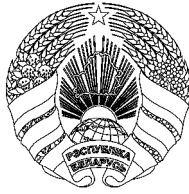


ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12465

(13) U

(46) 2020.12.30

(51) МПК

E 02D 3/12

(2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20200129

(22) 2020.05.22

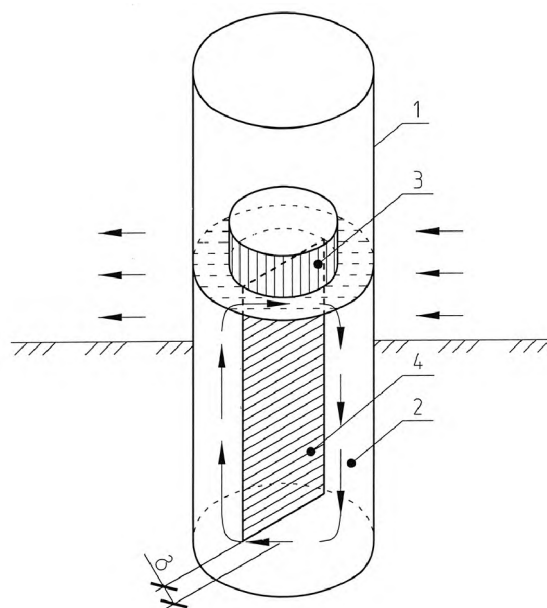
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Волчек Александр Александрович;
Шляхова Екатерина Ивановна; Бон-
дарь Александр Витальевич; Конова-
лик Мария Витальевна (ВУ)

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

(57)

Устройство для замораживания грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, однотрубный металлический корпус, внутри которого установлено струенаправляющее приспособление, отличающееся тем, что последнее выполнено в виде поплавка из дерева или пенопласта с положительной плавучестью, снабженного снизу продольной перегородкой из теплоизоляционной пластмассовой пластины или полиэтиленовой пленки в виде шторки с утяжелителем снизу, установленных в корпусе с зазором относительно его днища.



ВУ 12465 U 2020.12.30

BY 12465 U 2020.12.30

(56)

1. Чернюк В.П., Ивасюк П.П. Производство свайных работ в особых условиях строительства. - Германия, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. - 179 с., рис. 51, а (аналог).
 2. Патент РБ на изобретение 8217, МПК E 02 D 3/115, 2003, 2006 (прототип).
-

Полезная модель относится к области строительства, преимущественно в районах распространения вечномёрзлых грунтов, и может быть использована в фундаментостроении, в том числе свайном, для закрепления слабых грунтов замораживанием при эксплуатации и возведении различного рода строительных объектов в северной строительноклиматической зоне.

Известно устройство для замораживания грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, однетрубный металлический корпус [1].

Работоспособность такого устройства осуществляется только зимой при отрицательных температурах наружного воздуха, летом устройство свою работу автоматически прекращает. Конструкция проста, но холодопроизводительность невысока.

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

Более близким к заявленному является устройство для замораживания грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, однетрубный металлический корпус, внутри которого установлено струенаправляющее приспособление, выполненное в виде поперечной перегородки с двумя патрубками одинакового диаметра, один из которых направлен вверх, а второй вниз [2].

Недостатками этого устройства являются сложность конструкции (из-за необходимости изготовления перегородки с патрубками и ее точного монтажа в середине тонкой трубы корпуса); повышенная материалоемкость изделия (из-за наличия в конструкции, кроме основной трубы, перегородки с патрубками); невысокая холодопроизводительность устройства зимой (из-за небольших диаметров двух патрубков внутри небольшой трубы), а также растепляемость устройства летом (из-за образования обратного теплопотока хладоносителя внутри корпуса).

Задачей настоящей разработки является устранение указанных недостатков, а именно: упрощение конструкции, снижение материалоемкости изделия, увеличение холодопроизводительности зимой (за счет превращения установки в двухтрубную) и уменьшение растепляемости грунта летом.

Поставленная задача в заявляемом устройстве решается тем, что в известном устройстве, включающем частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, однетрубный металлический корпус, внутри которого установлено струенаправляющее приспособление, последнее выполнено в виде поплавок из дерева или пенопласта с положительной плавучестью, снабженного снизу продольной перегородкой из теплоизоляционной пластмассовой пластины или полиэтиленовой пленки в виде шторы с утяжелителем снизу, установленных в корпусе с зазором относительно его днища.

Отличительными признаками предлагаемого устройства являются: выполнение струенаправляющего приспособления в виде поплавок из дерева или пенопласта (с положительной плавучестью поплавок); снабжение поплавок снизу продольной перегородкой из теплоизоляционной пластмассовой пластины или полиэтиленовой пленки; установка пластины или пленки в корпусе с зазором относительно его днища; полиэтиленовой пленки в виде шторы с утяжелителем снизу.

BY 12465 U 2020.12.30

Конструкция замораживающего устройства значительно проще аналогичных известных устройств. В конструкции присутствуют только металлическая труба с керосином в качестве хладоносителя и установленное в ней струенаправляющее приспособление, а это поплавков с прикрепленной к нему снизу теплоизоляционной пластиной из пластмассы или шторки из полиэтиленовой пленки, установленными в корпусе с зазором относительно его днища. Все другие решения намного сложнее.

Такое конструктивное исполнение позволяет снизить материалоемкость изделия и повысить его холодопроизводительность зимой за счет превращения конструкции из однотрубной в двухтрубную, а также уменьшить обратный летний теплоток в грунт за счет наличия поплавок в надземной части корпуса.

Таким образом, конструкция устройства весьма проста и служит для решения поставленной задачи, что позволяет считать отличительные признаки новыми и существенными.

Работоспособность устройства достигается тем, что однотрубный корпус зимой работает как двухтрубная, более холодопроизводительная установка. С одной стороны (северной или ветреной), например правой, хладоноситель в надземной части охлаждается более интенсивно и быстрее, чем в другой, левой (южной и неветреной), повышает свою плотность, и поэтому возникает усиленная циркуляция хладоносителя, который перетекает из одной части корпуса через зазор в другую (левую) часть, где отдает холод грунту, нагревается, поднимается в надземную часть корпуса, перетекает в правую часть, и цикл охлаждения - нагревания хладоносителя повторяется, не допуская перемешивания "холодного" и "теплого" потоков.

Сравнение заявляемого объекта с другими решениями в данной отрасли строительства (фундаментостроении) не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну технического решения. Авторам подобные решения неизвестны.

Сущность заявляемого устройства поясняется фигурой, где на изображена конструкция устройства в аксонометрии, в работоспособном (зимнем) состоянии.

Обозначения: 1 - металлический корпус; 2 - хладоноситель (керосин); 3 - деревянный (пенопластовый) поплавок; 4 - пластмассовая пластина (полиэтиленовая шторка); δ - зазор.

Устройство состоит из частично погруженного в грунт однотрубного металлического корпуса 1, заполненного хладоносителем (керосином) 2. В корпусе 1 установлено струенаправляющее приспособление, выполненное из деревянного (пенопластового) поплавок 3, снабженного снизу продольной перегородкой из пластмассовой пластины или полиэтиленовой шторки 4, расположенных в корпусе 1 с зазором δ относительно его днища. При использовании в качестве перегородки полиэтиленовой пленки последняя снабжается снизу утяжелителем (на фигуре не показан).

Устройство работает следующим образом. Независимо от ориентации корпуса 1 на местности (по сторонам света) керосин 2 охлаждается более интенсивно со стороны ветреной части, северной (например, правой), повышает свою плотность, стекает по стенкам вниз корпуса 1, отдает холод грунту и через зазор δ перетекает в другую (левую) часть корпуса 1, также отдает холод грунту, нагревается, поднимается вверх и перетекает в правую часть корпуса 1, повторяя свой цикл охлаждения - замораживания постоянно (на фигуре путь движения и циркуляции хладоносителя в корпусе 1 показан стрелками). В устройстве перемешивание потоков "холодного" и "теплого" керосина 2 происходит не будет, так как их разделяет пластмассовая пластина или полиэтиленовая шторка 4 с утяжелителем.

Величину зазора δ (зимой) можно рассчитать из следующих соображений: площадь зазора для свободного перетекания керосина в корпусе 1 должна равняться половине площади корпуса 1, т.е. площади одной частей корпуса 1, т.е. $\delta \cdot D = \frac{\pi \cdot D^2}{4} : 2$, где δ - зазор между перегородкой и днищем корпуса 1, D - внутренний диаметр металлического корпу-

ВУ 12465 U 2020.12.30

са 1, откуда $\delta = \frac{\pi \cdot D}{8}$. Если взять наиболее применяемый металлический корпус 1 (трубчатый) с $D = 120$ мм, то $\delta = \frac{3,14 \cdot 120}{8} = 47,1$ мм = 4,71 см, т.е. можно принять $\delta = 5$ см.

В летний период времени (при температуре 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 летнего теплопотока в грунт не происходит, т.к. в корпусе в надземной части поплавков 3 предохраняет хладоноситель 2 от нагревания.

Достоинствами настоящего устройства является то, что оно выполнена как однострунная установка, а работает как более холодопроизводительная двухтрубная, без перемешивания потоков хладоносителя. Сама конструкция устройства проста в изготовлении - это металлический корпус с керосином, а начинка - деревянный или пенопластовый поплавок с пластмассовой или полиэтиленовой перегородкой.