

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 172513

Конструкция дорожной насыпи

Патентообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью "Тюменское инновационное предприятие Института криосферы-1" (RU)*

Авторы: *Коротков Евгений Анатольевич (RU), Иванов Константин Сергеевич (RU), Мельников Владимир Павлович (RU), Золотов Юрий Михайлович (RU)*

Заявка № 2016140840

Приоритет полезной модели 17 октября 2016 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 11 июля 2017 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 17 октября 2026 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016140840, 17.10.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2016Дата регистрации:
11.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.10.2016

(45) Опубликовано: 11.07.2017 Бюл. № 20

Адрес для переписки:
625048, г.Тюмень, а/я 1930, Журавлеву Виктору
Сергеевичу

(72) Автор(ы):

Коротков Евгений Анатольевич (RU),
Иванов Константин Сергеевич (RU),
Мельников Владимир Павлович (RU),
Золотов Юрий Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Тюменское инновационное предприятие
Института криосферы-1" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2012130657 А, 27.01.2014. RU
2157872 С2, 20.10.2000. RU 154137 U1,
20.08.2015. US 20030178194 А1, 25.09.2003.

✓ (54) Конструкция дорожной насыпи

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована при сооружении насыпей автомобильных и железных дорог в зонах мерзлых грунтов.

Конструкция дорожной насыпи содержит отсыпку 1 из грунта и сезонно-охлаждающие устройства 3, испарители 4 которых размещены внизу отсыпки под теплоизоляционным слоем 2 на естественном основании 5. Нижнюю часть

отсыпки можно выполнить из местного суглинистого грунта в виде треугольной призмы (глиноцементного замка) 6 с уклоном от оси дороги.

Техническим результатом внедрения новой конструкции является повышение устойчивости насыпи за счет более надежного способа поддержания грунтов основания дороги в замороженном состоянии. 1 ил.

RU 172 513 U1

RU 172 513 U1

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована при сооружении насыпей автомобильных и железных дорог, а также при строительстве других сооружений на просадочных при оттаивании мерзлых грунтах, в районах распространения высокотемпературной (-0,5 - 0,5°C) неустойчивой мерзлоты прерывистого и островного распространения.

В современном автодорожном и железнодорожном строительстве в условиях распространения многолетнемерзлых пород известны конструкции земляного полотна с устройством теплоизоляционного слоя из пенополистерольных плит в теле насыпи [1. SU 578392, кл. E01C 3/06, 1977].

Недостатком таких решений является то, что теплоизолятор, уложенный на основание, значительно влияет на теплообмен между поверхностью дороги и грунтовым основанием. Слой пенополистирола препятствует необходимой «подзарядки» холодом многолетнемерзлого основания в зимнее время, без которой мерзлота не может долго существовать. Это достаточно опасно на высокотемпературной (-0,5 - 0,5°C) мерзлоте, так как со временем может способствовать повышению температуры мерзлых грунтов. По этой причине будет происходить постепенная деградация многолетнемерзлого основания и, соответственно, последующее разрушение дорожной конструкции. В целом, данный факт снижает эффективность известного решения.

Известен опыт применения СОУ (термосифонов) в конструктивных решениях насыпей [2. RU 2454506, МПК E02D 3/115, 2010].

Недостатком данной конструкции является то, что энергии замороженного за холодный период года грунта основания может оказаться недостаточной для поддержания его в мерзлом состоянии в теплый период. В теплый период года происходит беспрепятственная передача тепла от положительной температуры наружного воздуха в многолетнемерзлые грунты основания. Это приведет к растеплению и снижению несущей способности основания.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является насыпь на мерзлых грунтах, выполненная в виде отсыпки со слоем теплоизоляции, под которым расположены сезонные охлаждающие устройства [3. RU 2157872, МПК E02D 3/115, 2000].

Недостатком такой конструкции насыпи являются высокие затраты на монтажные работы при установке наклонной сезонно-охлаждающей системы. Такая конструкция насыпи применительна к основаниям зданий и сооружений, построенных на многолетнемерзлых грунтах. Что касается насыпей автомобильных и железных дорог, то данная конструкция недопустима, так как слой теплоизоляции находится у верхней границы насыпи, а закачка тепла в мерзлое основание будет происходить через пологие откосы дорожной насыпи. СОУ располагаются в наклонном исполнении в теле насыпи и охлаждают грунты вокруг себя. Такое заложение СОУ не дает возможности замораживать грунты основания до границы залегания мерзлоты, находящейся под подошвой насыпи.

При создании полезной модели была поставлена задача по разработке насыпи на мерзлых грунтах с повышенным сроком безаварийной эксплуатации дорог независимо от периода года и внешних температур.

Причиной незатухающих высоких осадков и деформаций дорожных конструкций на неустойчивой прерывистой высокотемпературной мерзлоте является отсутствие необходимой природной подзарядки холодом мерзлого основания. Для того чтобы вечная мерзлота существовала, деятельный слой должен ежегодно промерзнуть до подстилающих мерзлых пород, насыщая их холодом. При этом количество поступаемого

холода должно превосходить количество тепла, поступающего в теплый период года. Если этого не происходит в течение нескольких лет, то вечная мерзлота под дорожной конструкцией начинает постепенно повышать свою температуру и, соответственно, деградировать. Особенно интенсивно такие процессы развиваются на прерывистой и островной высокотемпературной вечной мерзлоте, в которой отсутствует боковой подток холода от мерзлых толщ. Как результат - исчезновение мерзлоты за период от 5 двух до нескольких десятков лет. При этом инженерное сооружение за счет оттаивания многолетнемерзлых грунтов и постепенной консолидации неравномерно оседает, что приводит к его полному или частичному разрушению. Это вызывает большие издержки на постоянные ремонтные работы. Учитывая тот факт, что строительство и ремонт северных дорог за счет своей отдаленности от цивилизации и сложности природно-климатических условий затратны, то любые издержки на ремонт увеличиваются в десятки раз.

Для решения поставленной задачи в конструкции дорожной насыпи, содержащей отсыпку из грунта и сезонно-охлаждающие устройства, испарители которых размещены 15 внизу отсыпки под теплоизоляционным слоем, теплоизоляционный слой выполнен из гранулированной пеностеклокерамики.

Конструкция дорожной насыпи обеспечивает круглогодичный режим работы с 20 необходимой подзарядкой холодом многолетнемерзлого основания и аккумуляцией в нем холода.

Полезная модель поясняется чертежом, на котором схематически показана конструкция дорожной насыпи.

Конструкция дорожной насыпи на мерзлых грунтах включает отсыпку 1.

Внизу отсыпки под теплоизоляционным слоем 2 установлены сезонно-охлаждающие 25 устройства (СОУ) 3. Испарители (трубки) 4 СОУ укладывают на естественное основание 5, и они могут быть установлены с обеих сторон дороги навстречу друг другу или вдоль дороги.

Теплоизоляционный слой 2 выполнен из гранулированной пеностеклокерамики.

Нижнюю часть отсыпки, выполняют из местного суглинистого грунта в виде 30 треугольной призмы 6 с уклоном в обе стороны от оси дороги. Устройство такого глиноцементного замка необходимо для защиты от фильтрации воды к основанию насыпи. Он препятствует проникновению под насыпь поверхностных кратковременно и длительно стоящих вод. Одновременно предотвращает попадание дождевых вод, выпадающих на земляное полотно, особенно, отсыпанное из хорошо дренирующих 35 грунтов.

По призме 6 из глинистого грунта с уклоном укладывается теплоизоляционный слой 2 из гранулированной пеностеклокерамики, например, производимой под торговой 40 маркой ГТМ «ДиатомИК» [4. ТУ 5764-001-90903792-2013]. Гранулированная пеностеклокерамика - новый пеностеклокристаллический материал, получаемый путем специальной обработки опал-кристобалитовых пород (диатомитов, трепелов и опок). Сочетание высоких теплоизоляционных характеристик (0,07-0,1 Вт/м·К, прочность, долговечность и малый вес делает его универсальным насыпным теплоизолятором. Безусадочность и прочность материала позволяет использовать его для устройства теплоизоляционных слоев в конструкциях автомобильных и железных дорог.

Для предотвращения перемешивания теплоизоляционного слоя 2 гранулированной 45 пеностеклокерамики с грунтами глинистой призмы 6 и верхней части насыпи 1 укладывается нетканый геотекстильный материал 7 сверху и снизу теплоизоляционного слоя.

Техническим результатом внедрения новой конструкции является повышение устойчивости насыпи за счет более надежного способа поддержания грунтов основания дороги в замороженном состоянии. Под слоем теплоизолятора образуется охлаждающая ледяная линза, которая в зимний период подпитывается охлаждающей системой СОУ. В летний период СОУ не работает, но за счет того, что уложен теплоизолятор, не происходит выхолаживания мерзлого ядра. Теплоизоляционный слой препятствует проникновению тепла от нагретых солнечной радиацией верхних слоев насыпи в естественное основание. Таким образом, ледяная линза сохраняется на протяжении всего календарного года.

10

(57) Формула полезной модели

Конструкция дорожной насыпи, содержащая отсыпку из грунта и сезонно-охлаждающие устройства, испарители которых размещены внизу отсыпки под теплоизоляционным слоем, отличающаяся тем, что теплоизоляционный слой выполнен из гранулированной пеностеклокерамики.

15

20

25

30

35

40

45

КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ НАСЫПИ

