

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 176003

ЭКРАН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Коршунов Геннадий Иванович (RU), Афанасьев Павел Игоревич (RU), Алабьев Вадим Рудольфович (RU), Бульбашева Инна Александровна (RU)*

Заявка № 2017123713

Приоритет полезной модели 04 июля 2017 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 26 декабря 2017 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 04 июля 2027 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Иевлев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E02D 31/08 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2017123713, 04.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.07.2017

Дата регистрации:
26.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.07.2017

(45) Опубликовано: 26.12.2017 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Коршунов Геннадий Иванович (RU),
Афанасьев Павел Игоревич (RU),
Алабьев Вадим Рудольфович (RU),
Бульбашева Инна Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 626154 A1, 30.09.1978. KZ 20744
A, 16.02.2009. TW 457320 A, 01.10.2001. JP
2013002228 A, 07.01.2013. CN 204356813 U,
27.05.2015.

(54) ЭКРАН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ

(57) Реферат:

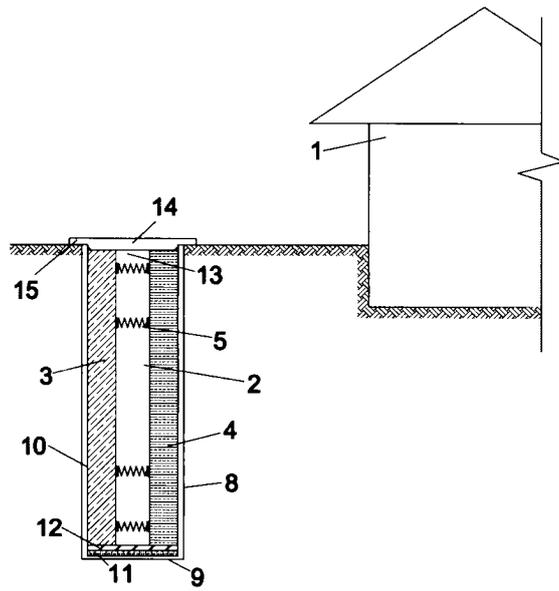
Полезная модель относится к области строительства, к защите фундаментов зданий и сооружений от воздействия различных видов колебаний, к экранированию волнового воздействия от различных источников колебаний.

Экран включает в себя сплошную щель, которая заполняется слоем материала с высокой акустической жесткостью (например, стеклопластиковые панели) со стороны источника колебаний, который является отражателем волн, а со стороны защищаемого объекта - слоем материала с малой акустической жесткостью (например, резиновые панели), который является демпфером-амортизатором. Между слоями

материалов фиксируются горизонтальные пружинные элементы. Панели с высокой акустической жесткостью по длине щели соединяются резиновыми прокладками. На дно щели укладывается слой демпфирующего материала, а затем стеклопластиковые панели. Стенки и днище щели снабжены слоем гидроизоляции, а верхняя часть щели - перекрытием.

Техническим результатом является снижение интенсивности волнового действия колебаний и уменьшение массовой скорости смещения частиц грунта.

RU 176003 U1



Фиг. 1

RU 176003 U1

Полезная модель относится к области строительства, а именно к конструкциям экранов для защиты фундаментов зданий и сооружений от воздействия сейсмических колебаний, а также для защиты от виброколебаний грунта, источником которых могут служить любые технологические процессы или оборудование.

5 Известно устройство для защиты зданий и сооружений от вибраций (патент RU № 52415, опубл. 27.03.2006 г.), выполненное в виде экрана, состоящего из рядов скважин, заполненных поглощающим колебания защитным материалом и расположенных в шахматном порядке друг относительно друга.

10 Недостатком такого устройства является невысокая эффективность снижения интенсивности колебаний вследствие того, что при многократном волновом воздействии на легкий сыпучий материал смеси, который используется в качестве защитного материала в эластичной оболочке, он уплотняется, слеживается и оседает, его акустическая жесткость повышается и первоначальные свойства материала меняются. Кроме того, часть энергии колебаний проникает в защищаемую область через грунтовое
15 пространство между скважинами.

Известен экран для защиты фундаментов зданий, сооружений от воздействия колебаний (авторское свидетельство SU №815141, опубл. 23.03.1981 г.), представляющий собой расположенные в грунте вокруг фундамента и заполненные поглощающим колебания материалом, плотность которого превышает плотность грунта, внешний и
20 внутренний ряды скважин, причем скважины внешнего ряда расположены в шахматном порядке относительно скважин внутреннего ряда, скважины внешнего ряда выполнены с уклоном в сторону фундамента, скважины внутреннего - с обратным уклоном, грунт между рядами скважин уплотнен.

Недостатком устройства является низкая эффективность поглощения колебаний, так как значительная часть энергии будет проникать в законтурный массив грунта
25 через грунтовые перемычки, в случае наложения волн может возникнуть эффект интерференции, при котором амплитуда результирующей волны усилится. Изготовление такого экрана нетехнологично, так как на практике сложно выдержать строгую параллельность и наклон скважин.

30 Известно устройство для виброакустической изоляции объекта (авторское свидетельство SU № 1675504, опубл. 07.09.1991 г.), включающее размещенный в грунте вокруг защищаемого объекта экран из защитного материала, причем экран выполнен из уплотненного содержащего упруговязкие мелкодисперсные частицы материала, волновое сопротивление которого и поверхностная плотность больше плотности
35 окружающего грунта.

К недостаткам следует отнести то, что со временем будет происходить обрушение стенок траншеи при водонасыщении и, как следствие, заполняющий траншею материал будет перемешиваться с грунтом и уплотняться, уменьшая эффективность снижения интенсивности колебаний.

40 Известно устройство для защиты объекта от сейсмического воздействия (авторское свидетельство SU № 1776720, опубл. 23.11.1992 г.), представляющее собой основной экран в грунте, заглубленный до коренных пород, акустической жесткостью выше, чем у грунта основания, а также снабженный дополнительным экраном из упругопластического материала меньшей плотности. Глубина заложения
45 дополнительного экрана меньше, чем основного, и определяется по условию.

К недостаткам устройства следует отнести технологическую сложность заглубления экрана до уровня коренных пород в случае, если мощность толщи грунта основания существенная. Кроме того, непогашенная часть энергии от колебаний будет проникать

внутри защищаемого массива.

Известен экран для защиты здания, сооружения от колебаний основания (авторское свидетельство SU № 626154, опубл. 30.09.1978 г.), принятый за прототип, который представляет собой оконтуривающую здание щель, заполненную пустотельными упругими элементами (резиновыми), при этом стенки и днище щели снабжены гидроизоляцией, а верхняя часть щели - перекрытием с выступами и воротником так, что выступы перекрытия размещаются внутри воротника.

Недостатком устройства является уменьшение эластичности резины как следствие неспособность обратимо деформироваться при нахождении в условиях пониженных температур. Кроме того, эффект гашения волн снижается, поскольку шары, находящиеся в щели, не достаточно плотно прилегают друг к другу и неравномерно распределены по объему.

Техническим результатом является снижение волнового действия колебаний за счет поочередного применения акустически жестких и мягких экранирующих материалов, при этом основное снижение массовой скорости частиц грунта происходит за счет работы пружин, заключенных между слоями материалов.

Технический результат достигается тем, что дополнительно к слою материала с малой акустической жесткостью установлен слой материала с высокой акустической жесткостью из стеклопластиковых панелей, которые по всей длине соединены резиновыми прокладками и соединяются жестко пружинами, верхняя часть экрана снабжена перекрытием с выступами.

Устройство экрана поясняется следующими фигурами:

- фиг. 1 - общая схема устройства,
- фиг. 2 - вид сверху,
- фиг. 3 - крепление пружин,
- фиг. 4 - крепление резиновых прокладок, где
- 1 - защищаемый объект,
- 2 - сплошная щель,
- 3 - материал с высокой акустической жесткостью (стеклопластиковые панели),
- 4 - слой материала с малой акустической жесткостью (резина),
- 5 - пружины,
- 6 - металлическая обойма,
- 7 - саморезы,
- 8 - стенки щели,
- 9 - днище щели,
- 10 - гидроизоляция,
- 11 - слой демпфирующего материала,
- 12 - стеклопластиковые панели,
- 13 - верхняя часть щели,
- 14 - перекрытие,
- 15 - выступы перекрытия,
- 16 - резиновые прокладки,
- 17 - саморезы.

Устройство (фиг. 1, 2) для защиты объекта 1 представляет собой оконтуривающий здание экран, выполненный в виде сплошной щели 2, заполненной слоем материала 3 с высокой акустической жесткостью (например, стеклопластиковые панели) со стороны источника колебаний, а со стороны защищаемого объекта - слоем материала с малой акустической жесткостью 4, например, резиной, который является демпфером-

амортизатором. Между слоями материалов фиксируются пружины 5. Конечные витки пружин одеты в металлические обоймы 6, которые жестко крепятся к панелям стеклопластика и резиновым панелям при помощи саморезов 7 (фиг. 3). Стенки 8 и днище 9 щели могут быть снабжены гидроизоляцией 10, на днище дополнительно укладывается слой демпфирующего материала 11, поверх которого укладываются 5 стеклопластиковые панели 12 для обеспечения равномерной осадки. Для предотвращения попадания осадков внутрь щели верхняя часть 13 щели снабжена перекрытием 14 с выступами 15. Между панелями материала с высокой акустической жесткостью (стеклопластиковые панели) размещаются резиновые прокладки 16, которые 10 крепятся к каждой стеклопластиковой панели с торца при помощи саморезов 17 (фиг. 4).

Устройство работает следующим образом. Волны, распространяющиеся в грунте, сначала отражаются от слоя материала с высокой акустической жесткостью 3 и преломляются в сторону от защищаемого сооружения 1. Горизонтальная продольная 15 компонента волны, проникающая внутрь щели, гасится воздушным пространством 2 и воспринимается пружинами 5, которые также удерживают стенки щели от смещения. Горизонтальная поперечная компонента волн колебаний воспринимается резиновыми прокладками 16, расположенными между панелями материала с высокой акустической жесткостью 3, стеклопластиковые панели. Окончательное гашение волн происходит 20 за счет преломления волн в слой упругопластического материала 4, слой резины, который предотвращает смещение массы грунта в сторону защищаемого объекта 1. Слой демпфирующего материала, расположенный на дне щели 11, воспринимает вертикальные колебания грунта.

25 (57) Формула полезной модели

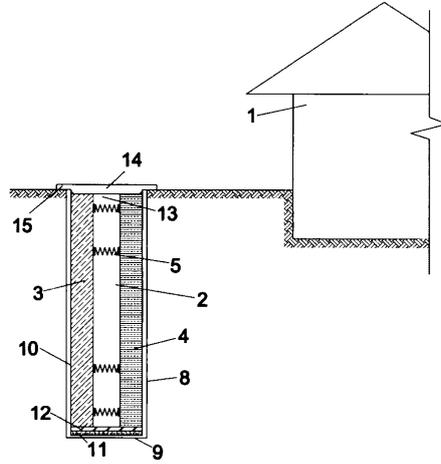
Экран для защиты фундаментов зданий и сооружений от вибраций, состоящий из материала с малой акустической жесткостью и выполненный с возможностью установки в щели, оконтуривающей здание, отличающийся тем, что дополнительно к слою материала с малой акустической жесткостью установлен слой материала с высокой 30 акустической жесткостью из стеклопластиковых панелей, которые по всей длине соединены резиновыми прокладками и соединяются жестко пружинами, верхняя часть экрана снабжена перекрытием с выступами.

35

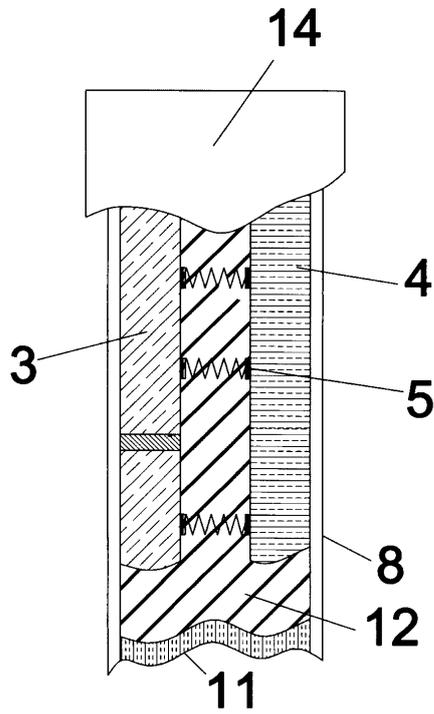
40

45

ЭКРАН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ

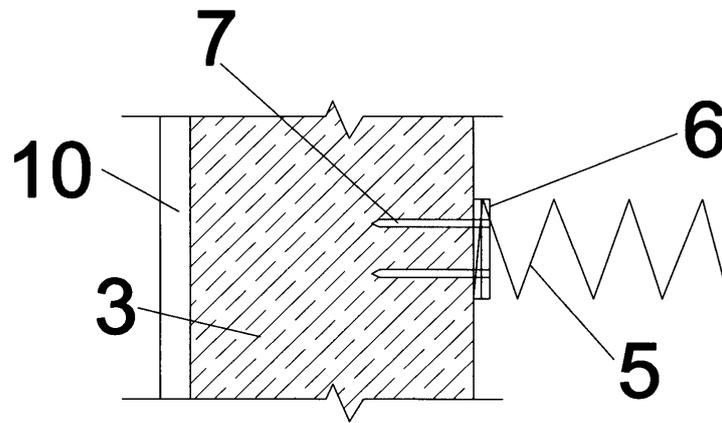


Фиг. 1

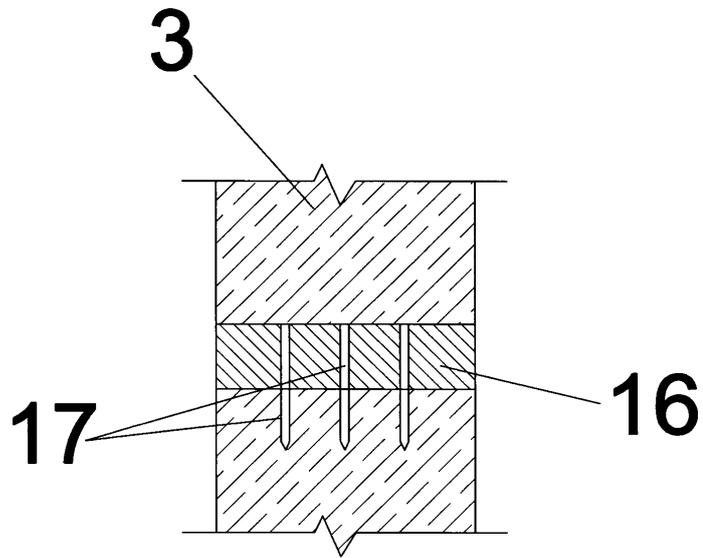


Фиг. 2

ЭКРАН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ



Фиг. 3



Фиг. 4