



(51) МПК

E02B 3/02 (2006.01)*E02B 5/00* (2006.01)*E02B 8/06* (2006.01)*B82Y 30/00* (2011.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015106777/13, 26.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.02.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.02.2015

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2016 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2441113 C2, 27.01.2012. SU 1191516 A, 15.11.1985. US 2009022548 A1, 22.01.2009. GER20125489 B, 25.04.2012. RU 2415229 C2, 27.03.2011.

Адрес для переписки:

346421, г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 188,
кв. 40, Кашарина Татьяна Петровна

(72) Автор(ы):

Кашарина Татьяна Петровна (RU),
Кашарин Денис Владимирович (RU),
Клименко Михаил Юрьевич (RU),
Кундупян Константин Сергеевич (RU),
Сиденко Елена Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кашарина Татьяна Петровна (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ И СПОСОБ ЕЕ ВОЗВЕДЕНИЯ

(57) Реферат:

Устройство защитной системы городской застройки включает водонапорную оболочку, выполненную из композитных материалов, обладающих памятью формы, состоит из канала-лотка, имеющего параболическую или иную форму по периметру из композитного наноматериала, сохраняющего форму и повышенную шероховатость. Канал-лоток состоит из разделительных секций, в которых установлена решетчатая конструкция из наноматериалов, гибких русловых и береговых связей - демпферов, на которых укреплены верхние грунтонаполняемые и нижние отверждаемые оболочки, а также верхние и нижние и перфорированные водоподпорные сооружения из композитных наноматериалов, укрепленные русловыми анкерами к дну канала-лотка гибкими связями демпферами, а вантовыми системами с береговыми и русловыми анкерными устройствами. Откосные части канала-лотка

имеют отверстия и дополнительные лотки для освобождения его от наносов. На прилегающих к каналу-лотку боковых территориях устраивают габионные или грунтоармированные подпорные стенки, покрытые материалом с семенами, которые зарастают растительностью, т.е. применяют агромелиорацию, позволяющую дополнительно обеспечить безопасность населения и объектов городских застроек, которые оповещаются о приближении внешних воздействий и о техническом состоянии данной комплексной системы с помощью контролирующих датчиков и дистанционных устройств, связанных с геоинформационной системой, доступ к которым обеспечивает вантовый мост через канал-лоток. Наносы, осевшие в секциях канала-лотка, транспортируются согласно качественному составу через дополнительные лотки с помощью пневмомеханических устройств, а мутный поток фильтруется в отстойниках-биотенках и далее

поступает в водоток. Усиление оснований городской или иной застройки ведут с помощью системы наполняемых оболочек с наполнителем и гибкими демпферами-связями, воспринимающими природные и техногенные воздействия, обеспечивая безопасность, в т.ч. экологическую, городской застройки. Устройство снабжено солнечными накопителями, которые обеспечивают энергией население в период чрезвычайных ситуаций (ЧС) и дополнительной системой мониторинга для оповещения население

о ЧС. Ливнеотводящие устройства позволяют защитить от затопления территории городских застроек/поселений. Способ создания защитной системы городской застройки включает возведение вышеприведенного устройства. Обеспечивается безопасность и функционирование жизнедеятельности населения и предприятий при явлениях природного и техногенного характера, таких как паводки, сели и т.п. 2 н.п. ф-лы, 4 ил.

R U 2 6 0 4 9 3 3 C 2

R U 2 6 0 4 9 3 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E02B 3/02 (2006.01)*E02B 5/00* (2006.01)*E02B 8/06* (2006.01)*B82Y 30/00* (2011.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015106777/13, 26.02.2015**(24) Effective date for property rights:
26.02.2015

Priority:

(22) Date of filing: **26.02.2015**(43) Application published: **20.09.2016** Bull. № **26**(45) Date of publication: **20.12.2016** Bull. № **35**

Mail address:

**346421, g. Novocherkassk, pr. Baklanovskij, 188, kv.
40, Kasharina Tatjana Petrovna**

(72) Inventor(s):

**Kasharina Tatjana Petrovna (RU),
Kasharin Denis Vladimirovich (RU),
Klimenko Mikhail JUrevich (RU),
Kundupjan Konstantin Sergeevich (RU),
Sidenko Elena Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

Kasharina Tatjana Petrovna (RU)(54) **URBAN PROTECTIVE SYSTEM DEVICE AND METHOD OF ITS ERECTION**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: urban protective system device includes a water pressure shell made from composite materials with shape memory, consists of a channel-tray of parabolic or another shape along the perimeter from a composite nanomaterial keeping the shape and with increased roughness. Channel-tray consists of separating sections, in which there is a grate structure of vertical and horizontal elements from nanomaterials, flexible channel and coastal links - dampers, on which there are upper filled with soil and lower curable shells, as well as upper and lower and perforated water-suspending structures from composite nanomaterials reinforced with channel anchors to the bottom of the channel-tray by flexible links - dampers, and with cable-stayed systems to coastal and channel anchor devices. Sloping parts of the channel-tray have holes and additional trays for its release from deposits. On adjacent to the channel-tray side territories there are gabion or soil-reinforced retaining walls coated with a material with seeds, which are planted with vegetation, i.e. agro-melioration is used to additionally ensure safety of people and objects of municipal buildings, which are notified about approaching external effects and on technical state of the complex system by means of

monitoring sensors and remote devices associated with a geo-information system, access to which is provided by a cable bridge over the channel-tray. Deposits settled in sections of the channel-tray are transported according to their qualitative composition through the additional trays with the help of compressed gas devices, and the muddy stream is filtered in settlers-biotanks and then enters the watercourse. Intensification of bases of urban or other buildings is performed with the help of a system with filled shells with a filler and flexible dampers-links reacting on natural and man-made actions, thus providing safety, including environmental one, of urban buildings. Device is equipped with solar storage units, which provide energy for the population during emergency situations (ES), and an additional monitoring system for warning the population on ES. Rainwater deflecting devices allows protecting against flooding of the territory of urban built-up/settlements. Method of creating the urban protective system includes erection of the above described device.

EFFECT: provided is higher safety and operation of the population and enterprises at natural and man-made disasters, such as floods, mudflows, etc.

2 cl, 4 dwg

Изобретение относится к области строительства, в т.ч. природоохранных сооружений, и может быть использовано при защите населенных пунктов, объектов народного хозяйства от разрушения, затопления и т.п. явлений природного и техногенного характера.

5 Известно устройство грунтоармированного сооружения, которое представляет собой систему продольных и поперечных наполняемых оболочек из композитного материала, обладающих памятью, гофрированных гибких связей, инъекционную трубу, щит управления (Патент RU 2415229 C2, E02927/08 (2006.01) Способ создания грунтоармированных оснований и фундаментов зданий и сооружений и устройство его

10 осуществления. Оpubл. 27.03.2011, бюл. №9).

Недостатком является сложность выполнения системы многооболочечных элементов по высоте, а также их заполнение.

Известен способ возведения грунтоармированного основания, включающий монтаж продольных и поперечных многооболочечных элементов из композитных материалов

15 (Патент RU 2415229 C2, E02927/08 (2006.01) Способ создания грунтоармированных оснований и фундаментов зданий и сооружений и устройство его осуществления. Оpubл. 27.03.2011, бюл. №9).

Недостатком является сложность монтажных работ по созданию системы продольных и поперечных оболочек, а также трудоемкость способа их заполнения.

20 Известен способ создания устройства селепровода, состоящего из канала, устоев, расширяющегося русла из габионных конструкций, защитной дамбы (Кашарин Д.В. Защитные сооружения из композитных материалов в водохозяйственном строительстве: монография / Д.В. Кашарин; Юж. - Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2012. - С. 50, рис. 1.47).

25 Недостатком является невозможность отвода и разделения на части селевого потока, что занимает значительную территорию распространению осадочных пород.

Известно устройство создание селепровода, состоящего из каналов, устоев, расширяющегося русла, покрытием которого являются габионные конструкции (Кашарин Д.В. Защитные сооружения из композитных материалов в водохозяйственном

30 строительстве: монография / Д.В. Кашарин; Юж. - Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2012. - С. 49-50, рис. 1.47).

Недостатком данного устройства является скопление наносов за расширяющимся руслом, затруднительность локализации потока, значительная длина транспортирующего русла.

35 Известно устройство защиты от селевых потоков в виде вантовых тросовых систем (Кашарин Д.В. Защитные сооружения из композитных материалов в водохозяйственном строительстве: монография / Д.В. Кашарин; Юж. - Рос. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ), 2012. - С. 48-49, рис. 1.45 и 1.46).

40 Недостатком данного устройства является недостаточная надежность конструкции в местах примыкания к основанию и откосным частям.

Известно техническое решение подпорно-регулирующего сооружения, включающее оболочку, выполненную из композитных материалов, обладающих памятью формы, закрепленной в нижней части флютбета, выполненного из грунтонаполняемых оболочек, обеспечивающих устойчивость всего сооружения в целом (Патент RU 2441113 C2, E02B

45 7/02 (2006.01) Подпорно-регулирующее сооружение на грунтонаполняемом флютбете и способ его возведения. Оpubл. 27.01.2012).

Недостатком данного технического решения является не выполнение требуемого результата, т.е. необеспечения безопасности населения при прохождении селевого

потока, т.к. не обеспечена его диссипация.

Известен способ возведения подпорно-регулирующего сооружения, характеризующегося тем, что заполнение оболочек производится наливным грунтом через трубопровод, подающим водогрунтовую смесь, а с другого конца отводится осветленная вода (Патент RU 2441113 C2, E02B 7/02 (2006.01) Подпорно-регулирующее сооружение на грунтонаполняемом флютбете и способ его возведения. Опубл. 27.01.2012).

Задачей изобретения является создание устройства защитной системы городской застройки и способа ее возведения, обеспечивающего безопасность и функционирование жизнедеятельности населения и предприятий при подобных природных и техногенных явлениях (паводки, сели и т.п.).

Данный технический результат достигается за счет создания системы защитных сооружений 1, установленных в канале параболического типа 2 с элементами из композитного наноматериала повышенной шероховатости, сохраняющего форму, и состоящей из разделительных секций 3, 4, 5 гибких русловых 6 и береговых 7 связей-демпферов, гибких оттяжек 8, решетчатой конструкции 9, вертикальных 10 и горизонтальных 11 систем из композитных наноматериалов, верхних грунтонаполняемых 12 и отверждаемых нижних 13 оболочек, верхних 14 и нижних 15 подпорных перфорированных мембран из композитного наноматериала, гибких связей 16, вантовых систем 17 и береговых анкерных систем 18, габионных элементов (матрацы Рено) 19 и коробчатых 20 с использованием композитных наноматериалов, отверстий в нижней части лотков для крупных 21, средних 22 и мелких 23 наносов, отводящего канала 24, вантового моста 25, устройства для выгрузки наносов 26, системы контролирующей аппаратуры и дистанционного устройства 27, гасителей энергии

потока 28, агромилиоративной зоны 29, селевого потока 30, эстакады для отгрузки наносов по фракциям 31, защищаемых объектов 32, дополнительных водобоев из гибких композитных наноматериалов или габионов 33, грунтоармированной подпорной стенки 34, отводящего поток 35, отстойника 36, специального растительного покрытия 38.

Для улучшения качества водного потока он отводится в отстойники 36, а затем в водоток 37. В грунтоармированном массиве 39 создаются системы оболочек 40 из грунтонаполняемых оболочек 41 и т.п., заполняемых специальным наполнителем 42, соединительных оболочек 43, гибких демпферов-связей 44, наполнителя 45, ливнеотводящих систем 46, солнечных накопителей энергии 47, мониторинговых систем 48, гибкого основания 49, демфирующих устройств 50, дополнительных складок 51.

Отличительными признаками защитной системы городской застройки 1 является создание разделительных секций 3, 4, 5 в канале 2 параболического типа, которые разбивают селевой или и т.п. поток на части (т.е. происходит диссипация его энергии), соединенных между собой гибкими связями-демпферами русловыми 6 и береговыми 7 и гибкой связью из композитных материалов, сохраняющих память формы и использующих энергию активизации на ее поддержание, воспринимающих нагрузку от внешних воздействий, например, сели, а склоны и откосы отводящего русла укрепляются агромилиоративными методами 29, например полимерными материалами с семенами Пинема-500 и т.п., контролирующая аппаратура 27, связанная с геоинформационными системами, фиксирующая приближение внешних или иных, в т.ч. техногенных факторов (селевой, водный и т.п. потоки), оказывающих воздействие на защитную систему городской застройки 1, т.е. ее техническое состояние. Для предотвращения разрушительных действий сейсмических или других вибрационных воздействий на существующие застройки 32 производят усиление оснований зданий и

сооружений с помощью наполняемых оболочек 41, наполнителем которых является материал 42, обладающий противодействием сейсмическим воздействиям, а наполняемые оболочки 41 связаны между собой соединительными оболочками 43 с гибкими демпферами-связями 44, наполнителем 45 которым является материал, способный задерживать волновые или вибрационные воздействия; ливнеотводящих систем 46, солнечных накопителей энергии 47, мониторинг за состоянием сооружения, связанного с геоинформационной системой 48, гибкого основания 49, демпфирующих устройств 50, грунтового массива 51.

Предлагаемая защитная система городской застройки из композитных наноматериалов иллюстрируется на фиг. 1-4.

Защитная система городской застройки из композитных наноматериалов 1, обладающих памятью сохранения формы, состоит из канала-лотка параболического типа 2, укрепленного по всему периметру композитным наноматериалом с повышенной шероховатостью, к которому крепится решетчатая конструкция 9 с вертикальными 10 и горизонтальными 11 гибкими элементами из композитных наноматериалов, обладающих памятью формы, которые укреплены в русловой 6 и откосной (береговой) 7 частях канала-лотка 2 гибкими связями-демпферами и гибкой оттяжной системой 8, разделяющей канал-лоток 2 на ряд секций 3, 4, 5, а на горизонтальных 11 ее гибких элементах, имеющих различные отверстия по всей длине, укреплены грунтонаполняемые из композитных наноматериалов оболочки 12, а в нижней части канала-лотка 2 расположены отверждаемые оболочки 13, что позволяет разбивать поступающий поток (т.е. диссипация энергии), а оболочки 12 и 13 разделяют поток по качественному составу и распределяют по секциям 3, 4, 5, причем в конце решетчатой конструкции 9 установлена водоподпорная оболочка незамкнутого типа из композитного наноматериала с перфорированным полотнищем 14, укрепляемая гибкими связями 16 к решетчатой конструкции 9 и в откосной части канала вантовой системой 17. В нижней части канала-лотка 2 устроено второе водоподпорное полотнище, укрепленное гибкой связью 16 к дну канала-лотка 2, а в верхней - к береговым анкерным системам 18 или верхней части канала-лотка. Полотнище 15 водоподпорной оболочки из композитного наноматериала имеет перфорацию в нижней части, оседание мелких фракций осуществляется в секции 5. Для собранных наносов в секциях 3-5 канала-лотка 2 выполняются отверстиями 21, 22, 23, через которые они удаляются из канала-лотка грейферными или иными транспортерами по лоткам и могут быть использованы для различных целей, а в расширяющейся части канала-лотка 2 устраиваются дополнительные водобои 19 и 20 из композитных наноматериалов и габионов, 23, которые в дальнейшем производят диссипацию мутного потока и успокаивают его, а затем направляют в отстойники 36, а после этого очищенный поток направляется в естественный или искусственный водоток. Днище и откосные части канала-лотка по всей длине секции 3 могут укрепляться водобойными элементами 33, например, из габионов, грунтонаполняемых и грунтоармированных конструкций, гасящих энергию потока, а оседание частиц происходит в определенных частях канала-лотка 2.

В береговых зонах 32 укрепляется грунтовый массив методами агломелиорации 29, в т.ч. покрытие пленкой с семенами, например, «Пинема-500».

Работа всей защитной системы городской застройки из композитных наноматериалов контролируется системой и обеспечивает надежность и техническое состояние данного объекта.

Работа данной защитной системы городской застройки 1, выполненной из композитных наноматериалов, обладающих памятью формы, осуществляется

следующим образом.

Контролируемая система датчиков данной защитной системы городской застройки связана с дистанционным устройством 27 и геоинформационной системой и предупреждает о внешних природных или техногенных чрезвычайных ситуациях, что позволяет подготовить защитную систему городской застройки 1 к принятию приближающегося потока, например, сели. Поступающий поток попадает в секцию 3 и разбивается на 2 или более частей гибкой решетчатой конструкцией 9, которая состоит из горизонтальных 11 и вертикальных 10 гибких элементов с различными параметрами ячеек, укрепленных по нижним анкерам, где крупнообломочные и среднеобломочные породы частично оседают, а другие проникают в отверстия, сталкиваясь с движущимся потоком, далее во второй секции и происходит диссипация его за счет грунтоотверждающих оболочек 13 в нижней части канала-лотка 2 и в горизонтальных решетчатых элементах 3 задерживаются грунтонаполняемыми оболочками 12 и далее попадают в секцию 4, где сталкиваются с перфорированной подпорной стенкой 14 из композитного наноматериала, которая, сохраняя форму, отталкивает движущийся поток, происходит гашение кинетической энергии и частичное оседание наносов, которые попадают в нижнюю часть на дно канала-лотка 2, а далее поступают в лотки 21, 22, 23 и используются по назначению 31, а остальной движущийся поток после диссипации и осаждения мелких частиц наносов устремляется к водонапорному полотнищу 16, проходит перелив через гребень и нижнюю перфорированную часть, он успокаивается и по дополнительным лоткам поступает в отстойники 36, где происходит его очистка, в т.ч. дополнительно сорбентами (биотенк), а далее сбрасывается в естественный и искусственный водоток 37, а осевшие наносы согласно качественному составу через лотки 21, 22, 23 подаются транспортирующими механизмами к транспортным средствам для использования их в народном хозяйстве. Для защиты зданий и сооружений основание их укрепляется за счет системы оболочек 40, которые принимают на себя сейсмические воздействия и воспринимаются наполнителями 42 грунтонаполняемых из композитных наноматериалов оболочек 41 и соединены между собой демпферами - связями 44, обеспечивают безопасность городской застройки 45.

Способ возведения данной защитной системы городской застройки 1 происходит следующим образом. В канале-лотке 2 параболического типа с дополнительной шероховатостью, например, полимерные материалы с мелкими гибкими шипами или габионными элементами (матрацы Рено) и т.п. крепятся гибкими связями-демпферами русловыми 6 и береговыми 7 гибкими оттяжками 8 к решетчатым конструкциям 9 с вертикальными 10 и горизонтальными 11 элементами, а в конце его устраивается водоподпорное перфорированное полотнище 14, которое монтируется за счет гибких узлов крепления и вантовых систем 17, а к горизонтальным гибким элементам 11 укрепляются грунтонаполняемые оболочки 12, а в нижней части канала-лотка монтируют грунтоотверждаемые оболочки 13, причем к дну и откосным частям канала-лотка устраивают гасители энергии потока 33 и создают водобойный колодец. В конце канала-лотка 2 перед расширением его устанавливают водоподпорное полотнище с перфорацией в нижней его части 15, затем грунтоармированные подпорные стенки 34, а далее монтируют гасители энергии, дополнительные водобойные элементы 33, отстойники 36, причем в каждой секции устраивают отверстия для транспортировки осевших наносов. Из отстойников 36 вода попадает естественное и искусственное русло водотока 37. В грунтовый массив 39 укладывают способом протягивания чулка-рукава или иной системой оболочки из композитного наноматериала 41, 43 и заполняют

специальными заполнителями 42 и 45, которые удерживают воздействия природных и техногенных воздействий.

Усиление оснований городской застройки осуществляет за счет укрепления его системой 40, а грунтонаполняемые оболочки 41 соединенными между собой соединительными оболочками 43 демпферами-связями 44, что обеспечивает защиту зданий и сооружений при прохождении сейсмических или других природных и техногенных явлений, а заполнитель 45 подается в оболочки. При возведении городской застройки 45 предусматривают ливнеотводящие системы 46, а также солнечные накопители энергии 47, которые обеспечивают нужды населения и технические системы. Устройство мониторинговых систем 48 дополнительно оповещает население о чрезвычайных ситуациях, а здания и сооружения устанавливаются на гибком основании 49 с демпфирующими устройствами 50, возводимые на грунтовой массе 51 с укреплением из грунтоармированных оболочек 52.

Формула изобретения

1. Устройство защитной системы городской застройки, включающее водонапорную оболочку, выполненную из композитных материалов, обладающих памятью формы, закрепленную на флютбете, выполненном из грунтонаполняемых оболочек, отличающееся тем, что канал-лоток, имеющий параболическую форму и повышенную шероховатость, состоит из разделительных секций, в которых установлена решетчатая конструкция из вертикальных и горизонтальных элементов из композитных наноматериалов, гибких русловых и береговых связей - демпферов, на которых укреплены верхние грунтонаполняемые и нижние отверждаемые оболочки, а также верхние и нижние перфорированные водоподпорные сооружения из композитных наноматериалов, укрепленные русловыми анкерами к дну канала-лотка гибкими связями-демпферами, а вантовыми системами с береговыми и русловыми анкерными устройствами, причем откосные части лотка-канала имеют отверстия и дополнительные лотки для освобождения его от наносов, а на прилегающих к каналу-лотку боковых территориях устраивают габионные или грунтоармированные подпорные стенки, покрытые материалом с семенами, которые зарастают растительностью, устройство содержит контролирующие датчики и дистанционные устройства, связанные с геоинформационной системой, доступ к которым обеспечивает вантовый мост через канал-лоток, пневмомеханические устройства для транспортировки наносов через дополнительные лотки согласно качественному составу осевших в секциях канала-лотка наносов, отстойники-биотенки для фильтрации мутного потока, систему наполняемых оболочек с заполнителем и гибкими демпферами - связями, воспринимающими природные и техногенные воздействия для усиления оснований городской застройки, солнечные накопители для обеспечения энергией населения в период чрезвычайных ситуаций (ЧС), дополнительную систему мониторинга для оповещения населения о ЧС и ливнеотводящие устройства для защиты от затопления территорий городских застроек/поселений.

2. Способ создания защитной системы городской застройки, включающий укладку руслового анкера с креплением к нему водонапорного полотнища, отличающийся тем, что в начале возводят русло канала-лотка параболической формы с покрытием композитным наноматериалом повышенной шероховатости, а по его периметру возводят решетчатую конструкцию из композитных наноматериалов, обладающих памятью формы, затем на ее горизонтальную часть монтируют грунтонаполняемые оболочки и водоподпорное перфорированное полотнище, нижний край которого крепят

гибкими связями-демпферами к горизонтальному элементу решетчатой конструкции, а верхний - к откосным поверхностям с помощью вантовой системы и русловых анкеров, в нижней части с гасителями грунтонаполняемых или отверждаемых оболочек или габионными конструкциями канала-лотка, а за вертикальными элементами монтируют

5 грунтоотверждаемые оболочки, причем перед расширяющейся частью канала-лотка устанавливают водоподпорное полотно с нижней перфорированной частью и дополнительными лотками, отводящими мутный поток в отстойники, а в каждой секции канала-лотка устраивают отверстия и лотки для освобождения русла от наносов с

10 помощью пневмо- или механических устройств, объекты, безопасность которых обеспечивается, снабжают контролируемыми датчиками и дистанционными устройствами, связанными с геоинформационными системами, а также вантовыми переходными мостами и выполняют агро-мелиоративные мероприятия, а боковые части канала-лотка завершаются габионными или грунтоармированными подпорными

15 стенками с покрытием материалом с семенами, в основание зданий и сооружений городской застройки в грунтовой массив укладывают наполняемые оболочки с заполнителем или грунтоармированными элементами, воспринимающими волновые воздействия природного и техногенного характера.

20

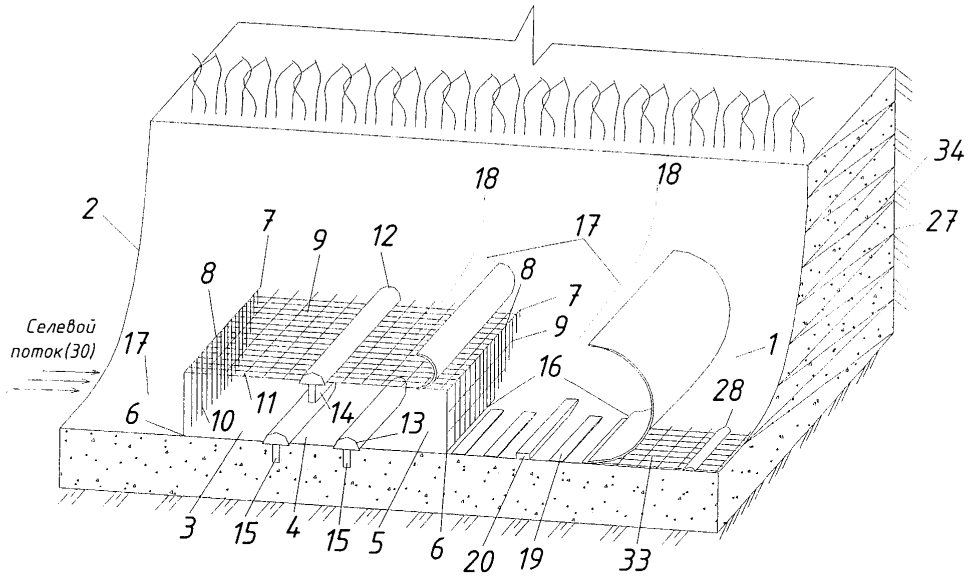
25

30

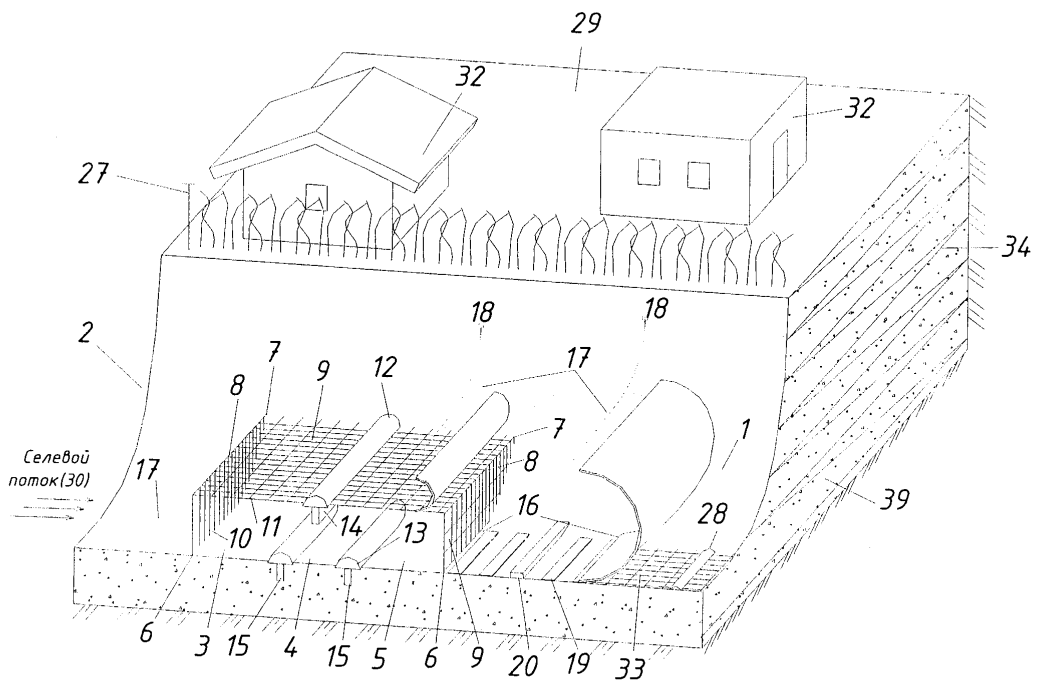
35

40

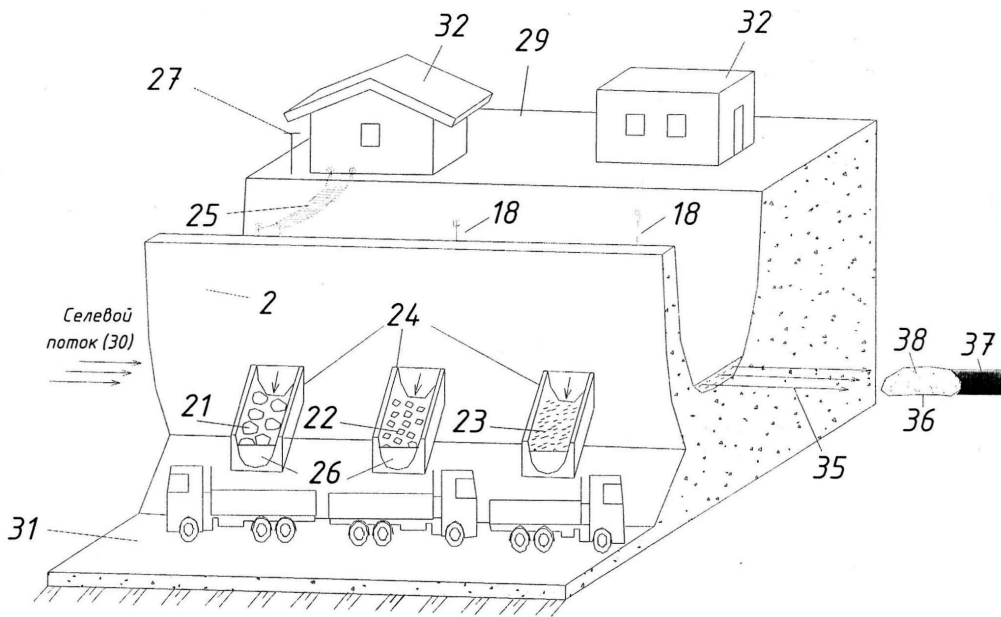
45



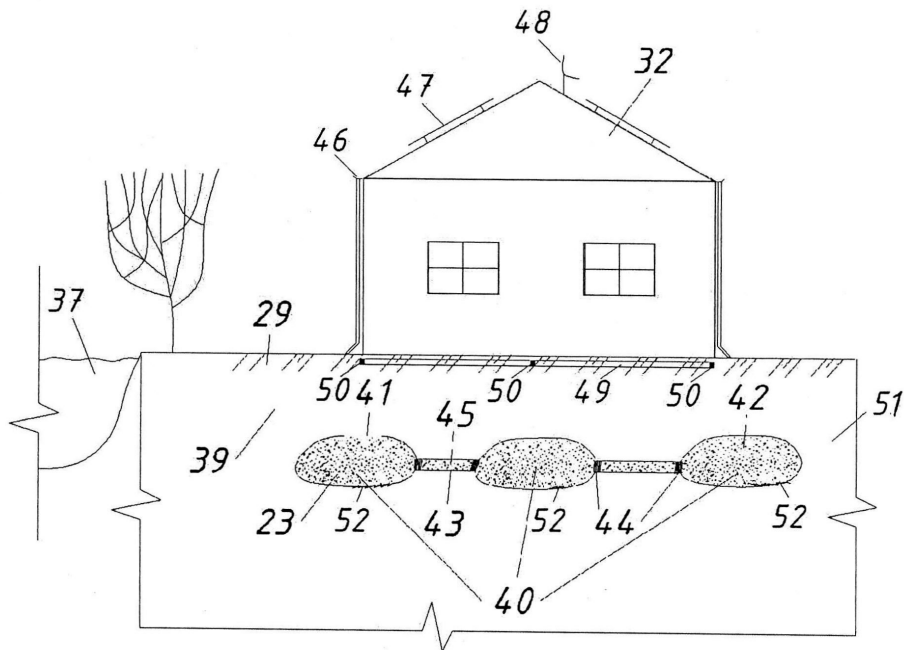
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг.4