

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2432429

ЛАВИНОРЕЗ БИОПОЗИТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова (ФГОУ ВПО КБГСХА) (RU), Общество с ограниченной ответственностью "Инновационный центр биопозитивных технологий "ЭКОБЕРЕГ" (ООО ИЦ "ЭКОБЕРЕГ") (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010107156

Приоритет изобретения 26 февраля 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 октября 2011 г.

Срок действия патента истекает 26 февраля 2030 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B.P. Simonov'.

Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010107156/03, 26.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.02.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.02.2010

(45) Опубликовано: 27.10.2011 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 2008255632 A, 23.10.2008. RU 2324027
C1, 10.05.2008. DE 102006013526 A1,
02.08.2007. JP 2001226915 A, 24.08.2001.

Адрес для переписки:

360030, КБР, г.Нальчик, пр-кт Ленина, 1В,
КБГСХА, НИС, А.К.Апажеву

(72) Автор(ы):

Курбанов Салигаджи Омарович (RU),
Созаев Ахмед Абдулкеримович (RU),
Абазов Анатолий Билялович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования Кабардино-
Балкарская государственная
сельскохозяйственная академия им. В.М.
Кокова (ФГОУ ВПО КБГСХА) (RU),
Общество с ограниченной
ответственностью "Инновационный центр
биопозитивных технологий " ЭКОБЕРЕГ"
(ООО ИЦ "ЭКОБЕРЕГ") (RU)**(54) ЛАВИНОРЕЗ БИОПОЗИТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

(57) Реферат:

Лавинорез, состоящий из сходящихся стенок, образующих острый угол на вершине, выполнен гибкой и биопозитивной конструкции, стенки лавинореза изготовлены из габионных и грунтовых тюфяков, расположенных в арматурных решетчатых каркасах сборной конструкции. Вертикальные стойки решетчатых каркасов выполнены из металлических профильных швеллеров или двутавров, заанкерованных в железобетонное основание, устроенное по всей длине напорных стенок. Сверху стенок лавинореза предусмотрены металлические решетчатые конструкции, состоящие из вертикальных решеток, треугольных консольных выпусков и контрфорсных стержней, при этом все эти решетчатые конструкции жестко прикреплены к вертикальным стойкам и поперечным стержням металлических каркасов. Лавинорез имеет форму треугольника с углом на вершине 80-90°, сверху вдоль боковых стенок лавинореза металлические решетчатые конструкции располагаются на расстоянии длины секции каркасов друг от друга, а

поверху решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос, проходящий по всей длине треугольного лавинореза со свободным ходом в обе стороны, при этом оба конца троса прикреплены к анкерам с регулируемыми натяжными устройствами, устроенными перед вершиной лавинореза. Часть тюфяков, располагаемая внутри металлического каркаса обложке к наружным стенкам и на верху лавинореза, изготовлена из геосетки и плодородного растительного грунта с добавлением семян многолетних трав и кустарников, а внутренняя часть между боковыми стенками треугольного лавинореза заполнена местным и растительным грунтом для посадки деревьев и кустарников. Предлагаемая конструкция лавинореза обеспечивает гашение избыточной энергии потока лавин и рассредоточения ударной силы на большую площадь, тем самым повышается надежность работы сооружений. Лавинорезы биопозитивной конструкции могут быть эффективно использованы на участках территорий горных инфраструктур,

Изобретение относится к гидротехническому и природоохранному строительству, а именно к противолавинным сооружениям, используемым на лавиноопасных участках дорог, населенных пунктов и других объектах горной инфраструктуры.

Известен лавинорез, состоящий из сходящихся железобетонных стенок с образованием острого угла на вершине [1]. Основными недостатками данного технического решения являются низкая эффективность работы при условиях схода мощных лавин 3 и 4 размера, а также слабая зарастаемость и биопозитивность конструкции.

Известны лавинотормозящие сооружения (лавинорезы) решетчатых конструкций, располагаемые на склонах [2]. Недостатками данных сооружений являются жесткость конструкции, низкая эффективность и надежность работы.

Цель изобретения - повышение эффективность и надежность работы сооружения и биопозитивность конструкции.

Указанная цель достигается тем, что лавинорез, состоящий из сходящихся стенок, образующих острый угол на вершине, выполнен гибкой и биопозитивной конструкции, стенки лавинореза изготовлены из габионных и грунтовых тюфяков, расположенных в металлических решетчатых каркасах сборной конструкции, производимые заранее по размерам секций стенок, с напорной стороны вертикальные стойки решетчатых каркасов выполнены из металлических профильных швеллеров или двутавров, заанкерованных в железобетонное основание, устроенное по всей длине наружных стенок, при этом линии верха стенок от вершины угла в обе стороны лавинореза имеют уклоны 0,02-0,06, сверху стенок лавинореза предусмотрены металлические решетчатые конструкции, состоящие из вертикальных решеток, треугольных консольных выпусков и контрфорсных стержней, при этом все эти решетчатые конструкции жестко прикреплены к вертикальным стойкам и поперечным стержням металлических каркасов. Лавинорез имеет форму треугольника с углом на вершине 80-90°, сверху вдоль боковых стенок лавинореза металлические решетчатые конструкции располагаются на расстоянии длины секции каркасов друг от друга, а по верху решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос, проходящий по всей длине треугольного лавинореза со свободным ходом в обе стороны, при этом оба конца троса прикреплены к анкерам с регулируемым натяжными устройствами, устроенными перед вершиной лавинореза. Часть тюфяков, расположенная внутри металлического каркаса ближе к наружным стенкам и на верху лавинореза, изготовлена из геосетки и плодородного растительного грунта с добавлением семян многолетних трав и кустарников, а внутренняя часть между боковыми стенками треугольного лавинореза заполнена местным и растительным грунтом с посадкой деревьев и кустарников.

На фиг.1 показан план лавинореза треугольной формы; на фиг.2 изображено сечение по вершине угла лавинореза с металлическими решетчатыми конструкциями наверху; на фиг.3 показано поперечное сечение боковой стенки с металлическими решетчатыми конструкциями наверху в аксонометрии; на фиг.4 - анкер с регулируемым натяжным устройством троса.

Лавинорез биопозитивной конструкции состоит из металлического решетчатого каркаса 1, изготовленного по секциям из отдельных решеток и поперечных стержней, каменно-грунтовых тюфяков 2 и земляных тюфяков 3, плотно расположенных внутри каркаса 1. Вертикальные стойки 4 решеток наружной стороны стенок выполнены из металлических швеллеров (или двутавров), заанкерованных в железобетонное основание 5, а продольные стержни 6 решеток и поперечные стержни 7 каркаса 1

выполнены из профильных уголков (или арматурных проволок А1, А2).
Вертикальные стойки 8 решеток внутренних сторон стенок выполнены из
профильных уголков (или швеллеров). Внутренняя часть каркаса 1 по секциям и
послойно заполнена габионными и грунтовыми тюфяками 2 и в каждом слое тюфяков
5 местами, близко расположенных к наружной стороне, и на верху стенок, уложены
земляные тюфяки 3, состоящие из геосетки и растительного грунта с добавлением
семян многолетних трав и кустарников. Металлические решетчатые конструкции 9,
устраиваемые на верху стенок с жестким креплением к металлическому каркасу 1
10 лавинореза состоят из вертикальных решеток 10, треугольных консольных
выпусков 11 и контрфорсных стержней 12. По верху вертикальных решеток 10 через
отверстия, сделанные в их стойках 13, пропущен металлический трос 14. Трос 14
проходит по всей длине треугольного лавинореза со свободным перемещением в обе
15 стороны, при этом оба конца троса шарнирно прикреплены к анкерам 15 с
регулируемыми натяжными устройствами 16, устроенными перед вершиной угла
лавинореза. Внутренняя часть треугольного лавинореза между боковыми стенками
(правой и левой) до 0,5 их высоты заполнена местным и растительным грунтом 17. А
нижняя сторона (основание) треугольного лавинореза отсутствует, там по линии
20 воображаемой стороны проходит натянутый трос 14. Вертикальные решетки 10
металлических конструкций 9 в начале боковых стенок лавинореза (в углах основании
треугольника) устроены с плавным поворотом в сторону основания, чтобы
исключить резкий поворот троса 14. В местах поворота вертикальных решеток 10
консольные выпуски 11 не предусмотрены.

25 Лавинорез биопозитивной конструкции строится следующим образом. В начале
намечается местоположение треугольного сооружения, вершина угла лавинореза и
трассы боковых стенок с учетом господствующего направления схода лавин. Угол
вершины лавинореза может быть принят в пределах от 80° до 90° в зависимости от
30 природных условий и характеристик лавин. Далее разрабатывается траншея под
железобетонное анкерное основание 5 боковых стенок лавинореза, устанавливаются
опалубки по размерам с установкой внутри арматурных стержней и анкерных
закладок, после заливаются монолитным бетоном до необходимой толщины по
проектным отметкам. После набора прочности бетона к анкерным закладкам жестко
35 прикрепляются заранее изготовленные по размерам металлические каркасы 1 стенок
по секциям (по 4-5 секции одновременно, начиная от вершины угла). Внутри
арматурных каркасов 1 по секциям монтируется габионная сетка с креплением ее к
металлическим стойкам, продольным 6 и поперечным 7 стержням, затем послойно
40 заполняют местным грунтом и камнем. Толщину слоя принимают от 0,5 до 1 м, сверху
которого натягивают габионную сетку с образованием отдельного тюфяка внутри
каждой секции. Точно также устраивают следующие слои габионных (каменно-
грунтовых) тюфяков до верха боковых стенок. В каждом слое местами, близкими к
наружной стороне, и на верху боковых стенок (на расстоянии 1-2 м друг от друга)
45 укладывают земляные тюфяки 3 из геосетки и растительного грунта с добавлением
семян многолетних трав и кустарников. Габионные тюфяки 2 из камня и местного
грунта монтируются на месте во время строительства боковых стенок. А земляные
тюфяки 3 из растительного грунта изготавливаются заранее, размерами примерно
50 1×0,5×0,3 м. Таким образом, по участкам по 4-5 секций полностью строят до конца все
боковые стенки лавинореза со средним уклоном 0,02-0,06, после чего внутреннюю
часть между стенками заполняют местным и растительным грунтом 17 до 0,5 высоты
стенок. Затем сверху стенок устанавливают заранее изготовленные металлические

решетчатые конструкции 9 с жестким креплением к металлическому каркасу 1 стенок (к вертикальным стойкам 4 и поперечным стержням 7). При этом в вершине угла треугольного лавинореза над двумя секциями каркаса 1 обеих боковых стенок подряд устанавливают металлические решетчатые конструкции 9, а далее - с пропусками через одну секцию. Над последними секциями боковых стенок (в районе острых углов основания треугольника) решетчатые конструкции 9 устанавливают с плавным поворотом от наружных стенок к внутренним, без консольных выпусков 11, так чтобы металлический трос 14 мог свободно проходить без резкого поворота.

Одновременно с монтажом металлических решетчатых конструкций 9 перед вершиной угла лавинореза на расстоянии устраивают анкерные крепления 15 с регулирующими устройствами 16, анкера 15 закладывают ниже поверхности земли на глубину не менее 1 м и замоноличивают бетоном. А в конце после всего этого монтируют металлический трос 14, пропуская его через отверстия вертикальных стоек 13 по всему периметру лавинореза и прикрепляя к анкерам 15 с натяжением троса 14 с помощью регулируемых устройств 16. Внутри треугольного лавинореза местами сажают деревья и кустарники, приспособленные к местным условиям, при этом вдоль внутренних сторон и по верху боковых стенок сажают ветвистые кустарники, ветви которых будут извиваться вокруг решетчатых конструкций 9.

Угол на вершине лавинореза не следует принять меньше 80° и больше 90° , так как в этом случае снижается эффективность работы сооружения и увеличиваются материальные затраты.

Лавинорез биопозитивной конструкции работает следующим образом.

При сходе мощных лавин основная гидродинамическая нагрузка потока воспринимает вершину угла треугольного лавинореза с металлическими решетчатыми конструкциями 11. При этом поток лавины, ударяясь об вершину лавинореза, разделяется на две части, одна часть проходит вдоль левой стороны, другая часть - вдоль правой стороны, одновременно оказывая интенсивное динамическое воздействие с двух сторон на металлические решетчатые конструкции 9 и трос 14. Воздушные подушки с высоким давлением, которые образовались перед головной частью лавины, быстро просачиваются через решетчатые конструкции и рассеиваются с распылением и возникновением снежного облака. Вследствие чего происходит активное взаимодействие гибких решетчатых конструкций 9 и троса 14 с потоком лавины, возникает сильное натяжение троса 14 и через него происходит перераспределение гидродинамических нагрузок обеих частей лавины на все металлические решетчатые конструкции 9, анкера 15 и на обе боковые стенки. Свободному растеканию и взаимодействию частей лавины способствует и наличие уклонов прохождения верха боковых стенок от вершины угла вниз к основанию треугольного лавинореза. Кроме того, часть динамической нагрузки лавины воспринимает и внутренняя грунтовая часть 17, расположенная между боковыми стенками лавинореза. Таким образом, в результате всего этого происходит разрушение структуры лавины и рассредоточение ее мощности на большую площадь. Мощная лавина, проходя через такую конструкцию лавинореза, теряет свою ударную силу, и ширина фронта лавины увеличивается в несколько раз. Для более мощных лавин рекомендуется принять несколько лавинорезов (два, три и более) и расположить их в шахматном порядке. В этом случае даже очень мощная лавина, проходя через такую группу лавинорезов, полностью теряет свою динамическую структуру и ударную силу. Размеры лавинорезов, их количество и расстояние между ними определяют в зависимости от динамических, кинематических характеристик лавин и

местных условий. Общая ширина группы лавинорезов должна быть не менее ширины фронта самой мощной возможной (расчетной) лавины. Самая большая высота лавинореза с учетом высоты металлических решетчатых конструкций II в вершине угла, при одиночном его расположении должна быть не менее $(1/4-1/5)T$ расчетной толщины наиболее мощной лавины. А при групповом расположении лавинорезов (в два и более рядов) - в пределах $(1/5-1/8)T$.

Количество лавинорезов, максимальная и минимальная высоты их стенок, высота металлических решетчатых конструкций и другие параметры должны быть приняты из условия обеспечения надежности работы сооружений при сходе максимально возможных количеств мощных лавин в течение зимнего периода.

Озеленение боковых стенок и внутренних частей между стенками с посадкой деревьев и кустарников способствует восстановлению природной среды, превращает лавинорезы в биопозитивные сооружения, которые не препятствуют круговороту веществ и энергии, помогают развитию природы и включаются в экосистему данной территории, воспринимаются природой как родственные ей элементы.

Предлагаемая конструкция лавинорезов может быть эффективно использована на участках территорий горных и туристических инфраструктур, находящихся в наиболее опасных зонах ударного воздействия мощных лавин 3 и 4 размера.

Источники информации

1. Современные инженерные системы защиты от снежных лавин в мире. Анализ различных технологий. Горные и всесоюзные курорты «под ключ» // От проекта - до ввода в эксплуатацию. / www.gorimrex.ru. (Дополнительный источник MND Engineering www.groupemnd.com).

2. УКАЗАНИЯ по расчету снеголавинных нагрузок при проектировании сооружений. ВСН 02-73 М.: Гидрометеиздат, 1973.

Формула изобретения

1. Лавинорез, состоящий из сходящихся стенок, образующих острый угол на вершине, отличающийся тем, что выполнен лавинорез гибкой и биопозитивной конструкции, стенки лавинореза изготовлены из габионных и грунтовых тюфяков, расположенных в металлических решетчатых каркасах сборной конструкции, производимых заранее по размерам секций стенок, с напорной стороны вертикальные стойки решетчатых каркасов выполнены из металлических профильных швеллеров или двутавров, заанкерованных в железобетонное основание, устроенное по всей длине наружных стенок, при этом линии верха стенок от вершины угла в обе стороны лавинореза имеют определенные уклоны, сверху стенок лавинореза предусмотрены металлические решетчатые конструкции, состоящие из вертикальных решеток, треугольных консольных выпусков и контрфорсных стержней, при этом все эти решетчатые конструкции жестко прикреплены к вертикальным стойкам и поперечным стержням металлических каркасов.

2. Лавинорез по п.1, отличающийся тем, что лавинорез имеет форму треугольника с углом на вершине $80-90^\circ$, сверху и вдоль боковых стенок лавинореза металлические решетчатые конструкции располагаются на расстоянии длины секции каркасов друг от друга, а поверху решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос, проходящий по всей длине треугольного лавинореза со свободным ходом в обе стороны, при этом оба конца троса прикреплены к анкерам с регулируемыми натяжными устройствами, устроенными перед вершиной лавинореза.

3. Лавинорез по п.1, отличающийся тем, что часть тюфяков, располагаемая внутри
металлического каркаса ближе к наружным стенкам и наверху лавинореза,
изготовлена из геосетки и плодородного растительного грунта с добавлением семян
многолетних трав и кустарников, а внутренняя часть между боковыми стенками
треугольного лавинореза заполнена местным и растительным грунтом с посадкой
деревьев и кустарников.

10

15

20

25

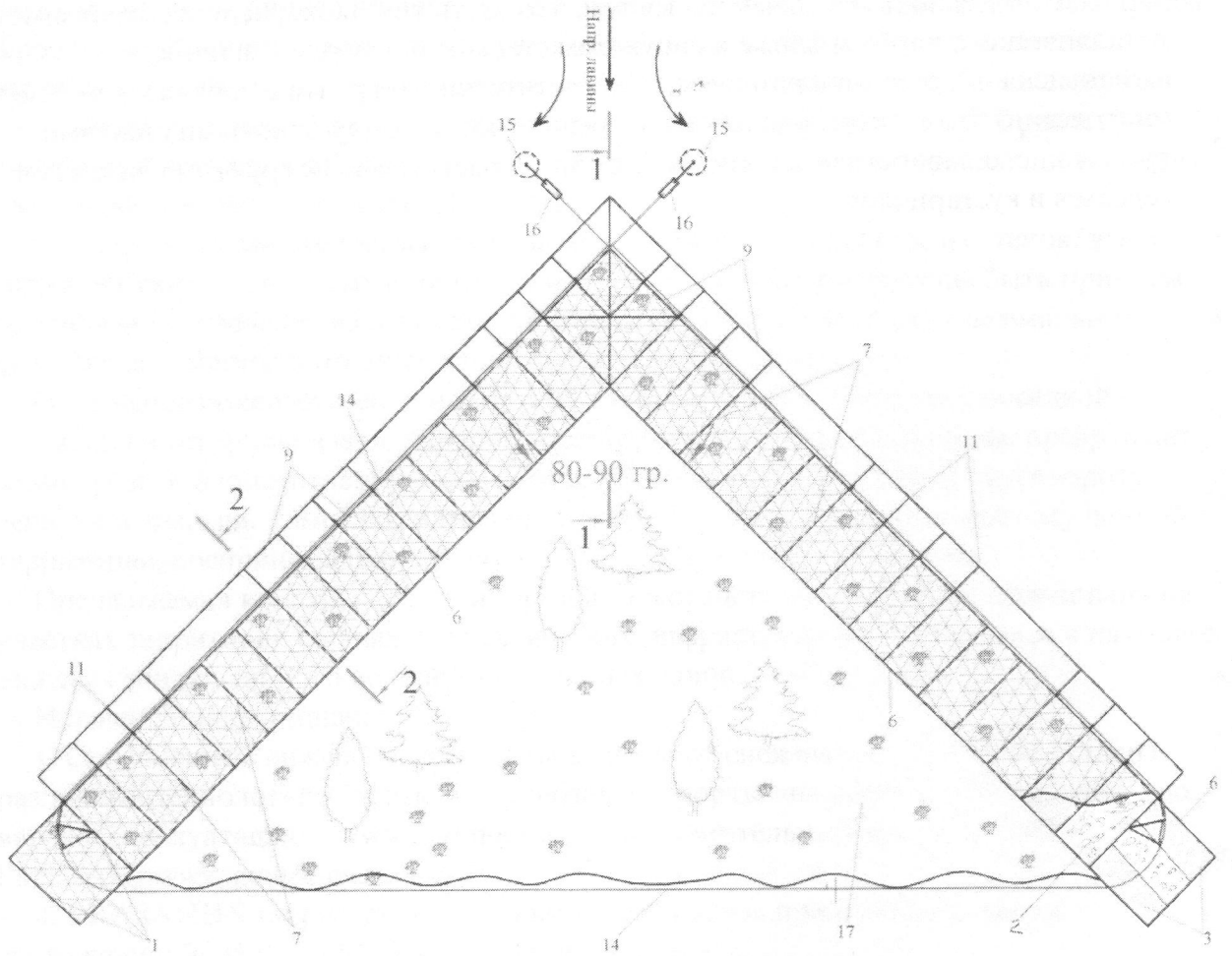
30

35

40

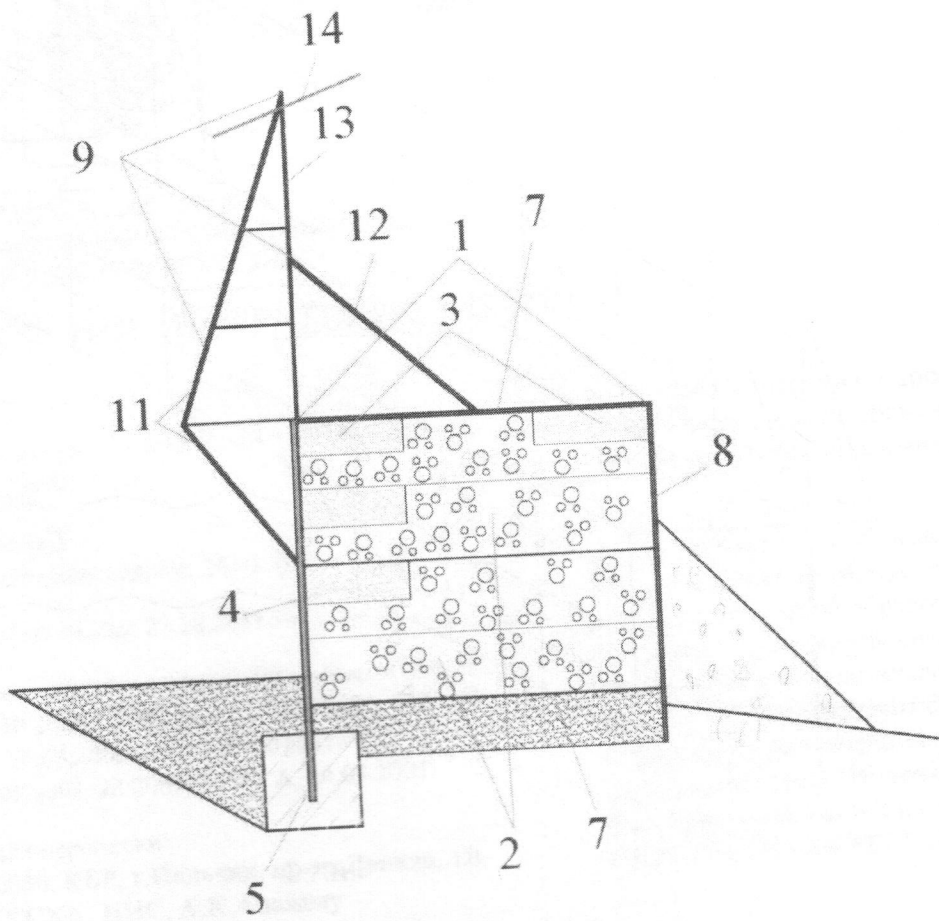
45

50

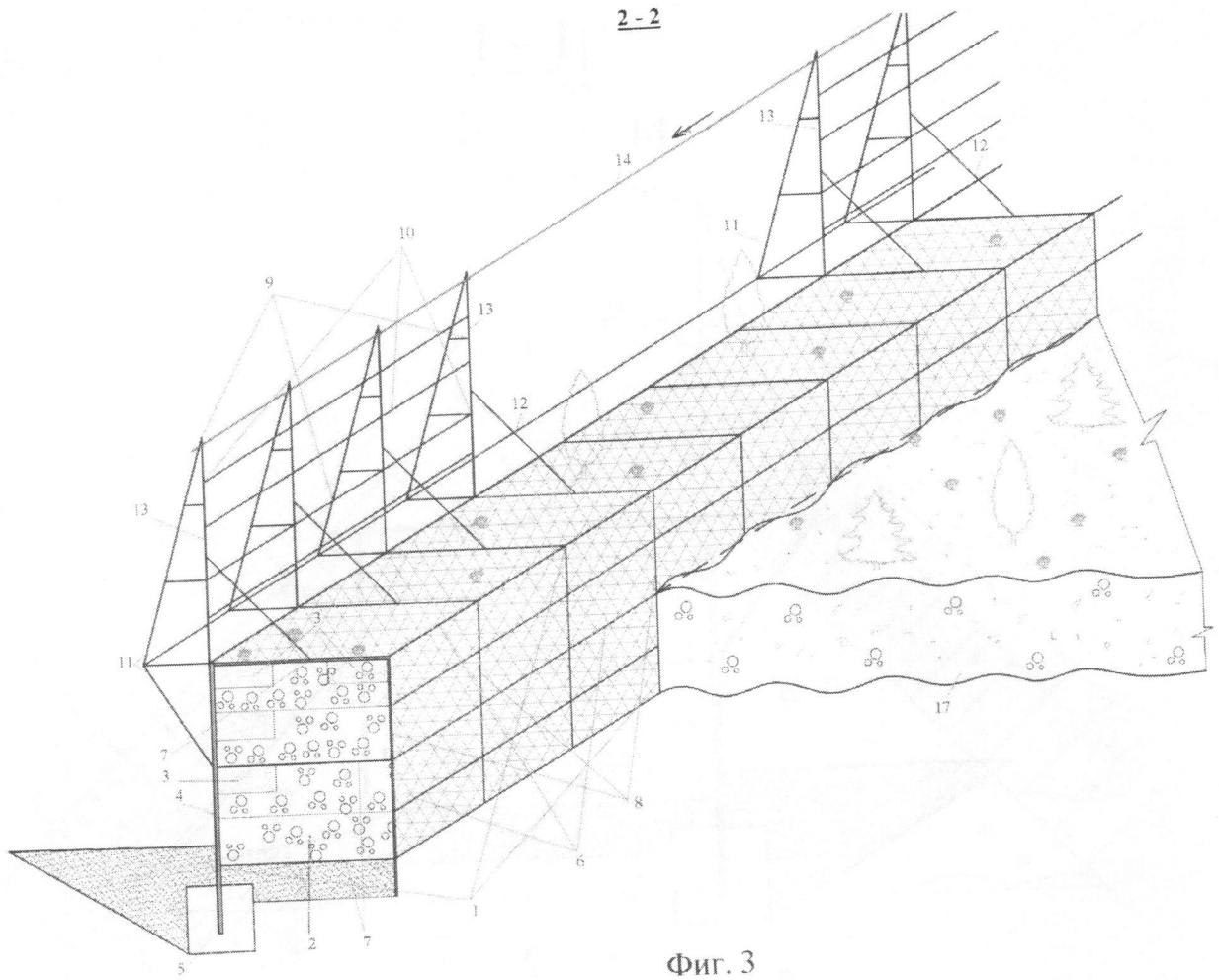


Фиг. 1

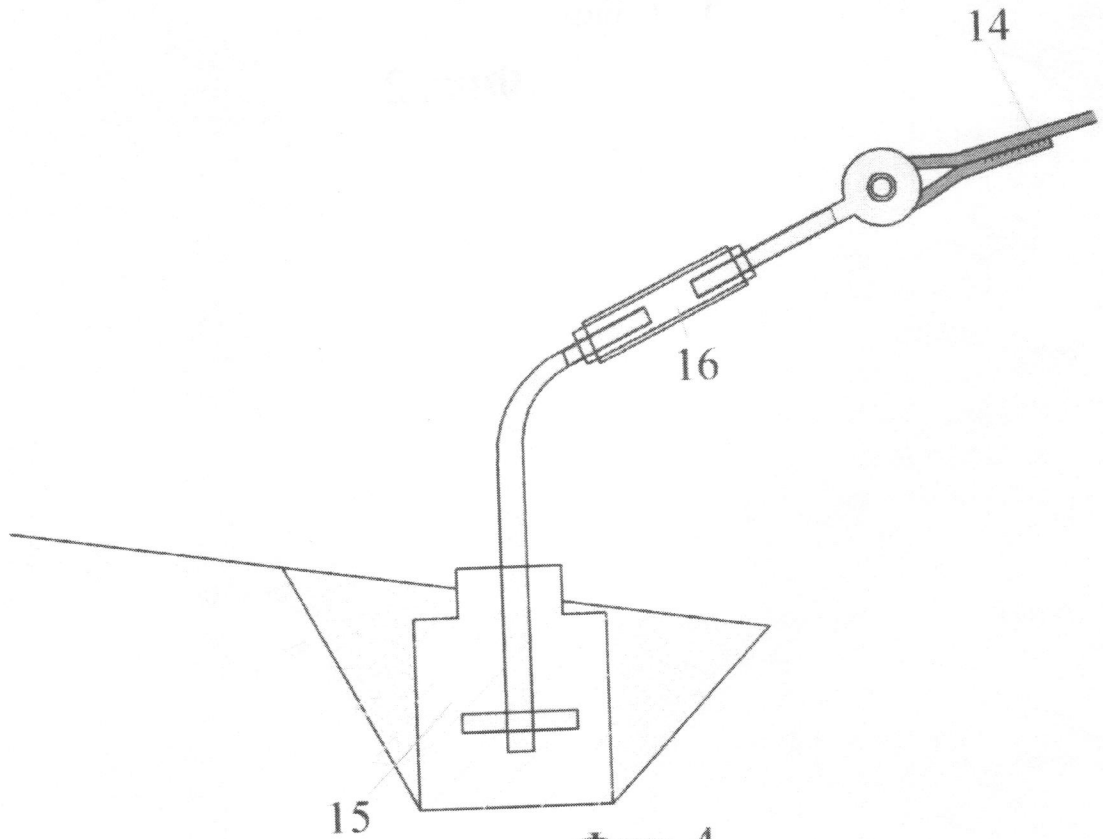
1 - 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4