

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2559279

### СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРОТИВОЛАВИННОГО СООРУЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Карбардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова (ФГБОУ ВПО КБГАУ) (RU), Общество с ограниченной ответственностью "Иновационный центр биопозитивных технологий "ЭКОБЕРЕГ" (ООО ИЦ "ЭКОБЕРЕГ") (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014121474

Приоритет изобретения 27 мая 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 13 июля 2015 г.

Срок действия патента истекает 27 мая 2034 г.

*Врио руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Л.Л. Кирий*



Автор(ы): *Курбанов Салигаджи Омарович (RU), Созаев Ахмед  
Абдулкеримович (RU), Сурхоева Альнита Юсуповна (RU)*



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2014121474/03, 27.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.05.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2014

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2449076 C1, 20.11.2011. CN 486599  
A, 28.02.1970. KG 1308 C1, 30.11.2010. RU  
2386984 C1, 10.10.2009

Адрес для переписки:

360030, КБР, г.Нальчик, пр-т Ленина, 1В,  
КБГАУ, Апажеву А.К.

(72) Автор(ы):

Курбанов Салигаджи Омарович (RU),  
Созаев Ахмед Абдулкеримович (RU),  
Сурхоева Альнита Юсуповна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Карбардино-Балкарский государственный  
аграрный университет им. В.М. Кокова  
(ФГБОУ ВПО КБГАУ) (RU),  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Иновационный центр биопозитивных  
технологий "ЭКОБЕРЕГ" (ООО ИЦ  
"ЭКОБЕРЕГ") (RU)(54) **СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРОТИВОЛАВИННОГО СООРУЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ  
КОНСТРУКЦИИ**(57) **Формула изобретения**

Способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции, включающий возведение лавинопроводящего лотка на эстакаде, изготовленного в виде трамплина периодического профиля с двояковыпуклой поверхностью на вертикальных несущих опорах, отличающийся тем, что входную часть трамплина выполняют с шарнирным узлом и прикрепляют к поверхности земли с помощью анкерного устройства, а концевую часть трамплина устраивают на амортизаторах, воздушных или пружинных, которые располагают на опорах и на определенном расстоянии друг от друга под криволинейной площадкой трамплина, разделенной посередине жестким ребром на две симметричные половины.

RU 2 559 279 C 1

RU 2 559 279 C 1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014121474/03, 27.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.05.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2014

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2449076 C1, 20.11.2011. CN 486599  
A, 28.02.1970. KG 1308 C1, 30.11.2010. RU  
2386984 C1, 10.10.2009

Адрес для переписки:

360030, КБР, г.Нальчик, пр-т Ленина, 1В,  
КБГАУ, Апажеву А.К.

(72) Автор(ы):

Курбанов Салигаджи Омарович (RU),  
Созаев Ахмед Абдулкеримович (RU),  
Сурхоева Альнита Юсуповна (RU)

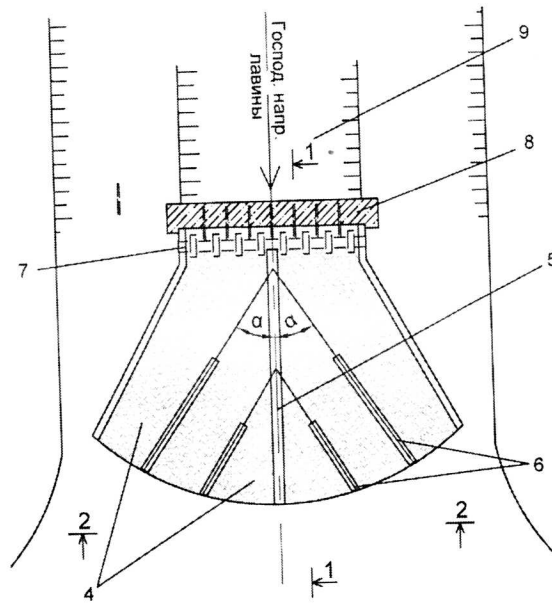
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Карбардино-Балкарский государственный  
аграрный университет им. В.М. Кокова  
(ФГБОУ ВПО КБГАУ) (RU),  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Иновационный центр биопозитивных  
технологий "ЭКОБЕРЕГ" (ООО ИЦ  
"ЭКОБЕРЕГ") (RU)(54) СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРОТИВОЛАВИННОГО СООРУЖЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ  
КОНСТРУКЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехническому и природоохранному строительству. Способ возведения противолавинного сооружения включает возведение на эстакаде лавинопроводящего лотка, изготовленного в виде трамплина периодического профиля с двояковыпуклой поверхностью на вертикальных несущих опорах. Входная часть трамплина выполнена с шарнирным узлом и прикреплена к поверхности земли с помощью анкерного

устройства. Концевую часть трамплина устраивают на амортизаторах, которые располагают на опорах и на определенном расстоянии друг от друга под криволинейной площадкой трамплина, разделенной посередине жестким ребром на две симметричные половины. Конструкция противолавинного сооружения обеспечивает повышение надежности работы сооружения в условиях мощного воздействия горных лавин. 3 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к гидротехническому и природоохранному строительству, а именно к противолавинным сооружениям, возводимым для защиты рекреационных и туристических комплексов, дорог и других объектов горной инфраструктуры.

Известен способ возведения противолавинного сооружения, включающий лоток на эстакаде, который используют для безопасного пропуска лавины через защищаемый объект [1]. Недостатками данного технического решения являются низкая эффективность работы и невозможность его использования для защиты протяженных и удаленных на большом расстоянии объектов.

Наиболее близким техническим решением является способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции, выполненное в виде трамплина на вертикальных несущих опорах с двояковыпуклой поверхностью, разделенной посередине жестким ребром на две симметричные половинки, где на определенном расстоянии друг от друга устроены продольные растекатели с углом расширения 15-30° от линии жесткого ребра, имеющие обратный уклон поверху [2]. Основным недостатком данного технического решения является низкая эффективность работы трамплина из-за жесткого прикрепления его к опорам и малая площадь разброски лавин трамплином.

Цель изобретения - повышение эффективности и надежности работ сооружения.

Указанная цель достигается тем, что в способе возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции, включающем лавинопроводящий лоток на эстакаде, изготовленный в виде трамплина периодического профиля с двояковыпуклой поверхностью на вертикальных несущих опорах, входную часть трамплина выполняют с шарнирным узлом и прикрепляют к поверхности земли с помощью анкерного устройства, а концевую часть трамплина устраивают на амортизаторах, воздушных или пружинных, которые располагают на опорах и на определенном расстоянии друг от друга под криволинейной площадкой трамплина, разделенной посередине жестким ребром на две симметричные половинки.

На фиг. 1 показан план противолавинного сооружения; на фиг. 2 - продольный разрез сооружения; на фиг. 3 изображен фронтальный вид спереди сооружения.

Противолавинное сооружение состоит из вертикальных несущих стоек 1 с балками жесткости 2, амортизаторов 3 (пружинных или воздушных), криволинейной (двояковыпуклой) площадки трамплина 4, центрального жесткого ребра 5, продольных растекателей 6, шарнирного узла крепления 7, анкерного устройства 8. Противолавинное сооружение расположено на выходе транзитного участка лавинопроводящего русла (лотка) 9.

Способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции осуществляется и работает следующим образом.

По предлагаемому способу вначале намечаются местоположения вертикальных опор 1 и входную часть в площадку трамплина 4. Затем разрабатываются котлованы под железобетонные основания вертикальных опор 1 и анкерного устройства 8, 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 прикрепляются заранее изготовленные по размерам металлические стойки опор 1 и закладные детали анкерного устройства 8 (из профильных двутавров, швеллеров, стальных труб, арматур). Вертикальные опоры 1 могут быть изготовлены и из монолитного железобетона до необходимой высоты. Сверху вертикальных опор по их периметру монтируются и прикрепляются горизонтальные балки жесткости из

профильных металлоконструкций (двутавров или швеллеров). После чего возводят криволинейную площадку трамплина 4 с центральным ребром жесткости 5 и шарнирным узлом 3 (также из металлоконструкций) и прочно прикрепляют к анкерному устройству 8. Далее, сверху балок жесткости 2 и центрального ребра 5 монтируют амортизаторы 3 и по участкам и прикрепляют криволинейный трамплин 5 из заранее подготовленных металлических плит, покрытых сверху полимерным композиционным материалом. А на вершине трамплина 4 устраивают на определенном расстоянии друг от друга продольные растекатели 6, которые изготавливают также из профильных металлоконструкций. При этом ширина концевой части трамплина должна равняться примерно ширине фронта максимальной расчетной лавины. Количество продольных растекателей принимается не менее 4. Расстояние между ними, а также между центральным ребром и ближайшим растекателем, принимается в пределах (0,15-0,2) ширины фронта расчетной лавины. Максимальная высота продольных растекателей может изменяться в больших пределах от 2 до 4 м и более. Размеры центрального ребра 5 и продольных растекателей 6 принимаются в зависимости от динамических характеристик лавин. Оптимальный угол расширения  $\alpha$  между линией центрального ребра 5 и линиями продольных растекателей 6 составляет 20-30°.

В процессе эксплуатации при сходе мощных лавин основные гидродинамические нагрузки потока воспринимают криволинейный трамплин 4, центральное ребро 5 и продольные растекатели 5, которые передают эти нагрузки на амортизаторы 3 и через них на горизонтальные балки 2 и вертикальные опоры 1, а также на анкерное устройство 8 через шарнирный узел 7. Лавина в виде снеговоздушной (сосредоточенной) массы, с большой скоростью попадая на трамплин 4, ее донная часть (до 0,5 толщины), ударяясь об вершину центрального ребра 5, раздваивается на две части, одна часть проходит вдоль левой стороны, другая часть вдоль правой стороны, а верхняя часть (2-я половина) лавины проходит прямо поверху центрального ребра (одновременно оказывая интенсивное динамическое воздействие с двух сторон на амортизаторы 3 и металлические конструкции трамплина 4). При этом из-за двояковыпуклой поверхности периодического профиля трамплина 3, выполненного из металлических плит, покрытых полимерным композиционным материалом, а также устройства продольных растекателей 5 с обратными уклонами на концевой части трамплина 3, обеспечивают рассеивание и рассредоточение мощности лавины. Этому способствует и плавно завернутая вверх на всю ширину концевая часть трамплина 4, которая подбрасывает рассеянную по периметру снеговоздушную массу вверх. В результате всего этого происходит полное разрушение динамической структуры потока лавины с потерей энергии и образованием снеговоздушных облаков. Мощная лавина, проходя через такую конструкцию трамплина, теряет свою ударную силу, и ширина фронта лавины увеличивается в несколько раз. Вместе с тем ударная воздушная волна, идущая впереди снежной массы лавины, на выходе из расширяющего трамплина 3 образует зону турбулентности, способствующую также распылению и образованию снежно-воздушных облаков. Таким образом, предлагаемый способ возведения противолавинного сооружения обеспечивает полное разрушение структуры лавины и осаждение снежной массы на конусе - выносе, не доходя до защищаемого объекта. Такая конструкция противолавинного сооружения (в кол. 1 шт.) позволяет заменить систему из нескольких лавинотормозящих сооружений (решетчатых конструкций), располагаемых на склоне.

Надежность работы противолавинного сооружения также зависит и от удачного выбора места его положения и размеров его конструктивных элементов с учетом динамических характеристик лавин и геоморфологических условий их прохождения.

Для повышения эффективности и надежности сооружения его конструктивные узлы и опоры должны быть рассчитаны из условия схода максимально возможного количества мощных лавин в течение лавиноопасного периода (зимнего и весенне-зимнего).

5      Способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции может быть эффективно использован на участках территорий рекреационных и туристических комплексов, находящихся в наиболее опасных зонах ударного воздействия мощных лавин 3 и 4 размера.

Источники информации

10     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.gorimpex.ru](http://www.gorimpex.ru). (Дополнительный источник MND Engineering <http://www.groupemnd.com>).

15     2. Патент на изобретение №2449076, E01F 7/04. Способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции. Бюл. №12 от 27.04.2012.

#### Формула изобретения

20     Способ возведения противолавинного сооружения комбинированной конструкции, включающий возведение лавинопроводящего лотка на эстакаде, изготовленного в виде трамплина периодического профиля с двояковыпуклой поверхностью на вертикальных несущих опорах, отличающийся тем, что входную часть трамплина выполняют с шарнирным узлом и прикрепляют к поверхности земли с помощью анкерного устройства, а концевую часть трамплина устраивают на амортизаторах, воздушных или пружинных, которые располагают на опорах и на определенном расстоянии друг от друга под криволинейной площадкой трамплина, разделенной посередине жестким ребром на две симметричные половины.

25

30

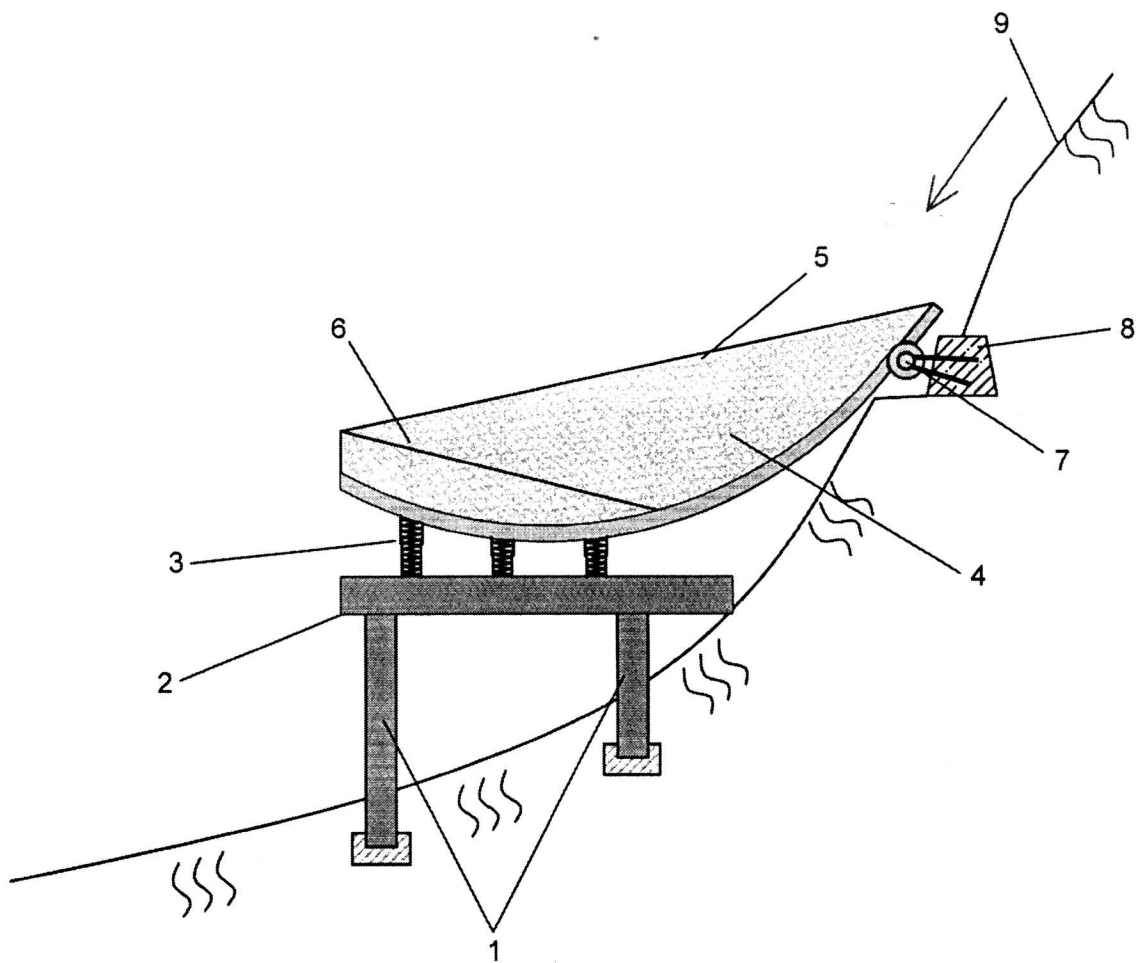
35

40

45

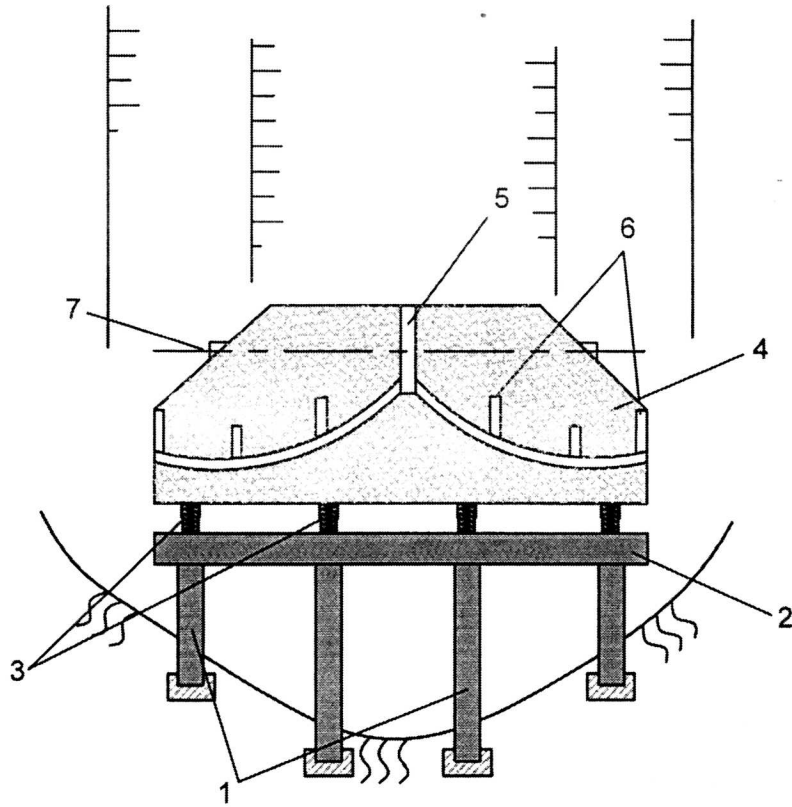


1 - 1



Фиг. 2

2 - 2



Фиг. 3