

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2434989

### ЛАВИНОЗАЩИТНАЯ ДАМБА КОМБИНИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010107050

Приоритет изобретения **25 февраля 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 ноября 2011 г.**

Срок действия патента истекает **25 февраля 2030 г.**

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010107050/03, 25.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.02.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.02.2010

(45) Опубликовано: 27.11.2011 Бюл. № 33

(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,  
НИС КБГСХА, А. Апажеву

(72) Автор(ы):

Курбанов Салигаджи Омарович (RU),  
Созаев Ахмед Абдулкеримович (RU),  
Курбанов Камиль Салигаджиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования Кабардино-  
Балкарская государственная  
сельскохозяйственная академия им. В.М.  
Кокова (ФГОУ ВПО КБГСХА) (RU),  
ООО Инновационный центр биопозитивных  
технологий "ЭКОБЕРЕГ" (RU)

## (54) ЛАВИНОЗАЩИТНАЯ ДАМБА КОМБИНИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехническому строительству, а именно к лавинозащитным сооружениям, используемым на лавиноопасных участках дорог, населенных пунктов и других объектов горной инфраструктуры. В лавинозащитной дамбе комбинированной конструкции на гребне дамбы предусмотрены гибкие решетчатые конструкции, выполненные из металлических профилей разных типов, швеллеров и других, жестко соединенных между собой взаимно перпендикулярно с образованием прямоугольных ячеек, вертикальные стойки и их контрфорсные балки прочно прикреплены к анкерам, установленным в железобетонном креплении верхового откоса и гребня дамбы. Трасса дамбы в плане проходит с углом поворота напротив господствующего направления лавины, а гребень дамбы от вершины угла поворота в обе стороны имеет

уклон 0,01-0,05. Вдоль гребня дамбы металлические решетчатые конструкции расположены на расстоянии друг от друга, по верху решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос со свободным ходом в обе стороны. Трос прикреплен к анкерам с регулируемыми натяжными устройствами, расположенными напротив напорной стороны дамбы. Предлагаемая конструкция дамбы обеспечивает гашение избыточной энергии потока лавин и рассредоточение ударной силы на большую площадь, тем самым повышается надежность работы сооружений. Лавинозащитная дамба комбинированной конструкции может быть эффективно использована на участках территорий горных инфраструктур, находящихся в наиболее опасных зонах ударного воздействия мощных лавин. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 434 989 C1

RU 2 434 989 C1

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

Известна лавинозащитная дамба, выполненная из камня и местного грунта, используемая для защиты народно-хозяйственных объектов [1]. Основными недостатками данного технического решения являются низкая эффективность работы и короткий срок службы при условиях схода мощных лавин 3 и 4 размера.

Цель изобретения - повышение эффективности работы и срока службы сооружения.

Указанная цель достигается тем, что в лавинозащитной дамбе на гребне устроены на расстоянии друг от друга гибкие решетчатые конструкции, выполненные из металлических профилей разных типов, швеллеров и других, жестко соединенных между собой с образованием прямоугольных ячеек, при этом вертикальные стойки решеток и их контрфорсные балки прочно прикреплены к анкерам, установленным в железобетонном креплении верхового откоса и гребня дамбы, а поверху металлических решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос со свободным ходом в обе стороны, трос в двух местах в начале дамбы и на вершине угла поворота в обеих левой и правой сторонах дамбы прикреплен к анкерам с регулирующими натяжными устройствами, расположенными напротив напорной стороны дамбы, каждая сторона дамбы имеет свою отдельную систему натяжения троса. Трасса дамбы в плане проходит с углом поворота напротив господствующего направления лавины, а гребень дамбы от вершины угла поворота в обе стороны имеет определенные уклоны.

На фиг.1 показан план лавинозащитной дамбы; на фиг.2 показано анкерное крепление с регулирующим натяжным устройством троса; на фиг.3 изображено сечение лавинозащитной дамбы с металлическими решетчатыми конструкциями на гребне в аксонометрии.

Лавинозащитная дамба комбинированной конструкции состоит из каменно-грунтовой насыпи 1 трапецидальной формы, железобетонного крепления верхового откоса и гребня 2, металлических решетчатых конструкций 3, устроенных на гребне дамбы. Металлические решетчатые конструкции 3 изготовлены из стальных прокатов разных типов (швеллеров, двутавров и др.), жестко соединенных между собой взаимно перпендикулярно с образованием прямоугольных ячеек. При этом вертикальные стойки 4 решеток изготовлены из более мощных швеллеров и прочно прикреплены к анкерам 5, устроенным в железобетонном креплении верхового откоса и гребня 2 дамбы. За вертикальными стойками 4 устроены контрфорсные балки 6, жестко прикрепленные к анкерам 5 и стойкам 4. Поверху решетчатых конструкций 3 через отверстия, сделанные в вертикальных стойках 4, свободно проходит натянутый металлический трос 7, шарнирно прикрепленный к анкерам 8 с регулирующими натяжными устройствами 9. Каждая сторона дамбы (левая и правая) имеет свою систему натяжения троса 7. Металлические решетчатые конструкции 3 могут быть изготовлены и из разных типов металлических профилей. В любом случае вертикальные стойки 4 должны быть выполнены из более мощных (больших размеров) профилей, а продольные элементы решеток - из относительно слабых (меньших размеров) профилей. Типы и размеры используемых металлических профилей, анкерных устройств и троса при изготовлении и монтаже решетчатых конструкций 3 определяют в зависимости от динамических и кинематических характеристик возможных наиболее мощных лавин.

Лавинозащитная дамба комбинированной конструкции строится следующим

образом.

Вначале намечается трасса дамбы и местоположение угла поворота дамбы с учетом господствующего направления схода лавин. Угол поворота дамбы может быть принят в больших пределах от  $110^\circ$  до  $150^\circ$  в зависимости от природных условий и характеристик лавин. Далее отсыпается дамба из местного грунта и камня, по проектным размерам и отметкам (с уменьшением высоты дамбы от угла поворота в обе ее стороны) с послойным уплотнением грунта планируются откосы и гребень дамбы. При этом уклоны гребня дамбы от угла поворота в обе стороны принимаются примерно равными соответствующим уклонам поверхности земли по трассам их прохождения. Эти уклоны могут быть разными и изменяться в больших пределах от 0,02 до 0,2 и более. Изготавливается крепление верхового откоса и гребня 2 дамбы из монолитного железобетона с установкой анкеров 5 в соответствующих местах. После набора прочности бетона в креплении 2 к анкерам 5 прочно прикрепляются заранее изготовленные металлические решетчатые конструкции 3, т.е. вертикальные стойки 4 и контрфорсные балки 6 решеток жестко привариваются к анкерным устройствам 5. Металлические решетчатые конструкции 3 на гребне дамбы монтируются через определенное расстояние друг от друга по всей ее длине. Расстояние между решетчатыми конструкциями на гребне дамбы  $l$  устанавливается в зависимости от ширины фронта расчетной лавины  $V_p$  (примерно  $l=(1/12-1/8)V_p$ ). При этом длину решетчатых конструкций и расстояние между ними  $l$  рекомендуется принять равными из условия обеспечения эффективности технологии строительства и монтажа конструкции. На верху вертикальных стоек 4 решетчатых конструкций заранее предусматриваются отверстия для свободного пропуска металлического троса 7. Трос 7 пропускается по всей длине одной стороны дамбы (левой или правой) поверху решетчатых конструкций 3 и шарнирно прикрепляется к анкерам 8, затем с помощью регулирующих натяжных устройств 9 трос 7 натягивается. После этого таким же образом пропускается трос 7 через отверстия вертикальных стоек 4 решетчатых конструкций другой стороны дамбы (правой или левой) и прикрепляется с натяжением к анкерам 8. При этом анкеры 8 устанавливаются заранее напротив напорной стороны дамбы одновременно с устройством крепления верхового откоса и гребня 2 дамбы из монолитного железобетона. Для обеспечения надежности работ гибкой системы перераспределения нагрузок с помощью натянутого троса 7 в отверстиях вертикальных стоек 4 предусматриваются специальные полимерные пробки-кольца, обеспечивающие смазывающее воздействие на трос 7. На низовом откосе дамбы рекомендуется посадить кустарники, деревья и многолетние травы (по ярусам и полосам) с целью природоохранного обустройства и озеленения защитного сооружения.

Лавинозащитная дамба комбинированной конструкции работает следующим образом.

При сходе мощных лавин основную гидродинамическую нагрузку потока воспринимает центральный участок дамбы с металлическими решетчатыми конструкциями 3 в районе угла поворота. При этом часть лавины задерживается перед дамбой, часть проходит между промежутками и через решетчатые конструкции 3. Вследствие этого сильно натягивается трос 7, и нагрузка от этого натяжения передается на все решетчатые конструкции 3 дамбы и на анкеры 5 и 8. Кроме того, фронтальное расположение угла поворота и наличие уклонов гребня дамбы в обе стороны от угла поворота способствуют разделению потока лавины на две части (на правобережную и левобережную). Каждая часть лавины растекается по

соответствующей стороне дамбы (правой или левой), этому способствует и гибкая система решетчатых конструкций 3 с натяжным тросом 7. Вместе с тем, воздушные подушки с высоким давлением, которые образовались перед головной частью лавины, быстро просачиваются через решетчатые конструкции 3 и рассеиваются с  
 5 распылением и возникновением снежных облаков. Вследствие этого происходит активное взаимодействие гибких решетчатых конструкций 3 и троса 7 с потоком лавины, возникает сильное натяжение троса 7 и через него происходит перераспределение динамических нагрузок обеих частей лавины на все металлические  
 10 решетчатые конструкции 3, крепление 2 откоса и гребня дамбы и на анкеры 8. Таким образом, в результате всего этого происходит разрушение структуры лавины и рассредоточение ее мощности на большую площадь. Мощная лавина, проходя через такую комбинированную конструкцию дамбы, теряет свою ударную силу  
 15 десятикратно и более, ширина фронта лавины увеличивается на порядок и более. За дамбой в нижнем бьефе исключается сосредоточенное динамическое движение лавины, там происходит простое отложение снежной массы сходящих лавин.

Длина дамбы, максимальная и минимальная высоты дамбы, высота металлических решетчатых конструкций должны быть приняты из условия обеспечения надежности  
 20 работы сооружений при сходе максимально возможных количеств мощных лавин в течение зимнего периода. При самых неблагоприятных обстоятельствах (сходах большого количества лавин) отметки гребня дамбы по всей ее длине должны быть не ниже отметок верха снежной массы, отложенной за дамбой в НБ.

Озеленение низового откоса дамбы с посадкой деревьев и кустарников  
 25 способствует восстановлению природной среды, превращает лавинозащитную дамбу в природоохранное инженерное сооружение.

Предлагаемая конструкция лавинозащитной дамбы может быть эффективно использована на участках территорий горных и туристических инфраструктур,  
 30 находящихся в наиболее опасных зонах ударного воздействия мощных лавин.

#### Источник информации

1. Современные инженерные системы защиты от снежных лавин в мире. Анализ различных технологий. Горные и всесоюзные курорты «под ключ» // От проекта до  
 35 ввода в эксплуатацию / [www.gorimpex.ru](http://www.gorimpex.ru) (дополнительный источник MND Engineering [www.groupemnd.com](http://www.groupemnd.com)).

#### Формула изобретения

1. Лавинозащитная дамба, состоящая из камня и грунта, отличающаяся тем, что на  
 40 гребне дамбы устроены на расстоянии друг от друга гибкие решетчатые конструкции, выполненные из металлических профилей разных типов, швеллеров и других, жестко соединенных между собой с образованием прямоугольных ячеек, при этом вертикальные стойки решеток и их контрфорсные балки прочно прикреплены к  
 45 анкерам, установленным в железобетонном креплении верхового откоса и гребня дамбы, а поверху металлических решеток через отверстия, сделанные в вертикальных стойках, пропущен натянутый металлический трос со свободным ходом в обе  
 50 стороны, трос в двух местах в начале дамбы и на вершине угла поворота в обеих, левой и правой, сторонах дамбы прикреплен к анкерам с регулирующими натяжными устройствами, расположенными напротив напорной стороны дамбы, каждая сторона дамбы имеет свою отдельную систему натяжения троса.

2. Лавинозащитная дамба по п.1, отличающаяся тем, что трасса дамбы в плане проходит с углом поворота напротив господствующего направления лавины, а

гребень дамбы от вершины угла поворота в обе стороны имеет определенные уклоны.

5

10

15

20

25

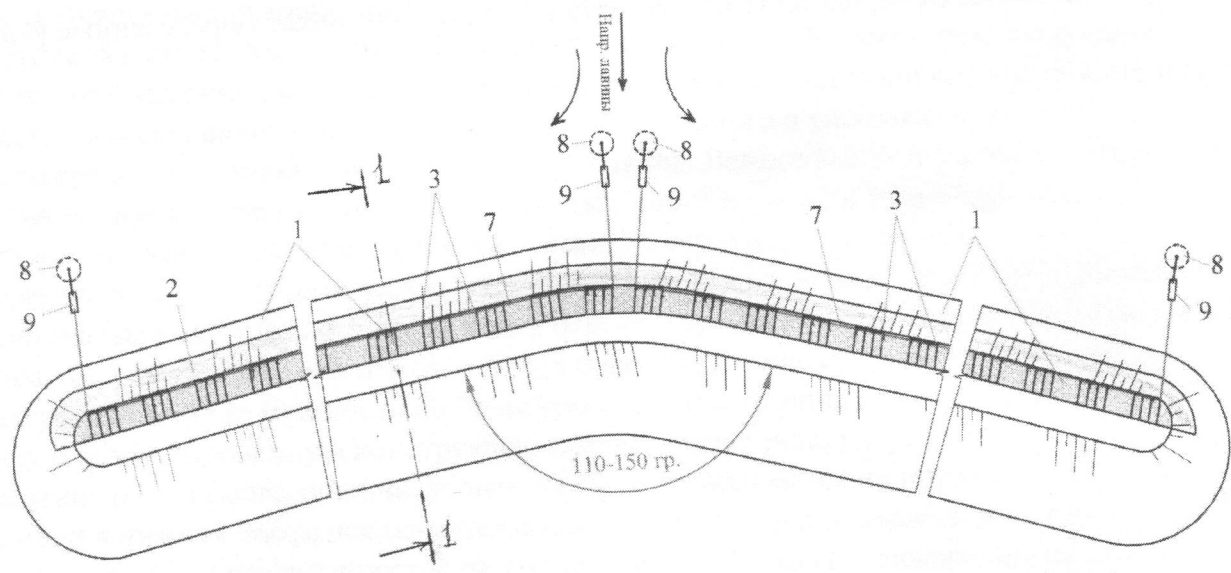
30

35

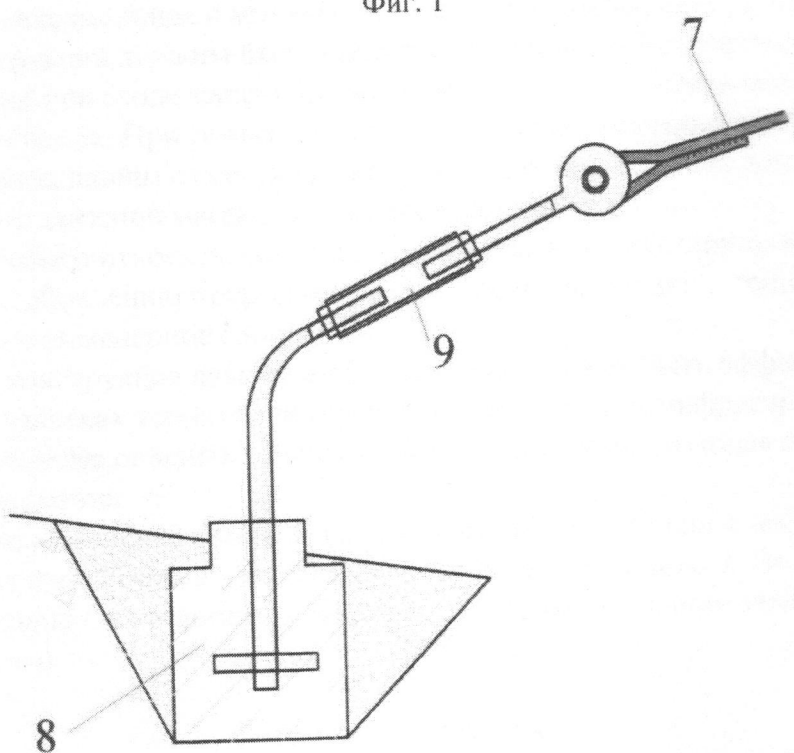
40

45

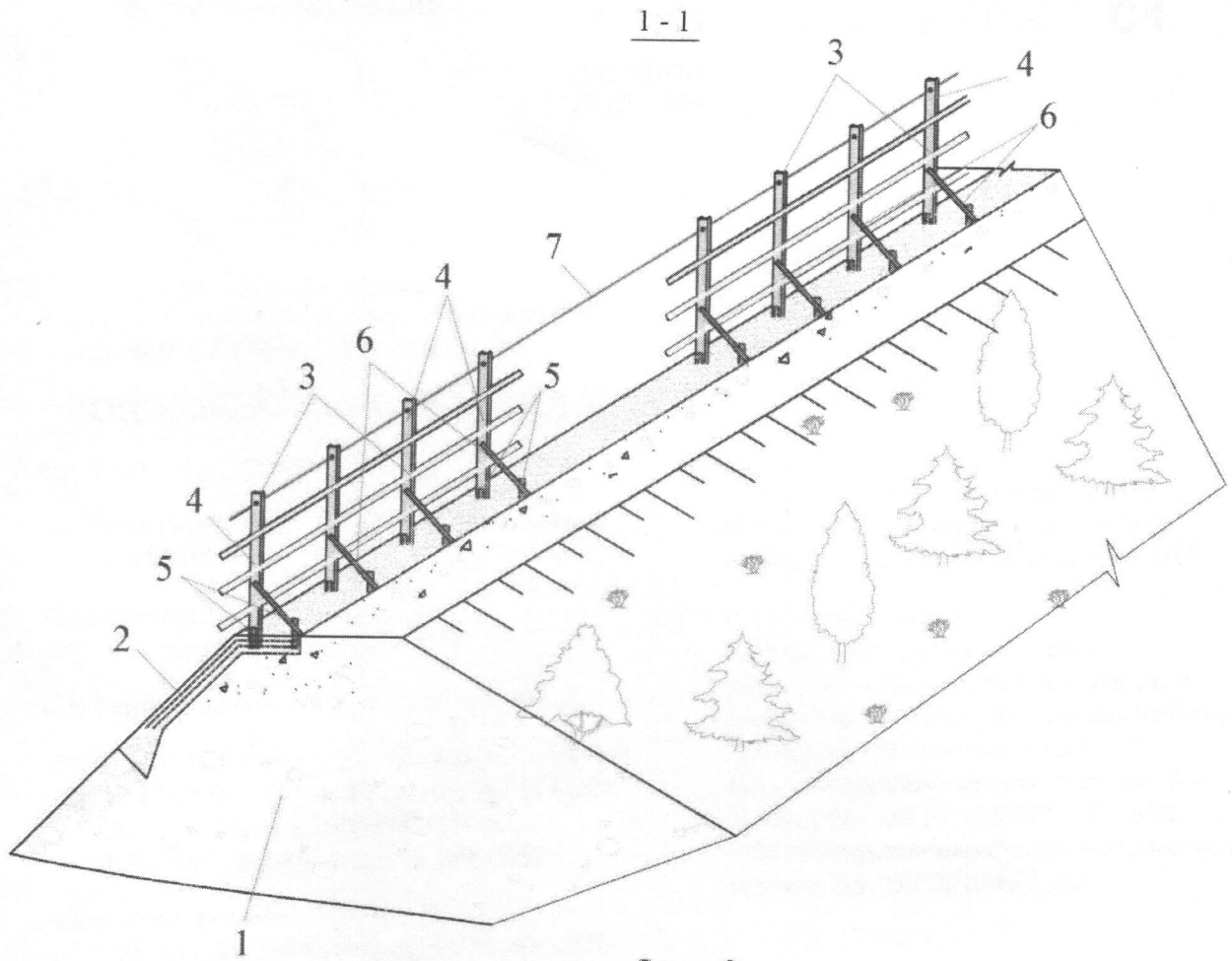
50



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3