

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2449081

**СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ  
БИОПОЗИТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

Патентообладатель(ли): **ФГОУ ВПО Кабардино-Балкарская  
государственная сельскохозяйственная академия им. В.М.  
Кокова (RU)**

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010127552

Приоритет изобретения **02 июля 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Российской Федерации **27 апреля 2012 г.**

Срок действия патента истекает **02 июля 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010127552/03, 02.07.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.07.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.07.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2012 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 27.04.2012 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2249650 C2, 10.04.2005. SU 1759994 A1,  
07.09.1992. SU 1733552 A1, 15.05.1992. SU  
1789587 A1, 23.01.1993. SU 1772301 A1,  
30.10.1992. US 5636938 A, 10.06.1997.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

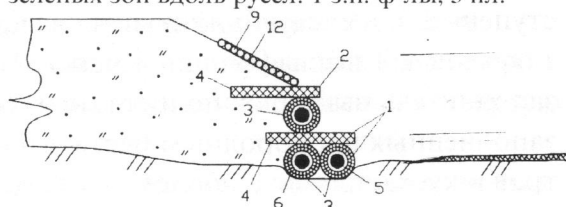
ФГОУ ВПО Кабардино-Балкарская  
государственная сельскохозяйственная  
академия им. В.М. Кокова (RU)

## (54) СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ БИОПОЗИТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехническому и природоохранному строительству и может быть использовано для защиты прибрежных зон рек и каналов от размыва, дорог и площадок от обрушения. В способе возведения подпорной стенки биопозитивной конструкции ступени подпорной стенки выполняют из тяжелых фашин и габионных тюфяков, сложенных послойно. В основание первой ступени и вдоль откоса укладывают тяжелые фашины горизонтально в два или три ряда. Сверху рядов тяжелых фашин и нормально к ним складывают в плотный ряд габионные тюфяки, которые образуют площадку первой ступени. Вторую ступень подпорной стенки возводят, отступив на ширину площадки первой ступени, из одного или двух рядов тяжелых фашин и одного ряда габионных тюфяков, которые укладывают сверху и нормально к ряду тяжелых фашин и образуют площадку второй ступени. По такой же технологии возводят

третью и последующие ступени подпорной стенки. Тяжелые фашины изготавливают диаметром 0,5-0,7 м и длиной 2-2,5 м из грунтового заполнителя и гибких оболочек. Габионные тюфяки выполняют из легких фашин и перфорированных труб, уложенных чередующимися рядами и завернутых в габионную сетку. Сверху последней ступени подпорной стенки на откосе устраивают крепление из габионных тюфяков, заполнитель которых выполняют из плотных рядов легких фашин, уложенных нормально к линии уклона откоса. Изобретение позволяет повысить эффективность защитного сооружения, способствует восстановлению водоохраных зеленых зон вдоль русел. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к гидротехническому и природоохранному строительству и может быть использовано для защиты прибрежных зон рек и каналов от размыва, дорог и площадок от обрушения.

5 Известен способ возведения подпорных стенок [1], включающий изготовление и укладку габионов в виде ступеней вдоль берега реки. Основными недостатками данного способа являются: сложность конструкции, низкая эффективность работы и высокая трудоемкость возведения подпорных стенок.

10 Относительно близким техническим решением является способ возведения подпорных стенок из габионов [2], включающий изготовление и укладку габионов в виде ступеней вдоль берега реки. Габионы размещают в решетчатые арматурные каркасы, которые заранее изготавливают по размерам секции ступеней. Основными недостатками данного технического решения являются сложность и низкая биопозитивность конструкции, потребность большого количества каменного

15 материала.

Цель изобретения - повышение эффективности и биопозитивности конструкции, снижение трудоемкости строительства.

Указанная цель достигается тем, что в способе возведения подпорной стенки, 20 включающем ступенчатую укладку габионов, ступени подпорной стенки выполняют из тяжелых фашин и габионных тюфяков, сложенных послойно, причем в основание первой ступени и вдоль откоса укладывают тяжелые фашины горизонтально в два или три ряда, сверху рядов тяжелых фашин и нормально к ним складывают в плотный ряд габионные тюфяки, которые образуют площадку первой ступени, а вторую

25 ступень подпорной стенки возводят, отступив на ширину площадки первой ступени, из одного или двух рядов тяжелых фашин и одного ряда габионных тюфяков, которые укладывают сверху и нормально к ряду тяжелых фашин и образуют площадку второй ступени. По такой же технологии возводят третью и последующие ступени подпорной стенки, при этом тяжелые фашины изготавливают диаметром 0,5-

30 0,7 м и длиной 2-2,5 м из грунтового заполнителя и гибких оболочек, заполнитель выполняют из мешков, заполненных плодородным грунтом с добавлением семян многолетних трав и кустарников с развитой корневой системой, оболочка тяжелых фашин - из плотных слоев сухого камыша и гибкой габионной сетки, обтянутой

35 вокруг слоев камыша, а габионные тюфяки выполняют из легких фашин и перфорированных труб, уложенных чередующимися рядами и завернутых в габионную сетку. Сверху последней ступени подпорной стенки на откосе устраивают крепление из габионных тюфяков, заполнитель которых выполняют из плотных рядов легких фашин, уложенных нормально к линии уклона откоса, при этом сетчатые оболочки

40 тяжелых фашин и габионных тюфяков в местах их соприкосновения первой ступени и последующих ступеней связывают между собой местами оцинкованной металлической проволокой диаметром 2,5-3 мм.

45 На фиг.1 изображено поперечное сечение сооружения с подпорными стенками; на фиг.2 - то же самое в плане; на фиг.3 - тяжелая фашина с разрезом в аксонометрии; на фиг.4 - габионный тюфяк; на фиг.5 - легкая фашина из камыша.

Подпорные стенки состоят из двух и более ступеней. Первая ступень 1, вторая ступень 2 и последующие ступени выполнены из тяжелых фашин 3 и габионных тюфяков 4. Тяжелые фашины 3 состоят из заполнителя и гибкой оболочки; 50 заполнитель выполнен полностью из соединенных между собой мешков 5, заполненных плодородным растительным грунтом с добавлением семян многолетних трав и кустарников; а оболочка - из сухого камыша 6 и гибкой габионной сетки 7. В

местах перевязки тяжелых фашин 3 предусмотрены монтажные петли 8. Габионные тюфяки 4 состоят из легких фашин 9, перфорированных труб 10 и габионной сетки 11. На береговом откосе выше второй ступени предусмотрено крепление из гибких габионных тюфяков 12, заполнителем которых использованы только легкие фашины 9, уложенные в плотные ряды нормально к линии уклона откоса.

Способ возведения подпорной стенки биопозитивной конструкции осуществляется и работает следующим образом.

Вначале заготавливают необходимое количество тяжелых фашин 3, легких фашин 9 и габионных тюфяков 4. Для изготовления тяжелых фашин 3 используют сухой камыш 6 в необходимом объеме и мешки 5 из геосетки, (размеры мешков в поперечном сечении могут иметь следующие 20×20 см, 25×25 см, 35×35 см и другие, а длина 40 см, 45 и 50 см). Затем заполняют мешки 5 плодородным грунтом с добавлением семян растений, приспособленных к местным условиям. Далее, отрезают и заготавливают габионные сетки 7 по размерам фашин, изготавливают сегментный лоток на опорах из дерева или металла. Сетку 7 укладывают и растягивают симметрично в длину на сегментный лоток, сверху сетки 7 по сегменту плотными рядами укладывают сухой камыш 6 (толщиной 5-10 см). Затем сверху слоя камыша 6 укладывают в длину в один плотный ряд мешки 5 с плодородным растительным грунтом, соседние мешки 5 между собой связывают плотными узлами из веревки в двух местах. Сверху и сбоку мешков 5 укладывают плотный слой из сухого камыша 6. После чего с двух сторон натягивают свободные концы металлической сетки 7 и плотно связывают между собой. Полученный цилиндрический фашин (длиной 2-2,5 м) дополнительно перевязывают в нескольких (2-3) местах оцинкованной проволокой (диаметром 2-3 мм), и в местах перевязки с двух сторон фашины предусматривают ручки-петли 8. И с помощью этих ручек-петель 8 с лотка снимается изготовленная тяжелая фашина. По такой же технологии изготавливаются все необходимое количество таких тяжелых фашин 3. Легкие фашины 9 изготавливают из сухого камыша диаметром 10-20 см. А габионные тюфяки 4 выполняют из чередующих рядов легких фашин 9 и перфорированных труб 10, завернутых в габионную сетку 11 (длиной 2-2,5 м, шириной 0,4-0,6 м и толщиной 0,3-0,4 м). После чего разрабатывается траншея вдоль берега по ширине подпорных стенок, траншея разбивается на участки и монтаж осуществляется по участкам. И по длине первого участка раскладываются в длину два или три ряда тяжелых фашин 3 и соединяются они между собой металлической проволокой. Затем сверху рядов тяжелых фашин перпендикулярно к ним укладывают в один ряд габионные тюфяки 4 и прикрепляют их к тяжелым фашинам в основании. Далее отступив на ширину первой ступени 1, сверху габионных тюфяков и вдоль берега укладывают в один или два ряда тяжелые фашины 3 и прикрепляют их к сетке 11 габионных тюфяков 4 на площадке первой ступени 1. А сверху ряда тяжелых фашин 3 перпендикулярно к ним укладывают в один плотный ряд габионные тюфяки 4, которые также прикрепляют к сетке 7 тяжелых фашин 3 (и которые образуют площадку второй ступени 2). Выше второй ступени 2 устраивают насыпь и планируют откос, по откосу и по размерам гибких тюфяков 12 (участков) раскладывают габионные сетки, сверху которых укладывают в плотные ряды легкие фашины 9. А сверху фашин 9 натягивают вторую половину габионной сетки и прикрепляют к нижнему слою сетки и к сетке 11 габионных тюфяков 4 второй ступени. В случае необходимости возводят третью ступень, может быть и четвертую ступень и более, по аналогичной технологии.

Таким образом, строят подпорные стенки вместе с откосным креплением на всю

проектную длину берега. При этом после завершения монтажа тяжелых фашин желательно их поливать водой, особенно места расположения мешков с растительным грунтом, чтобы быстрее заросли семена растений и развилась их корневая система.

5 Подпорная стенка биопозитивной конструкции, построенная предлагаемым способом, работает следующим образом. Из-за гибкости и мягкой волнообразной формы подпорной стенки гидродинамические нагрузки паводкового потока будут  
10 рассредоточиваться и частично гаситься. При этом часть струи прибрежного потока проходит через фашины и габионные тюфяки в тело откоса и обратно из откоса в реку без возникновения опасных фильтрационных деформаций под креплением и в  
15 грунтах откоса. Расположение габионных тюфяков 4 по направлению фильтрационного потока, а тяжелые и легкие фашины нормально к его направлению (перпендикулярно к направлению обратного фильтрационного потока)  
20 предотвращают возможные фильтрационные деформации подстилающих грунтов и грунтов тела откоса (механическую суффозию, контактный размыв и др.). И при высоком волновом воздействии паводкового потока и повышенном водонасыщении грунтов тела откоса за подпорными стенками не возникает фильтрационное  
25 противодействие, которое могло бы привести к выпору и разрушению подпорных стенок. Габионные тюфяки из легких фашин и перфорированных труб, связывающие (армирующие) массив грунта откоса с подпорными стенками, обеспечивают безопасные прием и отвод фильтрационной воды тела откоса в реку. Также и сухой  
30 камыш, из чего сделаны легкие и тяжелые фашины, является хорошим дренирующим материалом. Волнообразное расположение тяжелых фашин 3 вдоль берегового откоса и по направлению потока реки обеспечивает частичное гашение избыточной энергии потока, а также равномерное распределение гидродинамических нагрузок потока  
35 вдоль крепления. Подпорные стенки работают и как берегозащитные сооружения, и как дренажи. При размыве русла ниже низа крепления нижняя часть первой ступени I из двух рядов тяжелых фашин 3 будет опускаться под действием собственной силы  
40 тяжести в образовавшуюся воронку размыва и произойдет натяжение металлических узлов соединения сеток 7 и 11. В случае максимально возможного размыва русла она примет вертикальное висячее положение, и при этом обрушение стенок не будет происходить. И в вертикальном положении данное крепление сохраняет свою форму  
45 из-за конструкции фашин и габионных тюфяков. Вместе с тем легкие и тяжелые фашины в воде создают дополнительную подъемную силу, которая уменьшает нагрузки на проволоки соединений. Одновременно в плодородном грунте и в влажной среде происходит быстрое зарастание семян растений и развитие их корневой системы.  
50 В результате через фашинное крепление будут расти и трава, и кустарники. С каждым годом, по мере зарастания и развития корневой системы трав и кустарников в теле крепления и откоса устойчивость и прочность сооружений будут повышаться. В результате подпорные стенки еще сильнее будут укрепляться и сливаться с естественным ландшафтом прибрежной зоны. При этом создаются и благоприятные  
55 условия для миграции и размножения рыб на участках рек вдоль прибрежного крепления, где густые заросли растений создают застойные зоны воды. Использование сухого камыша в легких и тяжелых фашинах обеспечивает не только водопроницаемость и гибкость конструкции, но и способствует сохранению влаги в теле крепления в течение длительного времени, что создает хорошие условия для прорастания растений из плодородного грунта в мешках 5. Со временем подпорные стенки по всей длине полностью зарастут травой и кустарниками и через несколько лет они превратятся в сплошную дерновку, проросшую ветвями растений вверх и

корнями вниз и вширь.

Таким образом, подпорные стенки, возведенные предлагаемым способом, превращаются в биопозитивные сооружения, которые не вносят помех в круговорот веществ и энергии, помогают развитию природы и включаются в экосистему территорий, воспринимаются природой как родственные ей элементы.

Способ возведения подпорной стенки биопозитивной конструкции предназначен для инженерной и природоохранной защиты прибрежных зон рек, водоемов и дорог на равнинных и предгорных участках.

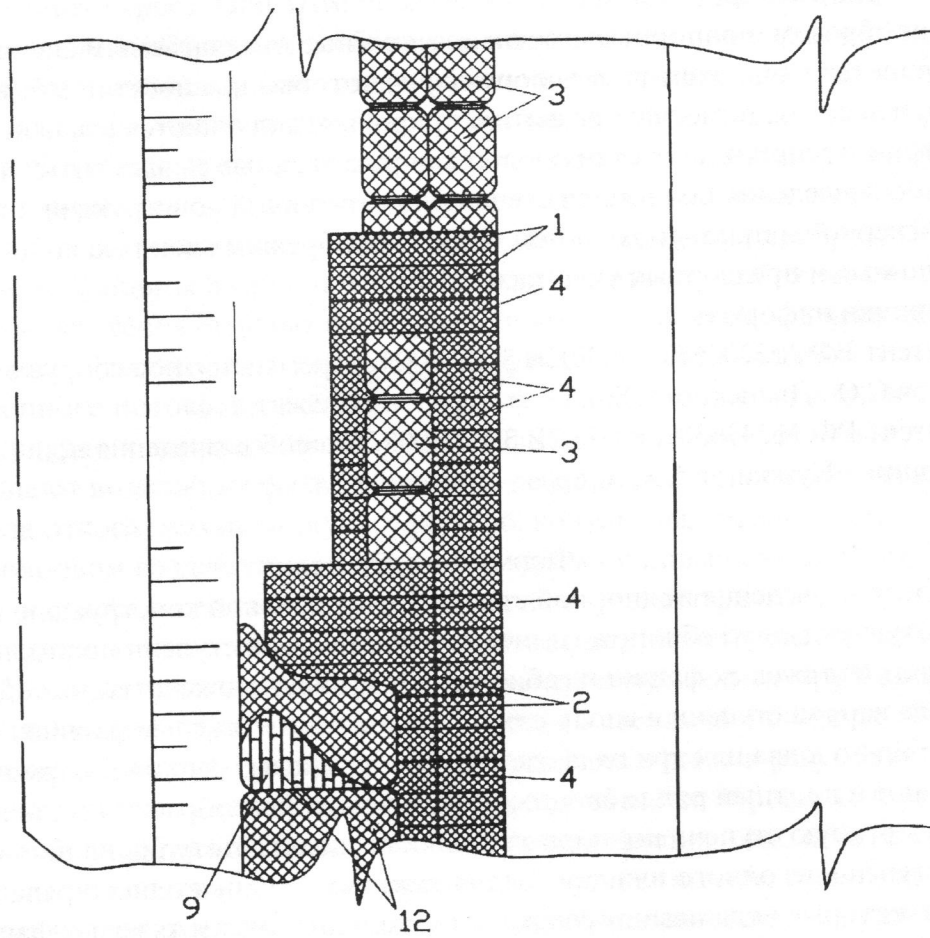
Источники информации

1. Патент РФ №2204649, кл. E02B 3/12, 2003, Берегозащитное сооружение. / Курбанов С.О., Дышеков А.Х.
2. Патент РФ №2336389, кл. E02B 3/12, 2008. Способ возведения подпорной стенки из габионов. / Курбанов С.О. и др.

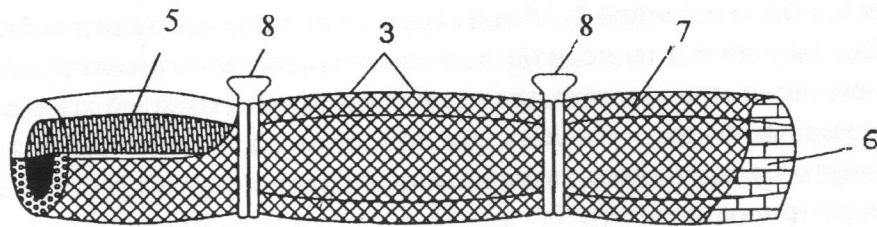
#### Формула изобретения

1. Способ возведения подпорной стенки биопозитивной конструкции, включающий ступенчатую укладку габионов, отличающийся тем, что ступени подпорной стенки выполняют из тяжелых фашин и габионных тюфяков, сложенных послойно, причем в основание первой ступени и вдоль откоса укладывают тяжелые фашины горизонтально в два или три ряда, сверху рядов тяжелых фашин и нормально к ним складывают в плотный ряд габионные тюфяки, которые образуют площадку первой ступени, а вторую ступень подпорной стенки возводят, отступив на ширину площадки первой ступени, из одного или двух рядов тяжелых фашин и одного ряда габионных тюфяков, которые укладывают сверху и нормально к рядам тяжелых фашин и образуют площадку второй ступени, по такой же технологии возводят третью и последующие ступени подпорной стенки, при этом тяжелые фашины изготавливают диаметром 0,5-0,7 м и длиной 2-2,5 м из грунтового заполнителя и гибких оболочек, заполнитель выполняют из мешков, заполненных плодородным грунтом с добавлением семян многолетних трав и кустарников с развитой корневой системой, оболочка тяжелых фашин - из плотных слоев сухого камыша и гибкой габионной сетки, обтянутой вокруг слоев камыша, а габионные тюфяки выполняют из легких фашин и перфорированных труб, уложенных чередующимися рядами и завернутых в габионную сетку.

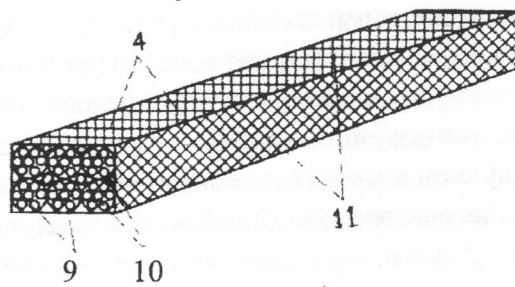
2. Способ возведения подпорной стенки по п.1, отличающийся тем, что сверху последней ступени подпорной стенки на откосе устраивают крепление из габионных тюфяков, заполнитель которых выполняют из плотных рядов легких фашин, уложенных нормально к линии уклона откоса, при этом сетчатые оболочки тяжелых фашин и габионных тюфяков в местах их соприкосновения первой ступени и последующих ступеней связывают между собой местами оцинкованной металлической проволокой диаметром 2,5-3 мм.



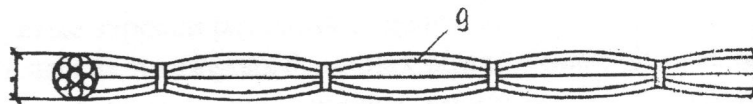
Фиг. 2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг. 5