

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2450103

ГАСИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ПОТОКА

Патентообладатель(ли): *ФГОУ ВПО "Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)*

Автор(ы): *Дужак Константин Николаевич (RU), Ламердонов Замир Галимович (RU)*

Заявка № 2010131514

Приоритет изобретения 27 июля 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 мая 2012 г.

Срок действия патента истекает 27 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: 2010131514/13, 27.07.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2010

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2012 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 10.05.2012 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2325482 C1, 27.05.2008. SU 1712530 A1,
15.02.1992. RU 2239021 C2, 27.10.2004. SU
1033627 A, 07.08.1983. JP 2006070537 A,
16.03.2006.

Адрес для переписки:

360004, КБР, г.Нальчик, 4ОПС, а/я 5, З.Г.
Ламердонову

(72) Автор(ы):

Дужак Константин Николаевич (RU),
Ламердонов Замир Галимович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ФГОУ ВПО "Кабардино-Балкарская
государственная сельскохозяйственная
академия" (RU)

(54) ГАСИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ПОТОКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехнике и мелиорации и может быть использовано для защиты нижних бьефов водовыпускных сооружений от размывов. Гаситель энергии потока включает водобойный колодец, дно и стенки которого имеют искусственную шероховатость в форме полуцилиндрических габионов. Полуцилиндрические габионы уложены на противосуффозионное устройство и имеют поперечную ориентацию относительно движения потока воды. Уступ водобойного колодца имеет вогнутую

поверхность, образующая которой выполнена с постепенным увеличением угла поворота и описывается уравнением

$$\sigma' = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4H} x^2,$$

где H - глубина водобойного колодца; α - конечный угол поворота касательной к кривой образующей, $\alpha < 90^\circ$; x - абсцисса кривой образующей в декартовой системе координат. Значительно повышается эффективность гашения избыточной энергии водного потока. 4 ил.

Изобретение относится к гидротехнике и мелиорации и может быть использовано для защиты нижних бьефов водовыпускных сооружений от размывов.

Известен гаситель энергии потока [1], включающий трубу с коническим расширением, в которой установлены криволинейные лопасти.

Недостатками данного технического решения являются:

- в такой конструкции гасителя возможны частые забивки его мусором, что отразится на стоимости эксплуатации;
- водобойная часть выполнена из бетона, а он является техногенным материалом и следовательно неэкологичным;
- в конструкции водобоя гасителя отсутствует искусственная шероховатость, что сказывается на эффективности гашения.

Наиболее близким техническим решением является гаситель энергии потока для трубчатого водовыпуска [2], включающий оголовок в виде усеченного конуса и снабженного завихрителем потока.

Недостатками данного технического решения являются:

- усеченный конус выполнен из бетона и является жесткой конструкцией, поэтому в результате подмывов могут образовываться ямы под гасителем;
- в конструкции гасителя отсутствует искусственная шероховатость, что сказывается на эффективности гашения;
- бетон является техногенным материалом и следовательно неэкологичным.

Цель изобретения - повышение гашения водной энергии потока.

Поставленная цель достигается тем, водобойный колодец собирается из цилиндрических габионных тюфяков так, что полуцилиндры создают искусственную шероховатость. Полуцилиндры для усиления искусственной шероховатости ориентируются при укладке поперек движения потока (фиг.1, 2). Повышенная турбулентность потока, вызванная сильной шероховатостью, гасит энергию выходящего потока. Цилиндрические габионные тюфяки состоят из сетки, внутри которой находится камень (фиг.3). Сетка прошивается швом. Цилиндрические габионные тюфяки соединяются между собой прошивкой проволокой по периметру. Водобойный колодец имеет дно с укладкой под цилиндрические габионные тюфяки, противосуффозионное устройство и стенок. Противосуффозионное устройство предотвращает вымыв мелких фракций из-под габионов, то есть процесс механической суффозии. Водный поток, выходящий из трубы, ударяется об криволинейный уступ и, равномерно растекаясь, поступает в отводящий канал.

Для снижения давления и улучшение процесса растекания потока, ударяющего на уступ, он является вогнутым и у образующей угол поворота к концу будет увеличиваться постепенно до величины α конечного угла поворота (фиг.4). Следовательно, тангенс угла наклона касательной к кривой образующей к концу увеличивается по линейному закону

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{dy}{dx} = Kx,$$

где K - коэффициент пропорциональности; x , y - соответственно абсцисса и ордината кривой образующей в декартовой системе координат; α - конечный угол поворота касательной к кривой образующей, $\alpha < 90^\circ$; H - глубина водобойного колодца.

Разделив и проинтегрировав это уравнение, получим:

$$dy = Kx dx; \quad y = K \frac{x^2}{2} + C.$$

Найдем из последнего уравнения значение коэффициентов C и K . Зная, что в начале координат $x=0$ и $y=0$, найдем C .

$$0=0+C; C=0.$$

Зная, что в конце кривой, когда $x=L$, где L - проекция кривой уступа на ось Ox , угол криволинейного крепления равен α , а следовательно,

$$\frac{dy}{dx} = KL = \operatorname{tg}\alpha; K = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{L}.$$

Таким образом, уравнение кривой в декартовой системе координат имеет вид

$$y = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{2L}x^2.$$

Отсюда

$$L = \frac{2H}{\operatorname{tg}\alpha}.$$

Имея в виду последнюю формулу, уравнение кривой в декартовой системе координат можно переписать как

$$y' = \frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{4H}x^2,$$

где H - глубина водобойного колодца.

На фиг.1 изображен гаситель энергии потока, общий вид; на фиг.2 - вид сверху гасителя энергии потока; на фиг.3 - цилиндрический габионный тюфяк, аксонометрия; фиг.4 - график построения криволинейного уступа.

Водобойный колодец 1 собирается из цилиндрических габионных тюфяков 2 так, что полуцилиндры 3 создают искусственную шероховатость. Цилиндрические габионные тюфяки 2 состоят из сетки 4, внутри которой находится камень 5. Сетка 4 прошивается швом 6. Водобойный колодец 1 имеет дно 7 с укладкой под цилиндрические габионные тюфяки 2, противосуффозионное устройство 8 и стенок 9. Водный поток, выходящий из трубы 10, ударяется о криволинейный уступ 11 и, равномерно растекаясь, поступает в отводящий канал 12.

Гаситель энергии потока изготавливается и работает следующим образом.

Водобойный колодец 1 собирается из цилиндрических габионных тюфяков 2 так, что полуцилиндры 3 создают искусственную шероховатость (фиг.1, 2). Цилиндрические габионные тюфяки 2 состоят из сетки 4, внутри которой находится камень 5, и изготавливаются промышленным методом заранее (фиг.3). Сетка 4 прошивается швом 6. Водобойный колодец 1 имеет дно 7 с укладкой под цилиндрические габионные тюфяки 2, противосуффозионное устройство 8 и стенок 9. Водный поток, выходящий из трубы 10, ударяется об криволинейный уступ 11 и, равномерно растекаясь, поступает в отводящий канал 12. Для снижения давления и улучшение процесса растекания потока, ударяемого на уступ 11, он является вогнутым и у образующей угол поворота к концу будет увеличиваться постепенно до величины α конечного угла поворота (фиг.4).

Уравнение кривой в декартовой системе координат имеет вид

$$y' = \frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{4H}x^2,$$

где H - глубина водобойного колодца; α - конечный угол поворота касательной к кривой образующей, $\alpha < 90^\circ$

Предлагаемая конструкция гасителя энергии водного потока представляет собой гибкую конструкцию, что увеличивает долговечность и эффективность гашения

энергии водного потока. Криволинейный уступ водобойного колодца позволяет максимально равномерно растекаться набегающему на него потоку.

Источники информации

1. А.с. СССР 1712530, МКИ E02B 8/06. Гаситель энергии потока / З.Г.Ламердонов, О.Л.Кольченко (СССР). - 4679945/15; заявл. 18.04.89; опубл. 15.02.92, Бюл.№6 (аналог).

2. А.с. СССР 1450690, МКИ E02B 8/06. Гаситель энергии потока для трубчатого водовыпуска / З.Г.Ламердонов, О.Е.Ясониди, В.А.Храпковский, А.Г.Гребейников (СССР). - 491331/15; заявл. 05.05.87; опубл. 07.11.88, Бюл. №41 (прототип).

10

Формула изобретения

Гаситель энергии потока, включающий водобойный колодец, отличающийся тем, что дно и стенки водобойного колодца имеют искусственную шероховатость в форме полудицилиндрических габионов с поперечной ориентацией относительно движения потока воды и уложенных на противосуффозионное устройство, а уступ водобойного колодца имеет вогнутую поверхность, образующая которой выполнена с постепенным увеличением угла поворота и описывается уравнением

$$\sigma' = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4H} x^2,$$

20

где H - глубина водобойного колодца;

α - конечный угол поворота касательной к кривой образующей, $\alpha < 90^\circ$;

x - абсцисса кривой образующей в декартовой системе координат.

25

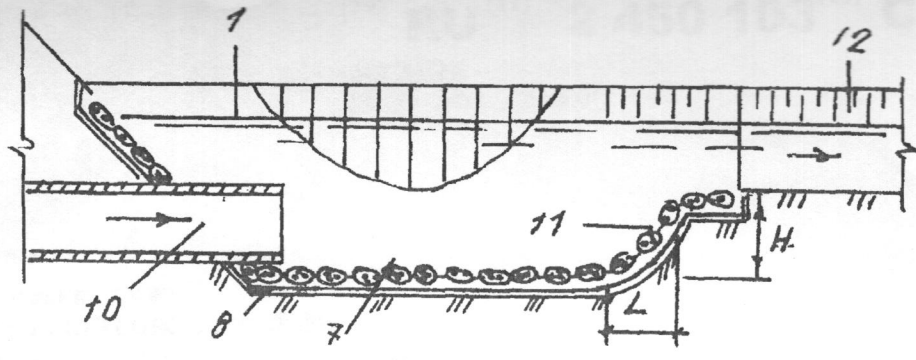
30

35

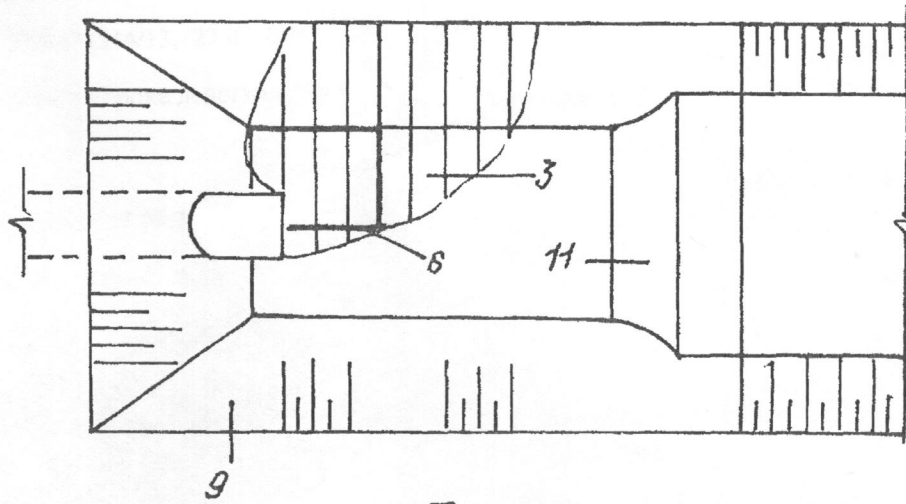
40

45

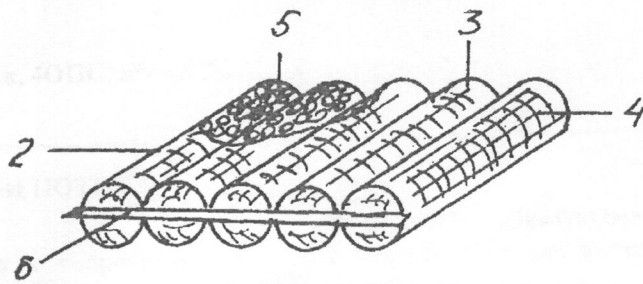
50



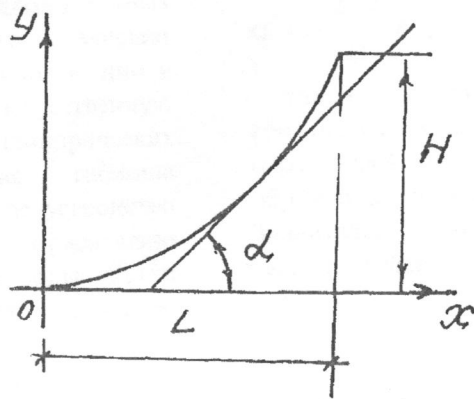
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4