СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1758147 A2

(51)5 E 02 B 8/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1625935
(21) 4859578/15
(22) 16.08.90
(46) 30.08.92. Бюл. № 32
(71) Белорусский политехнический институт
(72) И.В.Поворотный, А.В.Карпеченко
И.М.Шаталов и Е.Н.Поворотная
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1625935, кл. E 02 B 8/06, 1988.
(54) ГАСИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ВОДНОГО ПОТОКА

(57) Изобретение относится к гидротехнике, в частности к гашению энергии в нижнем бьефе. Известен гаситель энергии водного потока, состоящий из установленного на горизонтальной оси перед водобойной стенкой с вогнутой напорной гранью поворотного элемента, реализованного в виде сектора с лицевой гранью, выполненной в виде эластичной оболочки. Целью изобретения является повышение эффективности гашения энергии за счет дополнительного соударения струй в объеме тела поворотного элемента и снижение динамических нагрузок на сооружение. Для этого лицевая грань поворотного элемента выполнена из пористого полиэтиленфильтропласта, а ограничительная балка снабжена амортизирующими элементами. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

2

Изобретение относится к гидротехнике, в частности к гашению энергии в нижнем бьефе сооружения.

Прототипом изобретения является гаситель энергии водного потока, состоящий из установленного на горизонтальной оси перед водобойной стенкой с вогнутой напорной гранью поворотного элемента, реализованного в виде сектора с лицевой гранью из эластичной оболочки.

Целью изобретения является повышение эффективности гашения энергии за счет дополнительного соударения струй в объеме тела поворотного элемента и снижения динамических нагрузок на сооружение.

Поставленная цель достигается тем, что в конструкции гасителя энергии водного потока эластичная оболочка лицевой грани поворотного элемента выполнена из пористого материала, а горизонтальная ограничительная балка, установленная над поворотным элементом, снабжена амортизаторами.

На фиг.1 изображен гаситель, поперечный разрез; на фиг.2 – предельное положение гасителя в период пропуска максимального расхода.

Основными частями конструкции гасителя являются поворотный элемент 1, выполненный в виде сектора, центр которого расположен на оси вращения, находящийся перед водобойной стенкой 2 с криволинейной лицевой гранью 12. Элемент 1 состоит из двух частей. Нижняя 3 (заштрихована) выполнена из материала, плотность которого больше плотности воды, верхняя 4 заполнена водой, которая попадает туда через полупроницаемую эластичную поверхность, из которой выполняется лицевая грань 6 поворотного элемента. Кроме того, вода поступает через отверстие 5 в задней стенке верхней части поворотного элемента, который закреплен на оси вращения 7. Кривизна дуги сектора поворотного элемента 10 и криволинейной напорной грани 12 водобойной стенки совпадают с осью вра-

(19) SU (11) 1758147 A2

щения 7. Над самим поворотным элементом установлена горизонтальная ограничительная балка 8 с установленными на ее торцевой части амортизирующими элементами 9.

Гаситель работает следующим образом.

Сбрасываемый поток воды, двигаясь к гасителю, воздействует на элемент 1. При этом его скорость преобразуется в давление, аналогично и пульсации скорости. Давление и его пульсации, воспринимаемые эластичной оболочкой 6, преобразуются в силу, поворачивающую элемент 1 вокруг оси 7. Часть расхода сбрасываемого потока движется в зазоре 11, образуемом между лицевой криволинейной поверхностью 12 водобойной стенки 2 и криволинейной образующей 10 нижней части 3 поворотного элемента. При этом сам элемент 1 увлекается в направлении течения (против часовой стрелки, как изображено на фиг.1). Вытекая из зазора 11, часть потока трансформируется в плоскую пристенную струю, распространяющуюся вдоль криволинейной поверхности 10. Эта струя, пройдя весь криволинейный участок, отрывается и дальше движется как свободная затопленная. При небольших расходах, когда струя отбрасывается от водобойной стенки 2, она соударяется с основным потоком под прямым углом. По мере увеличения сбрасываемых расходов у этой струи появляется горизонтальная составляющая, за счет чего происходит дополнительное гашение. В предельном случае, например, при сбросе паводков в половодье, сходящая с дуги 10 поворотного элемента свободная струя имеет только лишь горизонтальную составляющую и взаимодействие ее с основным потоком носит вид соударяющихся струй, являясь наиболее эффективным видом гашения за счет их противоположной направленности (фиг.2).

При распространении потока элемент 1, масса которого больше,нежели вытесненный им объем воды, поворачивается тем значительнее, чем выше кинетическая энергия самого потока. Последняя трансформируется в потенциальную энергию двух видов: упругую деформированного тела – при растяжении эластичной оболочки 6, которое растет с увеличением давления на оболочку; тела, поднятого над начальным горизонтом. Элемент 1, повернутый вокруг оси 7, имеет энергию $П = mgh$, где m – масса элемента 1 за вычетом вытесненной им воды, g – ускорение силы тяжести, h – высота вертикального перемещения центра тяжести элемента 1 (точка 0^1) по сравнению с положением центра тяжести, соответствующему нулевому расходу – точка 0.

Кроме того, гашение энергии потока происходит как на самой эластичной оболочке, так и за ее пределами в объеме 4 тела поворотного элемента в случае ее выполнения из синтетического волокнисто-пористого нетканого полиэтиленфильтропласта. В этом случае, поскольку такая поверхность является полупроницаемой, она является дополнительным сопротивлением движущейся воде, которая через поры в материале проникает в виде микроструй в объем поворотного элемента. Поскольку расположение пор в полиэтиленфильтропласте имеет хаотический порядок, постольку направление течения микроструй также носит неупорядоченный вид. При этом траектории их распространения пересекаются, что приводит к столкновению струй, их взаимодействию и взаимогашению энергии, которую они несут. Причем эффективность их соударения возрастает с увеличением сбрасываемого расхода, поскольку при этом скорость вытекания микроструй также увеличивается.

Из-за специфики выполнения конструкции предлагаемого гасителя энергии водного потока с эластичной полупроницаемой лицевой гранью поворотного элемента удается также погасить мелкомасштабные пульсации на самой фильтропластовой оболочке. Крупномасштабные пульсации потока теряют свою энергию за счет колебания в небольших пределах элемента 1 вокруг оси 7. К тому же, чтобы снизить воздействие поворотного элемента на ограничительную балку 8, на ее обратной торцевой стороне дополнительно устанавливаются амортизирующие элементы 9, которые за счет упругого сжатия демпфируют воздействие на балку, тем самым снижая пульсационное давление.

Таким образом, используя активное подавление пульсаций, разделение основного потока и преобразование кинетической энергии в потенциальную элемента 1 и эластичной оболочки из пористого материала 6 и амортизирующих элементов 9, а также организовывая дополнительное соударение микроструй сбрасываемой жидкости в объеме поворотного элемента, удается осуществлять эффективное гашение энергии при автоматической регулировке высоты гасителя в зависимости от расхода сбрасываемого потока.

Предложенный для использования в гасителе энергии водного потока нетканый волокнисто-пористый полиэтиленфильтропласт изготавливают пневмоэкструзионным способом путем напыления на формообразующую поверхность термопластичного полимера,

например гранулированного полиэтилена. Технология изготовления позволяет получать необходимый цвет, плотность, пористость, механическую прочность и жесткость, толщину волокон, их преимущественную ориентацию, а также за одну операцию формировать разнообразные профильные изделия в виде цилиндров, конусов, сферических тел вращения и т.д.

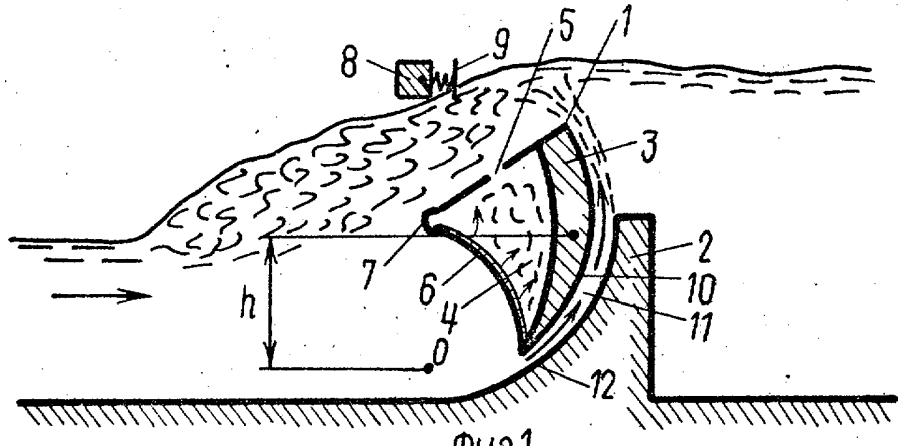
Структура нетканого полиэтиленфильтропласта представляет собой сочетание хаотически расположенных элементарных волокон и образующихся между ними пор. Полиэтилен, переведенный в экструдере в расплавленное состояние с помощью сжатого до 1,5 атм и нагретого до 270–380°С воздуха, наносится в виде волокон на холодную формообразующую поверхность. В отличие от известных способов при этом не требуется дополнительных операций по соединению волокон между собой, так как в местах контакта они спаиваются между собой, образуя пористый эластичный материал.

Кроме того, по заключению санитарно-эпидемиологической службы полиэтилен является индифферентным материалом по отношению к воде и обладает высокими санитарно-гигиеническими свойствами. Таким образом, используя предлагаемую конструкцию гасителя, удается существенно повысить эффективность гашения энергии сбрасываемого потока жидкости без нарушения экологии НБ.

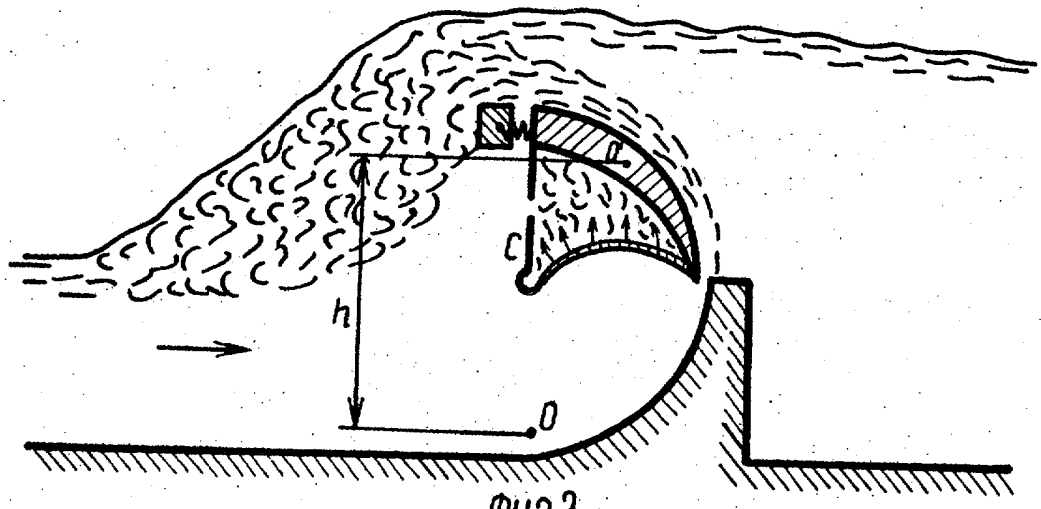
Формула изобретения

1. Гаситель энергии водного потока по авт. св. № 1625935, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности гашения энергии за счет дополнительного соударения струй в объеме тела поворотного элемента и снижения динамических нагрузок на сооружение, эластичная оболочка лицевой грани поворотного элемента выполнена из пористого материала, а горизонтальная ограничительная балка, установленная над поворотным элементом, снабжена амортизаторами.

2. Гаситель по п.1, отличающийся тем, что эластичная пористая оболочка выполнена из полиэтиленфильтропласта.



Фиг.1



Фиг.2

Составитель И. Поворотный
Редактор Н.Горват Техред М.Моргентал Корректор Е.Папп

Заказ 2976 Тираж Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101