



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F03B 13/00 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2017142856, 07.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2017

Дата регистрации:
11.09.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.12.2017

(45) Опубликовано: 11.09.2018 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, 10,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева - КАИ" (КНИТУ-КАИ),
отдел интеллектуальной собственности и
информационно-патентного обслуживания

(72) Автор(ы):

Мингазетдинов Идгай Хасанович (RU),
Бурова Инна Дмитриевна (RU),
Лисин Роман Андреевич (RU),
Сагель Александра Олеговна (RU),
Смирнова Светлана Васильевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ)
(RU),
Муниципальное общеобразовательное
учреждение "Лицей N 145" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1209917 A, 07.02.1986. SU
1208297 A, 13.01.1986. US 2008277941 A,
13.11.2008. US 2010109331 A1, 06.05.2010. US
8011854 B1, 06.09.2011.

(54) ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

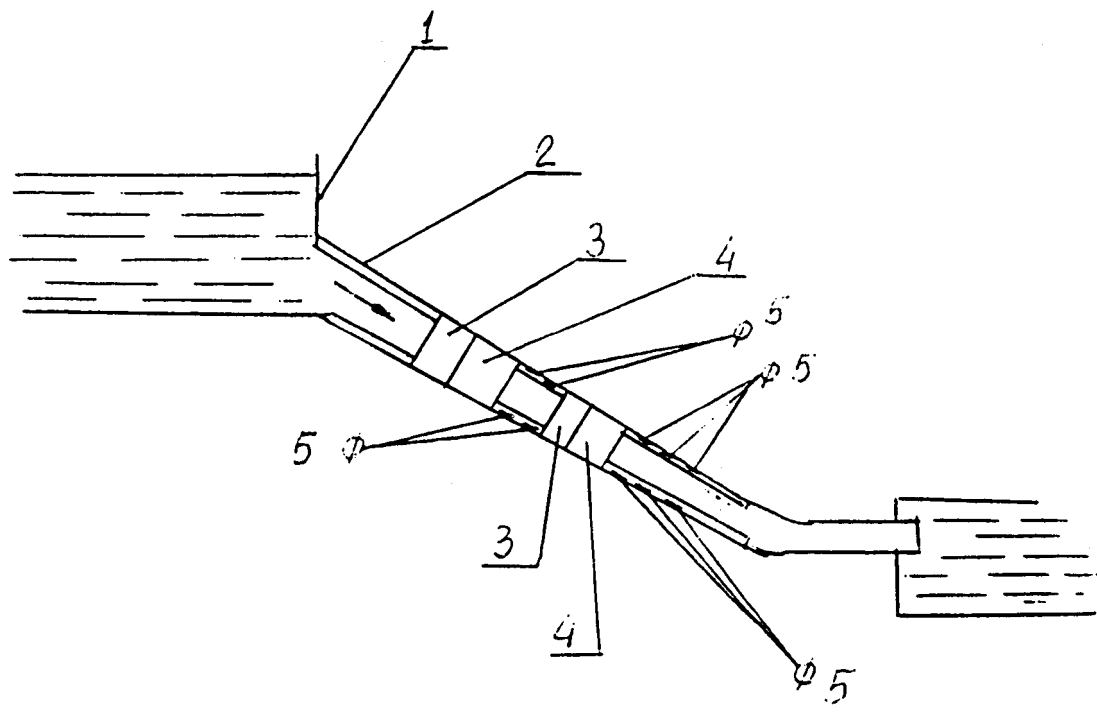
Гидроэнергетическая установка относится к гидроэнергетике и может быть использована для преобразования энергии волн или течения в реках для получения электроэнергии.

Использование предлагаемого устройства позволит увеличить к.п.д. вырабатываемого электрического тока.

Гидроэнергетическая установка представляет собой водяной накопительный резервуар с напорным водоводом, в котором преобразователь энергии выполнен в виде гидродинамического излучателя пластинчатого типа, а перед излучателем установлен щелевой направляющий аппарат соосно пластинчатому излучателю, причем установка снабжена несколькими дополнительными

последовательными щелевыми направляющими аппаратами с гидродинамическими излучателями пластинчатого типа, расположенными по напорному водоводу. Водяной накопительный резервуар имеет сужающийся канал, являющийся концентратором потока воды, выполненный в виде двух конфузорных отражателей. Попадая на лезвие излучателя, струя жидкости срывается и образует кавитационные вихри, которые пульсируя, движутся вниз по течению водовода, схлопываются и генерируют импульсы давлений. Эти импульсы воздействуют на пьезоэлементы, расставленные вдоль водовода за защитным эластичным покрытием и за счет прямого пьезоэлектрического эффекта снимается электрический потенциал. 2 з.п., 3 ил.

RU 183125 U1



фиг. 1

RU 183125 U1

Полезная модель относится к гидроэнергетике и может быть использована для преобразования энергии волн или течения в реках для получения электроэнергии.

Известны устройства для преобразования течения воды или волн приливов в электрический потенциал с использованием различных механических приводов (рычаги, поршни, турбины и др.). Например: а.с. №178338.

Недостатки таких устройств в том, что в этих приводах происходят большие потери энергии и у подобных устройств очень низкий коэффициент полезного действия (к.п.д.).

Известны устройства и установки получения гидроэнергии без различных механических преобразователей, например, с использованием пьезоэлементов (а.с. №7208297, бюл. №4 от 30.01.86 г; а.с. №1209917, бюл. №5 от 07.02.86 г.). Серьезной задачей для подобных устройств является генерирование переменных давлений в жидкости. В устройстве по а.с. №1209917 возникновение пульсаций давления предлагается осуществлять за счет подачи питания на модулирующие пьезоэлементы. Данное устройство принято нами за прототип. Недостатки прототипа следующие: в прототипе последовательно используется обратный пьезоэлектрический эффект, при котором к модулирующим элементам прикладывается переменные электрические потенциалы и они, изменяя свои геометрические размеры, создают в жидкости переменное давление. В дальнейшем, предполагается что это переменное давление создает на пьезоэлементах прямой пьезоэлектрический эффект и приводит к разности потенциалов на пьезоэлементах в полости водовода. Однако, эффект прямого и обратного пьезоэлектрического действия не равнозначен, а определяется пьезомодулем d . (В книге Д.Г. Гершгал, В.М. Фридман «Ультразвуковая технологическая аппаратура». Изд. 3-е, перераб. и доп. М: «Энергия» 1976 г., 320 с. Стр. 61-63.). Пьезомодуль d определяет пропорциональность изменения размеров пьезоэлемента от приложенного напряжения $U: \Delta d U$.

Приводится пример значения d для пластины кварца равен $6,9 \cdot 10^{-6}$ мм; ниобат свинца бария-550; цирконат-титанат свинца -770 (табл. 3-3, стр. 63) «Простой расчет показывает, что приложенное к электродам пластины кварца напряжение 1000 В вызывает изменение ее размеров на миллионные доли миллиметра ($2 \cdot 10^{-6}$ мм); при этом амплитуда колебаний пластины будет весьма невелика (стр. 61).

Недостаток прототипа заключается в том, что использование в качестве модулирующих элементов пьезокристаллов малоэффективно, т.к. возникающие переменные давления в жидкости будут незначительными и к.п.д. установки будет очень маленьким.

Технический результат заявляемого технического решения заключается в повышении к.п.д. за счет генерирования в жидкости колебаний высокого давления.

Технический результат достигается тем, что в гидроэнергетической установке, содержащей водяной накопительный резервуар, напорный водовод, преобразователь энергии, пьезоэлементы и эластичную водонепроницаемую оболочку, преобразователь энергии выполнен в виде гидродинамического излучателя пластинчатого типа, а перед излучателем установлен щелевой направляющий аппарат соосно пластинчатому излучателю, причем, установка снабжена несколькими дополнительными последовательными щелевыми направляющими аппаратами с гидродинамическими излучателями пластинчатого типа, расположенными по напорному водоводу, а водяной накопительный резервуар имеет сужающийся канал, являющийся концентратором потока воды, выполненный в виде двух конфузорных отражателей.

Сущность полезной модели поясняется на фиг. 1 - фиг. 3, где:
фиг. 1 - общая схема гидроэнергетической установки;

фиг.2 - схема водовода (поперечное сечение) с гидродинамическими излучателями;
фиг. 3 - расположение конфузоров и гидродинамических излучателей.

Здесь:

- 1 - водяной накопительный резервуар;
- 5 2 - наклонный напорный водовод;
- 3 - щелевой направляющий аппарат;
- 4 - гидродинамический излучатель;
- 5 - пьезоэлементы;
- 6 - эластичная водонепроницаемая оболочка;
- 10 7 - кронштейн.

Установка содержит водяной накопительный резервуар 1. От нее отходит наклонный напорный водовод 2, в котором организован сток воды в щелевой направляющий аппарат 3. В зависимости от количества воды в водосборной емкости 1 и его размеров, водовод 2 может иметь несколько сужающихся каналов, в которых за счет сужения
15 возрастает скорость течения воды. После узла разгона устанавливается гидродинамический излучатель 4 пластинчатого типа, который закреплен в кронштейне 7. После зоны излучения на стенках водовода 2 устанавливаются пьезоэлементы 5, защищенные от действия жидкости эластичной непроницаемой оболочкой 6, от которых отводятся электрические потенциалы. Для защиты стенок водовода 2 от кавитационных
20 разрушений, вся внутренняя поверхность вместе с пьезоэлементами 5, покрыта эластичной защитной оболочкой, через которую давление передается на пьезоэлементы 5.

Установка работает следующим образом.

Вода из водяного накопительного резервуара 1 под напором протекает по напорному
25 водоводу 2, попадает в щелевой направляющий аппарат 3, где скорость течения воды увеличивается. Струя воды с большой скоростью натекает на гидродинамический излучатель 4 пластинчатого типа, закрепленный в кронштейне 7, имеющий плоскую пластинчатую форму. Попадая на лезвие излучателя, струя жидкости срывается и образует кавитационные вихри, которые, пульсируя, движутся вниз по течению водовода
30 2. Они схлопываются и образуют в жидкости импульсы давлений. Эти импульсы воздействуют через эластичную водонепроницаемую оболочку 6 на расставленные вдоль водовода 2 пьезоэлементы 5 и за счет прямого пьезоэлектрического эффекта можно снимать электрический потенциал.

Использование предлагаемого устройства позволит увеличить вырабатываемый
35 электрический ток, без использования различных механических преобразователей.

(57) Формула полезной модели

1. Гидроэнергетическая установка, содержащая водяной накопительный резервуар, напорный водовод, который содержит преобразователь энергии, пьезоэлементы и
40 эластичную водонепроницаемую оболочку, отличающаяся тем, что преобразователь энергии выполнен в виде гидродинамического излучателя пластинчатого типа, а перед излучателем установлен щелевой направляющий аппарат соосно пластинчатому излучателю.

2. Гидроэнергетическая установка по п.1, отличающаяся тем, что установка снабжена
45 несколькими дополнительными последовательными щелевыми направляющими аппаратами с гидродинамическими излучателями пластинчатого типа, расположенными по напорному водоводу.

3. Гидроэнергетическая установка по п.1, отличающаяся тем, что водяной

накопительный резервуар имеет сужающийся канал, являющийся концентратором потока воды, выполненный в виде двух конфузورных отражателей.

5

10

15

20

25

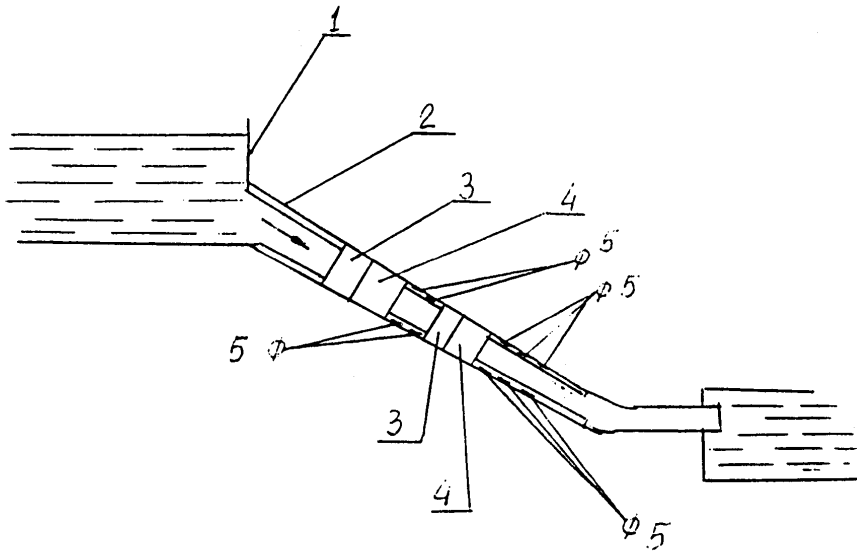
30

35

40

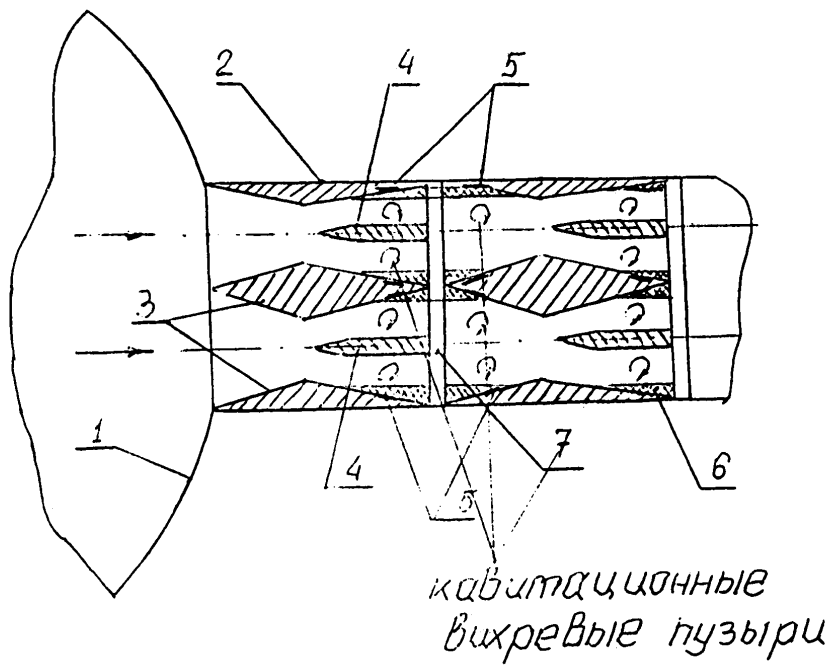
45

Гидроэнергетическая установка



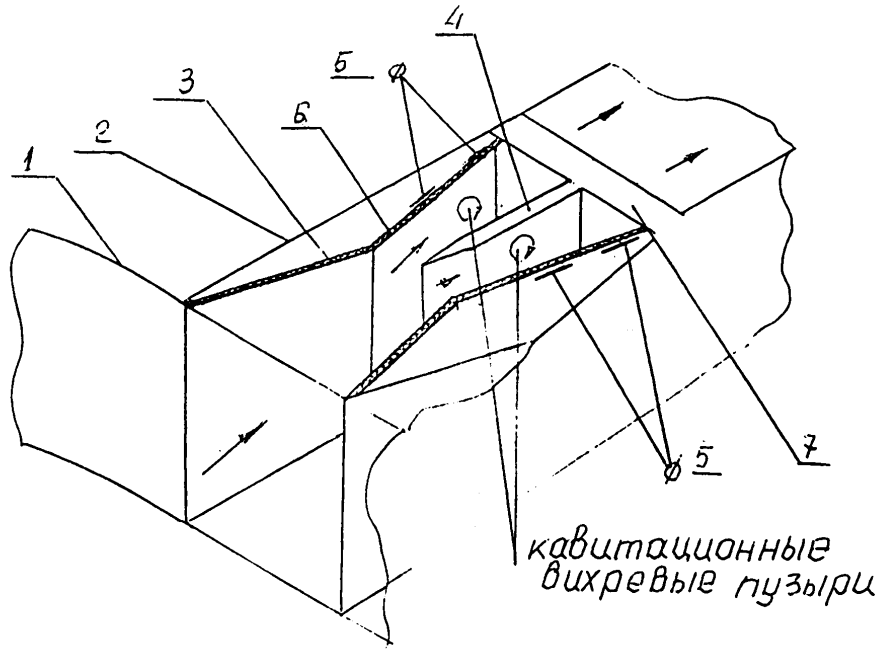
Фиг. 1

Гидроэнергетическая установка



Фиг. 2

Гидроэнергетическая установка



Фиг. 3