

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2602259

(22) 08.04.2026

(46) Бюл. 235, 2026

(71) (72) (73) Пирова Шамсия Хотамовна (TJ),
Рахимзода Фирдавс Мирзоумар (TJ), Султонзода
Шерхон Муртазо (TJ)(54) **МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ
ПРОТОЧНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В
ИРРИГАЦИОННЫХ КАНАЛАХ**

(56)

1. RU 2256092 C2 – Загрядцкий В. И.,
Загрядцкий Ф. С. Погружная моноблочная
микрогидроэлектростанция. – 2014. (патент RU
2256092 C2, 10.07.2005, F03B 13/00, опубликован
27.02.2014 Бюл. № 6).2. RU2585161 C2 – Чиндяскин В.И., Попова
А.А. Погружная свободнопоточная
микрогидроэлектростанция. – 2014. (патент
RU2585161 C2, МПК F03B 3/12, опубликован
27.05.2016 Бюл. № 15).3. Davis B., Grillos E., Allison S. Hydro turbine
generator: заяв. пат. 10489642 США. – 2005.4. RU 2324068 C2 – Улановский Я. Б., Карпов
А. Б., Кашфразиев Ю. А. Автономная
водопогруженная свободнопоточная
микрогидроэлектростанция. – 2008. (патент RU
2324068 C2, 22.06.2006, F03B 17/06, опубликован
10.05.2008 Бюл. №13).(57) Изобретение относится к области
гидроэнергетики, в частности к гидравлическим
турбинам, и может быть использовано при создании

2

микрогидроэлектростанций
(свободнопоточного) типа.

проточного

Сущность изобретения заключается в том, что микрогидроэлектростанция содержит гидротурбину с вертикальной осью вращения, электрический генератор, инерционный маховик и станину мостового типа. Верхний конец вала рабочего колеса гидротурбины снабжён шкивом и посредством ременной передачи соединён с электрическим генератором, вал которого снабжён шкивом меньшего диаметра по сравнению со шкивом гидротурбины. Вал рабочего колеса гидротурбины выполнен удлиненным и установлен с возможностью вращения в направляющем подшипнике, расположенном в верхней части, и упорном подшипнике, расположенном в нижней части, при этом указанные подшипники жёстко закреплены в раме. Рама жёстко соединена со станиной мостового типа. Между подшипниками на валу рабочего колеса гидротурбины жёстко закреплён инерционный маховик. Гидротурбина, инерционный маховик, электрический генератор и рама образуют единую конструкцию микрогидроэлектростанции.

Таким образом, предлагаемое изобретение характеризуется сокращённым числом узлов и деталей, что способствует повышению её производительности. Уменьшение количества подвижных элементов, а также снижение массы и материалоемкости конструкции обеспечивают повышение надёжности и увеличение ресурса работы установки.

Изобретение относится к гидроэнергетике, в частности к водопогружным свободнопоточным микрогидроэлектростанциям устанавливаемыми на ирригационных каналах, предназначенным для стабильного электроснабжения автономных потребителей, и может быть использовано для энергообеспечения маломощных производственных и фермерских хозяйств.

Техническое решение относится к области гидроэнергетики, а именно к конструкциям турбин свободнопоточного малой гидроэлектростанций устанавливаемым в ирригационных каналах, преобразующих кинетическую энергию свободного потока воды сначала в механическую энергию вращения, а потом в электрическую энергию.

Развитие малых гидроэлектростанций способствует решению задачи электроснабжения маломощных удаленных объектов народного хозяйства, туристических баз, фермерских хозяйств, битовых и промышленных маломощных потребителей.

Сеть ирригационных каналов достаточно широко используются на практике. Они отличаются поперечными размерами, уклоном, уровнем воды, скорости потока и ряда других параметрами. Применение специальных типов конструкции свободно поточных гидротурбин дают возможность вовлечения ирригационных каналов для выработки электроэнергии.

Известен гидроагрегат для преобразования кинетической энергии воды в электрическую [1], содержащий на раме гидротурбину, через зубчатую передачу и валы связанную с генератором, формирователь потока и защитное устройство от плавучих предметов. Кинематическое устройство содержит конические шестерни с промежуточными вертикально и горизонтально установленными валами с подшипниками, повышающий редуктор.

Недостатком гидроагрегата является то, что он сложен по конструктивному исполнению и не технологичен в производстве. Наличие кинематических пар, большого числа подшипников и валов, повышающего редуктора значительно уменьшают коэффициент полезного действия установки. Поскольку электрогенератор размещается на суше, для него необходим фундамент, что приводит к капитальным затратам и увеличению объема строительно-монтажных работ. Фундамента требует и установка донной рамы, на которую устанавливается гидроколесо. Синхронный генератор имеет цилиндрическую форму исполнения, что приводит к увеличению габаритов гидроагрегата.

Известна погружная свободнопоточная микрогидроэлектростанция [2], включающая из лопасти, герметизированного электрогенератора, соединенный с гидротурбиной с горизонтальной осью вращения. На валу гидротурбины жестко установлена рама, к которой закреплена ортогональная лопасть, при этом верхняя часть лопасти закреплена подвижно с помощью скользящего подшипника, а нижняя – при помощи

пружины, одна сторона которой установлена в раме, а другая – в лопасти.

Недостатками известной турбинной установки являются большая материалоемкость металлических конструкций, ненадежностью пружинной соединении лопасти с валом, а также невозможность определения точного положения турбины, при использовании установки в турбулентных руслах.

Известна турбинная установка [3], для выработки электрической энергии из потока воды или воздуха, включающее по меньшей мере один роторный диск, имеющий множество лопастей на подводных крыльях, направляющие лопасти, цилиндрический корпус и генераторные средства. Используется ободной генератор, включающий обод ротора с магнитной дорожкой и неподвижные катушки статора в корпусе. Устройство оснащено экраном для остановки проникновения мусора и морской жизни, и устройством усиления юбки для уменьшения эффекта Беца. Устройство предпочтительно для подводного разворачивания и приводится в действие приливными течениями, но может приводиться в действие речным течением или волновым воздухом или ветром. Устройство может быть развернуто по меньшей мере одним телескопическом шесте, привязанном к морскому дну и поддерживающемся на плаву с помощью плавучего бетона в корпусе, вставленном в плотину, под баржу или в приливную энергетическую решетку.

Недостатками известной турбинной установки являются сложность конструкции и наличие, направляющие лопасти, и генератора которое погружается вместе с турбиной, при эксплуатации такого устройство невозможно следить за состоянием генератора и возникает трудности при его обслуживании.

Известна установка автономная водопогруженная свободнопоточная микрогидроэлектростанция [4] совпадающая с настоящим решением по наибольшему числу существенных признаков и принятая за прототип. Установка - прототип гидравлическая низконапорная пропеллерная турбина, содержащая наземный блок, включающий электрораспределительное устройство, систему управления и управляемую балластную нагрузку, неподвижно закрепленный водопогружный модуль, включающий электрогенератор, расположенный ниже уровня воды в герметичном корпусе и соединенный с наземным блоком водостойким электрокабелем. Размещенную в диффузоре гидротурбину с горизонтальной осью вращения, соединенной через расположенную в гондоле и выполненную в виде мультипликатора зубчатую передачу с валом электрогенератора. Коническую решетку, расположенную на входе диффузора перед гидротурбиной. Электрогенератор расположен по ходу течения за мультипликатором в общей с гондоле, которая снабжена устройством для откачки воды из ее нижней части, коническая решетка выполнена из плоских элементов, по крайней мере, часть из которых выполнена с

возможностью их поворота относительно продольных осей и снабжена для этого приводом.

Недостатком известной установки является сложная система привода, состоящая из большого числа подвижных элементов, что снижает долговечность и надежность работы устройства. Из-за особенностей конструкции установки часть мощности потока расходуется на преодоление силы трения на механизмов мультипликатора, что приводит к снижению эффективности системы.

Задачей настоящего изобретения является разработка малой гидроэлектростанции для использования их в ирригационных каналах, которые бы требовали меньшего трудозатрат, а также уменьшение стоимости за счет снижения металлоемкости, отказ от возведения дамб или плотины с одновременным увеличением объема вырабатываемой энергии и обеспечивали бы увеличение срока службы установки.

Свободно – поточная микрогидроэлектростанция для установки в ирригационных каналах рабочее колесо гидротурбины роторного типа 1, вал 2 имеющей заданное длины, инерционный маховик 3, электрического генератора 4 (фиг. 1, 2 и 3). Рабочее колесо 1 в месте с валом 2 устанавливается в вертикальном положении над рамой 5 жестко устанавливаемой на мостовой станины 6, вал 2 проходя насквозь раму 5 соединяется с ней через нижний упорный подшипник 7 и верхний направляющий подшипник 8, между подшипниками 7 и 8 на вал 2 жестко закрепляется инерционный маховик 3, для передачи крутящего момента с верхней концы вала 2 закреплен шкив турбины 9 фиксированной через фиксирующей гайкой 10, на конец вала 11 электрогенератора 4 закреплен шкив 12 фиксируемой через гайкой 13, передача крутящего момента с шкива 9 рабочего колеса 1 на шкив 12 электрогенератора 4 осуществляется через ременной передачи 14, для установки электрогенератора 4 на раму 5 с двух продольных сторон рамы 5 предусмотрены установочные панели 15, электрогенератор устанавливается в одной из них и фиксируется через болты 16, для передачи электроэнергии в теле электрогенератора 4 имеется разъем выводов 17 к которому подключается электрическая кабель 18, (фиг. 1,2 и 3). Для установки конструкция МГЭС на фундамент или откос ирригационного канала (на чертежах не показаны) мостовая станина 6 снабжена упорами 19 имеющими прорези 20, при нехватки длины мостовой станины 6 с боковых сторон предусмотрены боковые прорези 21. Для обслуживания рабочего колеса турбины 1 оно с валом 2 жестко закреплен через гайки 22, лопасти 23 рабочего колеса 1 могут быть закреплены сварным или болтовым соединением.

Рама и мостовая станина бывают металлическими, а лопасти рабочего колеса гидротурбины могут быть металлическими или из композиционного материала. Габариты всех составных частей турбины для МГЭС зависит от

номинальной его мощности и ширины ирригационного канала.

Рабочее колесо снабжен фиксирующей гайкой, которое при необходимости упрощает его замену или его снятия с целью ремонта.

Настоящее изобретение поясняется чертежами:

На фиг. 1 показан вид продольного разреза свободно поточного МГЭС;

На фиг. 2 показан вид поперечного разреза свободно поточного МГЭС;

На фиг. 3 показан вид в плане свободно поточного МГЭС.

Установка свободно поточной МГЭС работает следующим образом.

После сборки рабочего колеса турбины 1 вместо с валом 2 в вертикальном положении над рамой 5 закрепляемой на мостовой станину 6 через упоры 19 фиксированной на фундамент через прорези 20 обеспечивает вертикальное удержание рабочего колеса 1 погруженной в потоке воды, поток воды воздействуя на лопасти 22 рабочее колесо 1 создает вращающую механическую энергии, далее проходить по направления течения. Рабочее колесо 1 (имеющей по меньше мере, две идентичные лопасти 22) через фиксирующей гайки 23 жестко закреплена к валу 2 с одного конца, а с другого его конца, также жестко закреплён шкив (или звездочка) 9 через гайку 10, для свободного вращения вал турбины проходить через подшипниковый узлы верхнего направляющего 8 и нижнего упорного 7, которые жестко закреплены на раму 5, а рама крепиться над мостовой станины 6 которое в свою очередь на основание (фундамент, откосы канала) через упоры 19 с двух сторон.

В раме 5 предусмотрено место установочная панель 15 для установки электрического генератора 4 с шкивом (или звездочкой) 12 механическая энергия от рабочего колеса 1 к генератору 4 передается через ремня 14 установленную между шкивами 9 и 12 вырабатываемая электрическая энергия передается в сеть через разъем 17 в теле электрического генератора 4 при подключении кабеля 18. При нехватки длины мостовой станины 6 с его боковых сторон предусмотрены боковые прорези 21 где можно закрепить дополнительное приспособление. Для обслуживания рабочего колеса турбины 1 с валом 2 жестко закреплен через гайки 22, лопасти 23 рабочего колеса 1 могут быть закреплены сварным или болтовым соединением. Новым в установке является то, что для получения большего производительности турбины рабочее колесо снабжено двумя рядами лопастей имеющие аэродинамическую форму.

Таким образом, настоящая установка свободно - поточного МГЭС характеризуется значительным уменьшением узлов и деталей, что способствует улучшению производительности, а уменьшение числа подвижных механизмов, снижение веса и металлоемкости установки и увеличению надежности и ресурса работы установки.

Формула изобретения

1. Микрогидроэлектростанция проточного типа для выработки электрической энергии в ирригационных каналах, содержащая гидротурбину с вертикальной осью вращения, соединённую с электрическим генератором, инерционный маховик и станину мостового типа, **отличающаяся тем, что** верхний конец вала рабочего колеса гидротурбины снабжён шкивом и посредством ременной передачи соединён с электрическим генератором, вал которого снабжён шкивом меньшего диаметра по сравнению со шкивом гидротурбины, при этом вал рабочего колеса гидротурбины выполнен удлинённым и установлен с возможностью вращения в направляющем подшипнике, расположенном в верхней части, и упорном подшипнике, расположенном в нижней части, жёстко закреплённых в раме, причём рама жёстко соединена со станиной мостового типа, а между указанными подшипниками на валу рабочего колеса гидротурбины жёстко закреплён инерционный

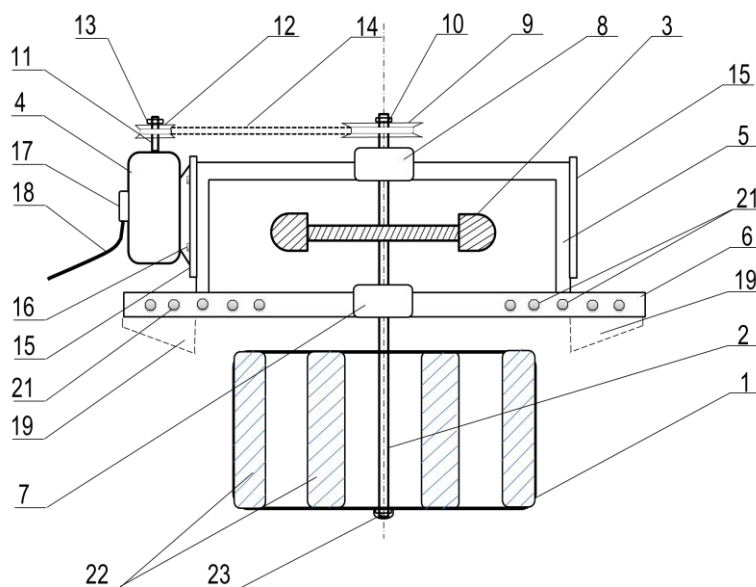
маховик, при этом гидротурбина, инерционный маховик, электрический генератор и рама образуют единую конструкцию микрогидроэлектростанции.

2. Микрогидроэлектростанция по пункту 1, **отличающаяся тем, что** в поток воды погружено только рабочее колесо гидротурбины, а остальные элементы конструкции расположены над уровнем потока.

3. Микрогидроэлектростанция по пункту 1, **отличающаяся тем, что** она снабжена инерционным маховиком, предназначенным для снижения флуктуаций крутящего момента и динамических возмущений.

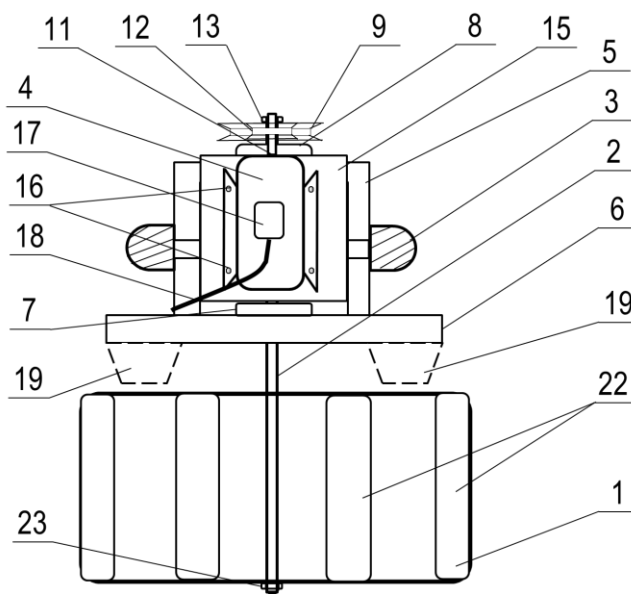
4. Микрогидроэлектростанция по пункту 1, **отличающаяся тем, что** лопасти рабочего колеса гидротурбины выполнены сменными и подбираются в зависимости от характеристик потока, включая лопасти с аэродинамическим профилем.

СВОБОДНО ПОТОЧНАЯ МИКРО ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ



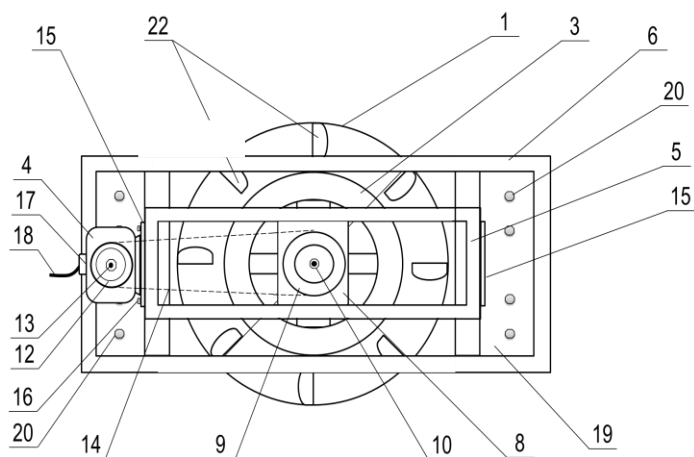
Фиг. 1

**МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ПРОТОЧНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ В ИРРИГАЦИОННЫХ КАНАЛАХ**



Фиг. 2

**МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ПРОТОЧНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ В ИРРИГАЦИОННЫХ КАНАЛАХ**



Фиг. 3

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		