

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

1

(21) 2502101

(22) 20.05.2025

(46) Бюл. 224, 2025

(71) Пирова Ш.Х. (TJ); Султонзода Ш.М. (TJ);
Рахимов Ф.М. (TJ); Назаров Н.С. (TJ); Рахмонзода
С.А. (TJ)(72) Пирова Ш.Х. (TJ); Султонзода Ш.М. (TJ);
Рахимов Ф.М. (TJ); Назаров Н.С. (TJ); Рахмонзода
С.А. (TJ)(73) Пирова Ш.Х. (TJ); Султонзода Ш.М. (TJ);
Рахимов Ф.М. (TJ); Назаров Н.С. (TJ); Рахмонзода
С.А. (TJ)(54) **ТУРБИНА ДЛЯ МАЛОЙ**
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

(56)

1. RU188371 U1 - Волков А. В. и др.
Низконапорная гидравлическая турбина. – 2019.
(патент RU188371 U1, МПК F03B 3/12, опубликован
09.04.2019 Бюл. № 10)2. RU2565627 C1 - Агафонов А. В. и др.
Микрогидроэлектростанция. – 2014. (патент
RU2565627 C1, МПК F03B 13/10, опубликован
20.10.2015 Бюл. № 29)3. RU2487262 C2 – Эйелсен Йан Инге. Турбинная
установка. – 2013. (патент RU2487262 C2, МПК F03B
17/06, опубликован 10.07.2013 Бюл. № 19)4. Davis B., Grillos E., Allison S. Hydro turbine
generator : заяв. пат. 10489642 США. – 2005.5. DeVillier W. J. Solar collector positioning apparatus
: пат. 9027545 США. – 2015. (патент US 9027545,
МПК F24J 2/54, опублик. 12.05.2015)(57) Изобретение относится к области
гидроэнергетики, а именно к конструкции
гидравлической турбины, предназначенной для
использования в составе малой гидроэлектростанции
свободнопоточного или низконапорного типа.

2

Сущность изобретения заключается в том, что установка включает в себя спиральную камеру, расположенную в горизонтальном положении и закреплённую на раме, которая, в свою очередь, фиксируется на фундаменте. Через входное отверстие в спиральной камере осуществляется подача потока воды, обеспечивая его равномерное распределение по рабочему колесу с углом охвата 345°. Воздействуя на лопасти рабочего колеса, поток воды создает вращательное движение, преобразуемое в механическую энергию. Рабочее колесо, содержащее не менее двух идентичных лопастей, жёстко закреплено на валу с помощью фиксирующей гайки. На другом конце вала установлен шкив (или звездочка). Вал проходит через подшипниковый узел, который крепится к станине болтами. Станина размещена над спиральной камерой и фиксируется на ней при помощи крепёжных ушек (в данном варианте предусмотрены две ушки). На станине предусмотрено место для установки электрического генератора с шкивом (или звездочкой). Механическая энергия от вала турбины передаётся на генератор при помощи ременной (или цепной) передачи. Вырабатываемая электрическая энергия поступает в сеть через разъём, расположенный на корпусе генератора, при подключении соответствующего кабеля. Для подачи воды в турбину в спиральной камере предусмотрено входное отверстие, выполняющее функции водоприёмника. При необходимости к этому отверстию может быть подключена водоподводящая труба с помощью соединительного фланца. На раме установки предусмотрены крепёжные узлы, обеспечивающие надёжное крепление конструкции к фундаменту.

Изобретение относится к гидроэнергетике, точнее к гидравлическим турбинам, которые могут использоваться при создании малой гидроэлектростанции (малой ГЭС) свободнопоточного или низконапорного типа.

Техническое решение относится к области гидроэнергетики, а именно к конструкциям турбин свободнопоточного малой гидроэлектростанций, 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, наблюдательных постов, метеостанций и баз сотовых связей.

Эффективность низконапорных ГЭС в большой степени зависит от гидравлических потерь в проточном тракте напорных водоводов и в самой турбине. В связи с этим при создании гидравлических турбин для низконапорных ГЭС чаще используют осевые типы турбин. Для малых ГЭС и особенно для малой ГЭС конструктивно трудно реализовать турбины Каплана (турбины осевого типа) в классическом виде. Поэтому на практике часто ограничиваются конструктивным вариантом с нерегулируемым входным направляющим аппаратом и нерегулируемым рабочим колесом. Более того, часто именно в низконапорных осевых турбинах отказываются от установки входных лопастных направляющих аппаратов, которые хоть и увеличивают удельную полезную работу рабочего колеса, но одновременно снижают и реализуемый в нем напор, то есть снижают абсолютную полезную работу.

Известна установка низконапорная гидравлическая турбина [1], состоящий из проточной части, ограниченной статором, ротор соединенный с цилиндрическим корпусом рабочего колеса с закрепленным на нем лопастным аппаратом и связанным механически с валом. На наружной поверхности свободной части L цилиндрического корпуса рабочего колеса нанесено гидрофильное покрытие.

Недостатком известной установки низконапорной гидравлической турбины является способ его установки в потоке воды, что для условий эксплуатации в горной реке приводит к частой поломке или же засорение проточной части наносами.

Известна установка русловая малой гидроэлектростанция [2] содержащая корпус в виде капсулы в форме оболочки дирижабля или дыни-торпеды, удерживаемый якорными шестами, и состоящая из двух половинок - гидротурбины с лопастями и машинного отделения с размещенными в нем мультипликатором, генератором, инвертором с аккумулятором, отличающаяся тем, что на двух концах оболочки устроены не вращающиеся оголовки с грузами, в которые навернуты болты с кольцеобразными головками, в отверстия которых установлены якорные шесты с ограничителями, соединенные поперечиной.

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.

Известна турбинная установка [3], состоящая из шнековую турбину со средством для крепления с изменяемым наклоном, компонент, обеспечивающий плавучесть, донную опору и элементы, необходимые для передачи энергии на энергетическую машину, причем турбинная установка содержит, по меньшей мере, две параллельные шнековые турбины, отличающаяся тем, что две смежные шнековые турбины имеют противоположные направления шага спирали шнека и расположены с взаимным перекрытием.

Недостатками известной турбинной установки являются большая материалоемкость металлических конструкций, а также невозможность определения точного положения турбины, при использовании установок в турбулентных руслах.

Известна турбинная установка [4], 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 поддерживаемом 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 устройства невозможно следить за состоянием генератора и возникает трудности при его обслуживании.

Известна установка гидравлическая низконапорная пропеллерная турбина [5], совпадающая с настоящим решением по наибольшему числу существенных признаков и принятая за прототип. Установка - прототип гидравлическая низконапорная пропеллерная турбина содержащая статор, в камере которого расположен ротор, соединенный с цилиндрическим корпусом рабочего колеса, выполненным диаметром d и закрепленным на валу, выведенном за

пределы проточной части, при этом на цилиндрическом корпусе рабочего колеса установлен лопастной аппарат, содержащий, по меньшей мере, две идентичных рабочих лопасти с центральным углом раскрытия α в проекции на плоскость вращения ротора не более 125° , равномерно размещенных по окружности с углом установки β менее 25° , отличающаяся тем, что цилиндрический корпус рабочего колеса выполнен с осевым удлинением L в направлении от лопастного аппарата, равным, по меньшей мере, диаметру d цилиндрического корпуса рабочего колеса.

Недостатком известной гидравлической низконапорной пропеллерной турбины является усложненная система соединения генератора с турбиной из-за горизонтального расположения последнего. Данная установка рассчитана для горизонтальной установки, из пояснения неясно, что можно ли данную установку применить для вертикального расположения вала с турбиной и насколько изменятся его характеристики.

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

Турбина для малой гидроэлектростанции включает спиральную камеру открытого типа 1, рабочее колесо 2 имеющей по меньшей мере, две идентичные лопасти крыльчатой формы, вал 3, отсасывающей трубы 4, электрического генератора 5 (фиг. 1, 2 и 3). Спиральная камера 1 устанавливается в горизонтальном положении над рамой 6 устанавливаемой на фундамент 7 для отвода потока воды с нижней части спиральной камеры через соединительный фланец 8 закреплен один конец отсасывающей трубы 4 на другой конец, которого через плоских (прямоугольных) держателей 9 жестко закреплен защитное кольцо 10, держатель 9 и защитное кольцо 10 устанавливаются так чтобы между ними образовались прямоугольные прорезы 11 для свободного выхода потока из него (фиг. 1 и 2). Рабочее колесо 2 (имеющей по меньшей мере, две идентичные лопасти) через фиксирующей гайки 12 жестко закрепленной с валом 3 с одного конца, а с другого его конца, также жестко закреплен шкив (или звездочка) 13 через гайку 14, для свободного вращения вал турбины проходит через подшипниковый узел 15, который крепиться через болты 16 на станину 17, а станина крепиться над спиральной камеры 1 на крепежные уши 18 выступающих с его четырех сторон, а рабочее колесо 2 будет располагаться в полости отсасывающей трубы 4 ближе к спиральной камере 1 (фиг. 1, 2 и 3).

В станине 17 предусмотрено место для установки электрического генератора 5 с шкивом (или звездочкой) 19 (фиг. 1, 2 и 3) механическая энергия от рабочего колеса 2 к генератору 5 передается через ремня 20 установленную между шкивами 13 и 19 вырабатываемая электрическая энергия

передается в сеть через разъем 21 в теле электрического генератора 5 при подключении кабеля (кабель не показан). Для подачи воды в турбину в спиральной камере 1 предусмотрено входное отверстие 22 играющую роль водоприёмника, с соединительной фланцем 23 к которой при необходимости может быть соединена водоподводящая труба (или лоток) 24, на раме 6 предусмотрены крепежные узлы 25 которые служат для усиления крепежа рамы 6 к фундаменту 7 (фиг. 2). Новым в установке является то, что для получения большего производительности турбины рабочее колесо имеет форму крыльчатки.

Спиральная камера и отсасывающая труба могут быть из металла, бетона или других доступных композитных материалов. Габариты всех составных частей турбины для малой ГЭС зависит от номинальной его мощности.

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 турбины малой ГЭС;

На фиг. 2 показан вид поперечного разреза турбины малой ГЭС;

На фиг. 3 показан вид в плане малой ГЭС.

Установка турбины для малой ГЭС работает следующим образом.

После сборки спиральной камеры 1 в горизонтальном положении над рамой 6 закрепляемой на фундамент 7 принимающий поток воды через входное отверстие 22 обеспечивает равномерную подачу воды в рабочее колесо 2 с углом охвата 345° , поток воды воздействуя на рабочее колесо 2 создает вращающую механическую энергию, далее проходя вдоль отсасывающей трубы 4 выходит из его нижней отверстия а также через прорезей 11 образованным держателем 9 и защитным кольцом 10 отсасывающая труба 4 с одной стороны через соединительный фланец 8 закреплен к спиральной камере 1. Рабочее колесо 2 (имеющей по меньшей мере, две идентичные лопасти) через фиксирующей гайки 12 жестко закреплена к валу 3 с одного конца, а с другого его конца, также жестко закреплен шкив (или звездочка) 13 через гайку 14, для свободного вращения вал турбины проходит через подшипниковый узел 15, который крепиться через болты 16 на станину 17, а станина крепиться над спиральной камеры 1 на крепежные уши 18 выступающих с его четырех сторон (в данном варианте используются две крепежные уши).

В станине 17 предусмотрено место для установки электрического генератора 5 с шкивом (или звездочкой) 19 механическая энергия от рабочего колеса 2 к генератору 5 передается через ремня 20 установленную между шкивами 13 и 19 вырабатываемая электрическая энергия передается в сеть через разъем 21 в теле электрического генератора 5 при подключении кабеля (кабель не показан). Для подачи воды в турбину в спиральной камере 1 предусмотрено входное отверстие 22 играющую роль водоприёмника, с

соединительной фланцем 23 к которой при необходимости может быть соединена водоподводящая труба (или лоток) 24, на раме 6 предусмотрены крепежные узлы 25 которые служат для усиления крепежа рамы 6 к фундаменту 7. Новым в установке является то, что для получения большего производительности турбины рабочее колесо имеет форму крыльчатки.

Таким образом, настоящая установка турбины для малой ГЭС характеризуется значительным уменьшением узлов и деталей, что способствует улучшению производительности, а уменьшение числа подвижных механизмов, снижение веса и материалоемкости установки и увеличению надежности и ресурса работы установки.

Формула изобретения

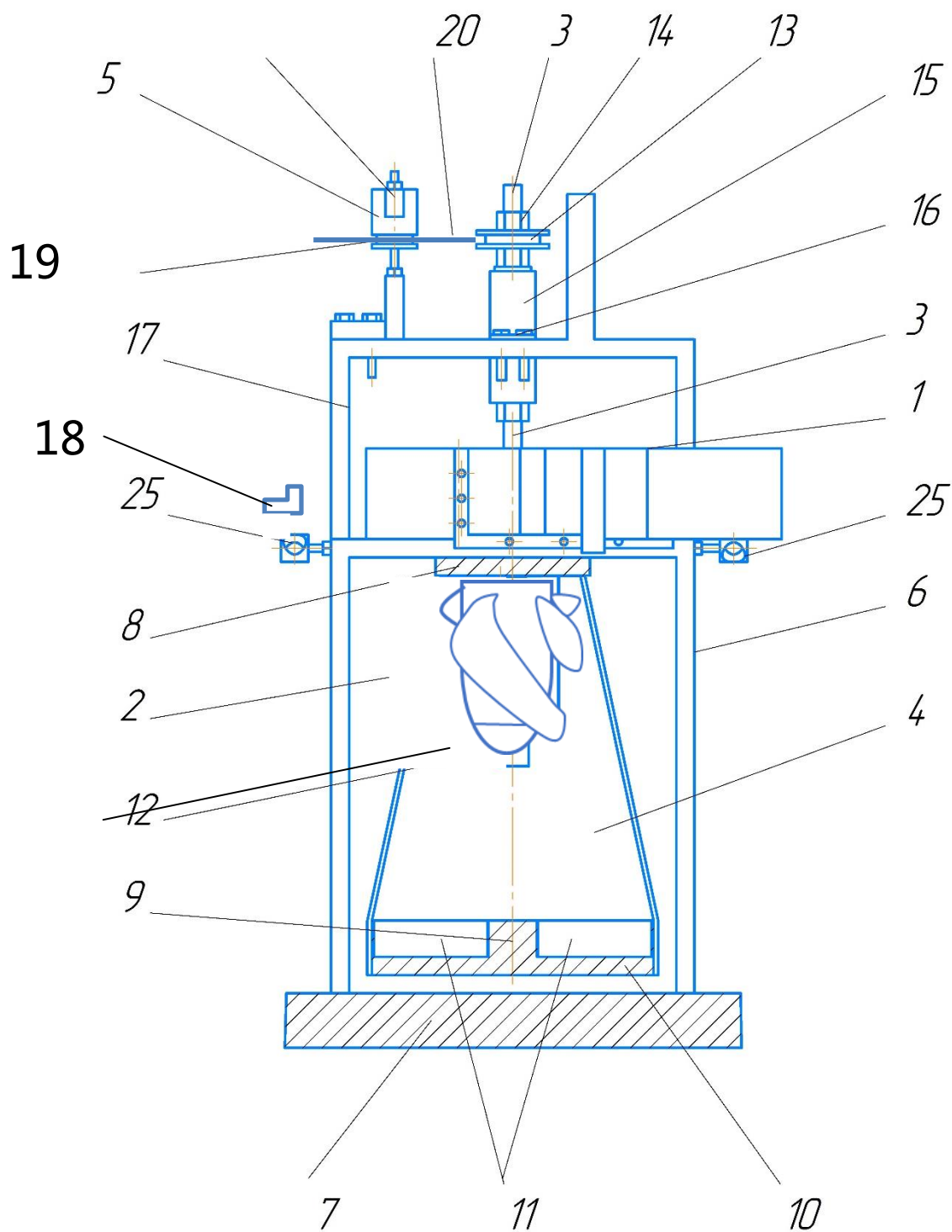
1. Установка турбины для малой гидроэлектростанции, включающая спиральную камеру открытого типа, рабочее колесо, имеющее, по меньшей мере, две идентичные лопасти крыльчатой формы, вал, отсасывающую трубу, электрический генератор, **отличающаяся тем, что** спиральная камера установлена в горизонтальном положении на раме, смонтированной на фундаменте, к одному концу отсасывающей трубы через соединительный фланец подсоединена спиральная камера, на другом конце отсасывающей трубы с помощью плоских держателей жестко закреплено защитное кольцо, установленное таким образом, что между ним и трубой образуются прорези для свободного выхода потока, рабочее колесо жестко закреплено на одном конце вала с помощью фиксирующих гаек, на другом конце вала жестко установлен шкив, вал турбины проходит через подшипниковый узел, закрепляемый болтами на станине, сама станина установлена над спиральной камерой и закрепляется на выступающие

с четырёх сторон крепежные ушки, в станине предусмотрено место для установки электрического генератора со шкивом, механическая энергия от рабочего колеса передаётся к генератору посредством ремня, установленного между шкивами, электрическая энергия, вырабатываемая генератором, подаётся в сеть через разъём на корпусе генератора при подключении кабеля.

2. Установка по пункту 1, **отличающаяся тем, что** рабочее колесо имеет осевое удлинение по направлению потока, то есть сверху вниз.

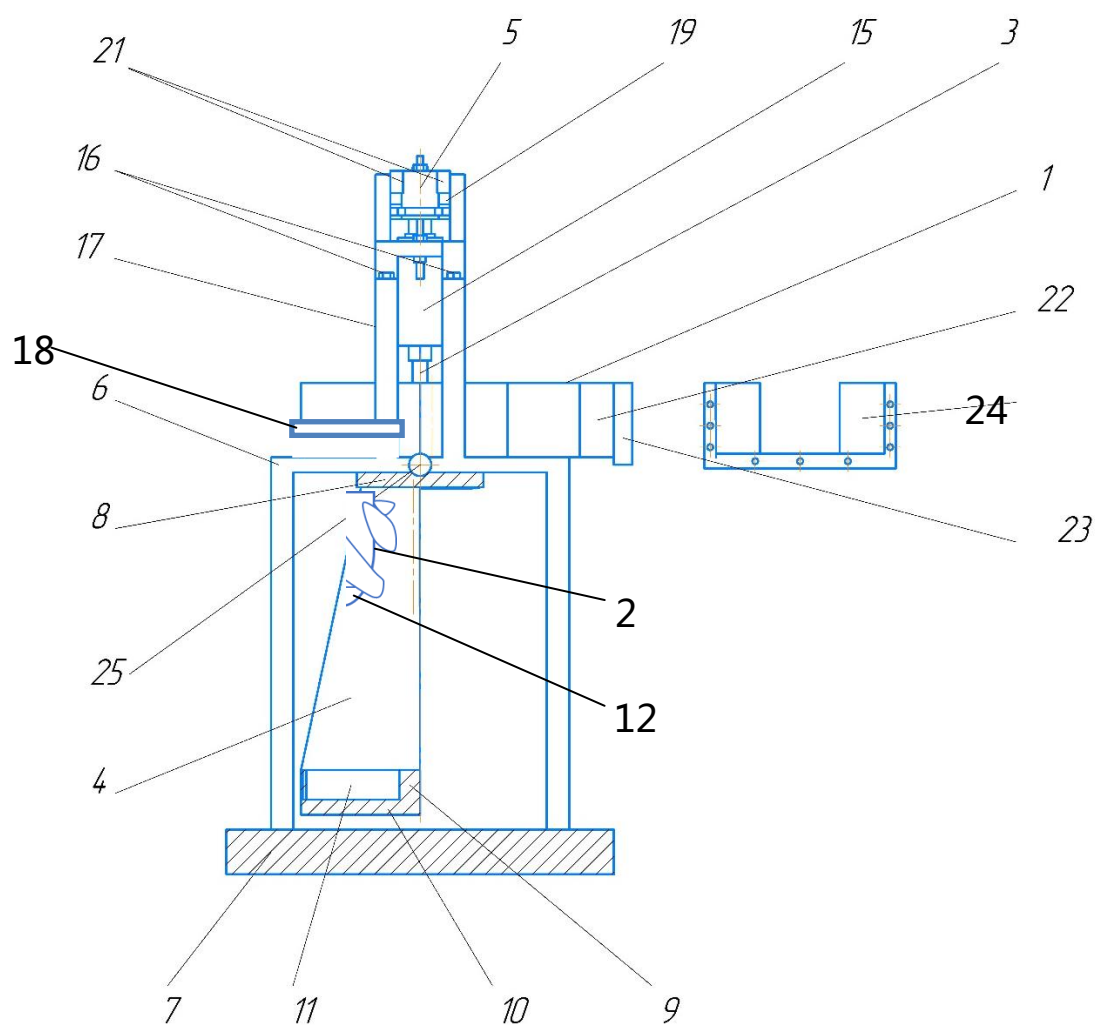
3. Установка по пункту 1, **отличающаяся тем, что** в спиральной камере предусмотрено входное отверстие, выполняющее функцию водоприёмника, к которому через соединительный фланец при необходимости может быть подсоединена водоподводящая труба или лоток.

ТУРБИНА ДЛЯ МАЛОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



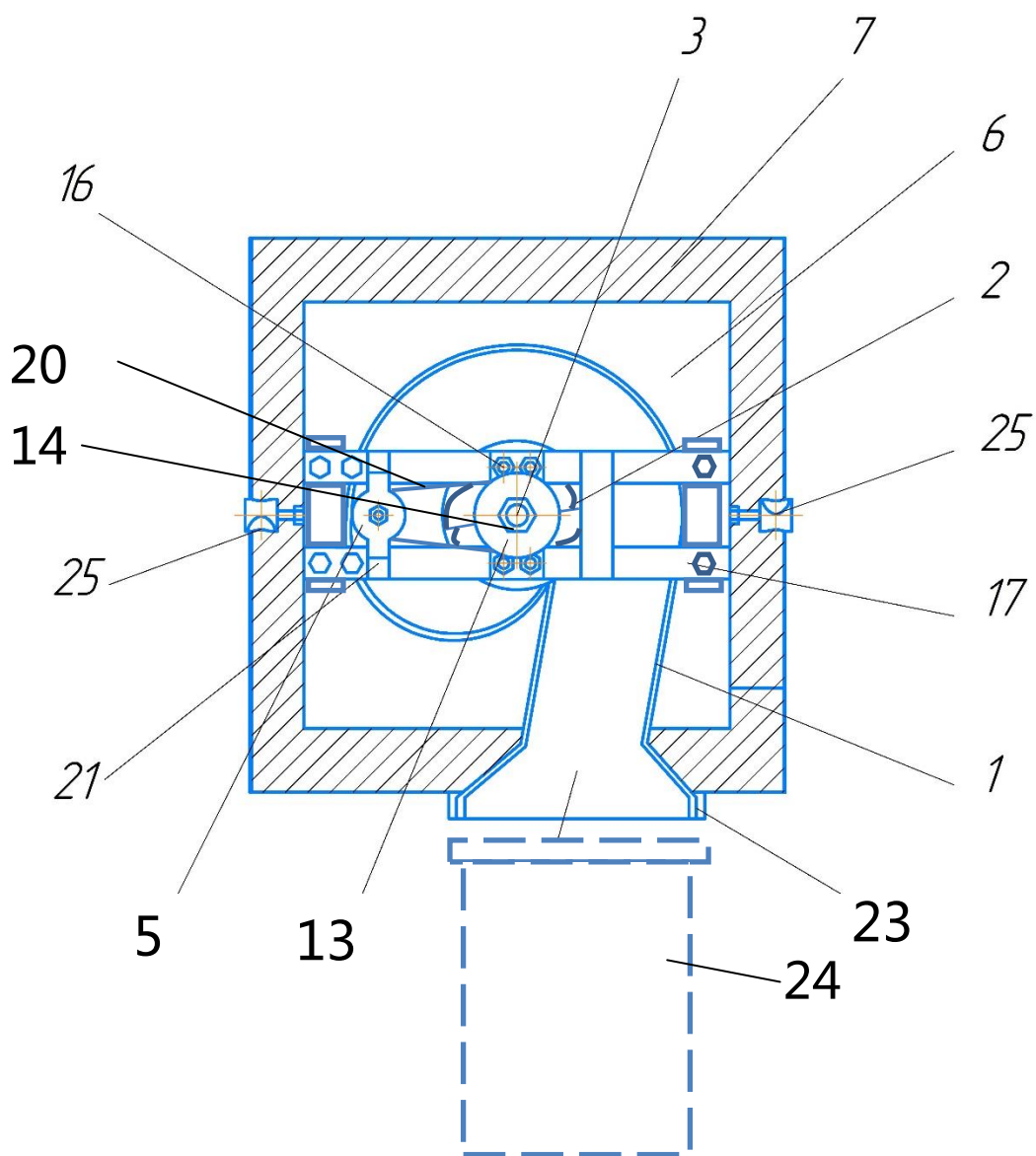
Фиг. 1

ТУРБИНА ДЛЯ МАЛОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



Фиг. 2

ТУРБИНА ДЛЯ МАЛОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



Компьютерный набор: Газиев М.

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