



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011132756/06, 03.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.08.2011

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2013 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 10.06.2013 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2277642 C2, 10.06.2006. RU 2030629 C1,
10.03.1995. SU 1753018 C2, 07.08.1992. SU
1132795 A3, 30.12.1984. UA 86628 C2,
12.05.2009. AR 70899 A1, 12.05.2010.

Адрес для переписки:

630005, г.Новосибирск, ул. Крылова, 47,
кв.34, В.А. Гуревичу

(72) Автор(ы):

**Гуревич Владислав Александрович (RU),
Соколовский Юлий Борисович (RU)**

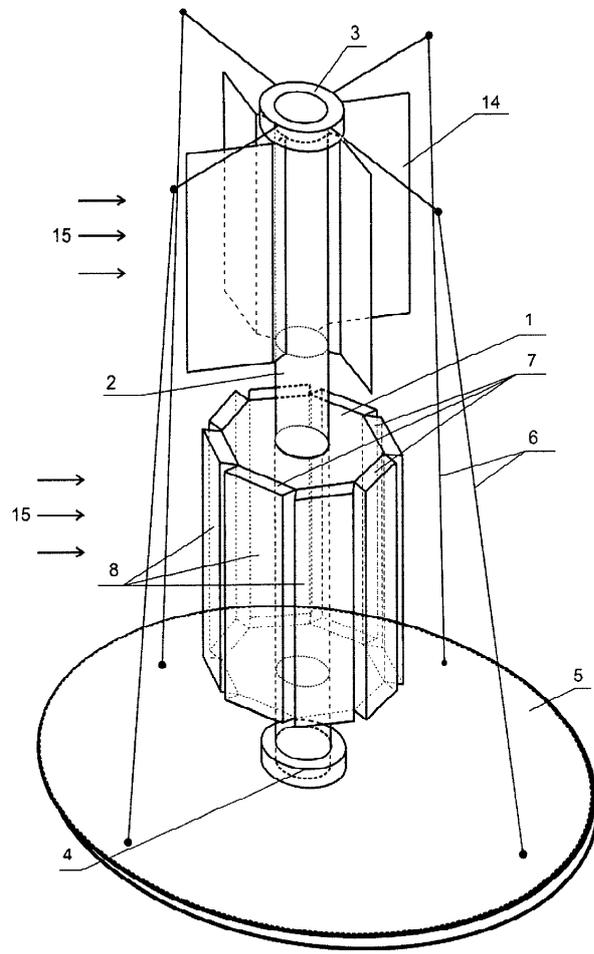
(73) Патентообладатель(и):

**Гуревич Владислав Александрович (RU),
Соколовский Юлий Борисович (RU)****(54) ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетики, а именно к использованию энергии ветра для получения электрической или механической энергии. Ветровая энергетическая установка содержит опору, стержень, прикрепленный одним окончанием к опоре, а другим соединенный с устройством, которое обладает поверхностной площадью и способностью сопротивляться ветровому потоку, насос с поршнем, который имеет впускные и выпускные клапаны, соединенные с питающей и напорной магистралями. При этом стержень представляет собой вращающийся вал, который закреплен в верхнем и нижнем опорных стаканах с подшипниками, нижний опорный стакан соединен с поверхностью опоры, а верхний соединен с конструктивным узлом, обеспечивающим вертикальное положение вала. На верхнюю часть вала в качестве

устройства, способного сопротивляться ветровому потоку, закреплено лопастное карусельное ветроколесо, а ниже на вал симметрично насажена прямоугольная многосторонняя призма с четным числом сторон, к каждой боковой стороне которой прикреплен силовой узел, выполненный в виде мембраны и насоса. Поршни насосов подсоединены к соответствующим мембранам, причем противоположные мембраны попарно связаны штоками, а впускные и выпускные клапаны насосов подсоединены к общим напорной и питающей магистралям установки, проходящим внутри вала и переходящими на неподвижную опору через ротационное соединение, установленное на ней. Использование изобретения обеспечит повышение КПД, надежную и безопасную работу даже при порывистых, шквальных и переменных ветровых потоках. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F03D 3/00 (2006.01)
F03D 9/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011132756/06, 03.08.2011**

(24) Effective date for property rights:
03.08.2011

Priority:

(22) Date of filing: **03.08.2011**

(43) Application published: **10.02.2013 Bull. 4**

(45) Date of publication: **10.06.2013 Bull. 16**

Mail address:

**630005, g.Novosibirsk, ul. Krylova, 47, kv.34,
V.A. Gurevichu**

(72) Inventor(s):

**Gurevich Vladislav Aleksandrovich (RU),
Sokolovskij Julij Borisovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gurevich Vladislav Aleksandrovich (RU),
Sokolovskij Julij Borisovich (RU)**

(54) **WIND-DRIVEN POWER PLANT**

(57) Abstract:

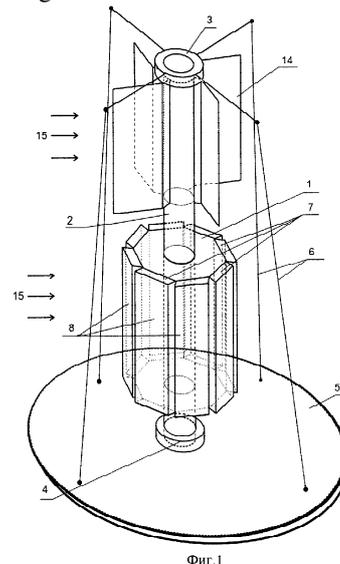
FIELD: power industry.

SUBSTANCE: wind-driven power plant includes a support, a bar attached with one of its ends to the support, with the other one to the device, which has surface area and ability to resist wind flow, a pump with a piston, which has inlet and outlet valves connected to feeding and discharge main lines. Besides, the bar represents a rotating shaft that is fixed in upper and lower support shells with bearings; lower support shell is connected to the support surface, and upper one is connected to a structural assembly providing vertical position of the shaft. On upper part of the shaft, there fixed as a device capable of resisting wind flow is a bladed carousel wind wheel, and below it, there symmetrically put on the shaft is a rectangular multisided prism with an even number of sides, to each lateral side of which there attached is a power assembly made in the form of a membrane and a pump. Pistons of pumps are connected to the corresponding membranes; at that, opposite membranes are connected in pairs with stocks, and inlet and outlet valves of pumps are connected to common delivery and feeding lines of

the plant, which pass inside the shaft and to the fixed support through a rotary connection installed on it.

EFFECT: increasing efficiency, reliable and safe operation even at gusty, squall and variable wind flows.

3 cl, 5 dwg



RU 2 484 296 C2

RU 2 484 296 C2

Изобретение относится к области ветроэнергетики, а именно к использованию энергии ветра для получения электрической или механической энергии.

Аналогичные технические решения известны, например, насосная установка (см. SU 1453077 А1, кл. F03В 13/12, 23.01.1989), которая содержит погруженную под уровень воды опору и прикрепленный к ней при помощи шарнира вертикальный стержень с поплавком, кинематически связанный с рабочей камерой переменного объема, имеющей обратные клапаны. Стержень снабжен упорами и имеет расположенный под шарниром участок. Поплавок выполнен с удельной плотностью, близкой к плотности воды, и установлен между упорами с возможностью перемещения относительно стержня. Рабочая камера выполнена в виде двух сильфонных патрубков, соединенных между собой при помощи пластины, прикрепленной к нижнему участку стержня, и нагружена на напорную магистраль. К недостаткам установки относятся низкий КПД (коэффициент полезного действия) и сложность конструкции.

Известно устройство, в котором реализована идея качающегося щита, на который давит воздушный поток. Это устройство описано в патенте "Ветровая энергетическая установка" (см. патент RU 2277642, F03D 3/00, 10.01.2006), который принят за прототип. В этой установке энергия ветра используется без преобразования его во вращение. Ветровая энергетическая установка содержит опору и стержень, прикрепленный одним окончанием к опоре при помощи шарнирного соединения. Стержень соединен с устройством (условно называемое "парусом"), которое обладает поверхностной площадью и способностью сопротивляться ветровому потоку, а также в автоматическом и (или) ручном режиме может менять величину своей поверхностной площади.

При этом устройство ("парус"), сопротивляясь ветровому потоку, осуществляет отклонение стержня относительно шарнирного соединения при воздействии на это устройство ветрового потока. Стержень также соединен с компенсатором, удерживающим этот стержень в исходном вертикальном положении при отсутствии воздействия ветрового потока на установку и возвращающим стержень в исходное вертикальное положение после окончания воздействия ветрового потока на ветровую энергетическую установку.

Недостатком прототипа является низкий КПД, обусловленный тем, что мачта на обратном ходе не вырабатывает полезной энергии. Кроме того, в компенсаторе теряется около 50% энергии, получаемой мачтой от ветрового потока, а в гидронасосе - 25% энергии. Если максимальный коэффициент использования энергии ветра (КИЭВ) парусной установки не превышает 0,197, то в прототипе он меньше $0,197 * 0,5 * 0,75 = 0,074$. Кроме того, в предлагаемом устройстве конкретно не решены вопросы ориентирования "паруса" относительно направления ветрового потока, переход на режим флюгера (при обратном ходе мачты) и установка активного "паруса". Для внедрения известного устройства необходимо еще решать вопросы управления для циклической работы "паруса".

Технической задачей является создание устройства, способного преобразовывать кинетическую энергию ветрового потока при надежной циклической работе независимо от его направления, в кинетическую энергию механических возвратно-поступательных и вращательных движений, с последующим преобразованием ее в электрическую или механическую энергию.

Технический результат заявляемой ветровой энергетической установки по сравнению с прототипом заключается в обеспечении более высокого КПД, надежной и безопасной работе по четкому очевидному алгоритму даже при порывистых,

шквальных и переменных ветровых потоках.

Этот результат обеспечивается за счет того, что ветровая энергетическая установка содержит опору, стержень, прикрепленный одним окончанием к опоре, а другим соединенный с устройством, которое обладает поверхностной площадью и способностью сопротивляться ветровому потоку, насос с поршнем, который имеет впускные и выпускные клапаны, соединенные с питающей и напорной магистралями. При этом стержень представляет собой вращающийся вал, который закреплен в верхнем и нижнем опорных стаканах с подшипниками, нижний опорный стакан соединен с поверхностью опоры, а верхний соединен с конструктивным узлом, обеспечивающим вертикальное положение вала. На верхнюю часть вала в качестве устройства, способного сопротивляться ветровому потоку, закреплено лопастное карусельное ветроколесо, а ниже на вал симметрично насажена прямоугольная многосторонняя призма с четным числом сторон, к каждой боковой стороне которой прикреплен силовой узел, выполненный в виде мембраны и насоса. Поршни насосов подсоединены к соответствующим мембранам, причем противоположные мембраны попарно связаны штоками, а впускные и выпускные клапаны насосов подсоединены к общим напорной и питающей магистралям установки, проходящими внутри вала и переходящими на неподвижную опору через ротационное соединение, установленное на ней.

При этом вход питающей магистрали соединен с источником рабочего вещества, а выход напорной магистрали подсоединен к аккумулятору рабочего вещества, причем к выходу последнего подключен напорный трубопровод, соединяющий ее с потребителем.

К аккумулятору рабочего вещества может быть подключен вход соответствующего двигателя, а его выход подключен к питающей магистрали через источник рабочего вещества, вал этого двигателя нагружен на генератор, к выходу которого подключены электроаккумулятор и инвертор с нагрузкой переменного тока.

На фиг.1 изображен общий вид ветровой энергетической установки.

На фиг.2 изображена конструкция ветровой энергетической установки в разрезе, вид сбоку.

На фиг.3 изображена конструкция ветровой энергетической установки в разрезе, вид сверху.

Ветровая энергетическая установка представляет собой прямоугольную многостороннюю призму 1 с четным числом сторон и с симметрично по центру расположенным валом 2. Вал 2 установки закреплен в верхнем 3 и нижнем 4 опорных стаканах с подшипниками. Нижний опорный стакан 4 жестко соединен с поверхностью опоры 5, на которой располагается ветровая энергетическая установка. Опорой 5 может быть поверхность земли или крыша здания. Верхний опорный стакан 3 соединен с конструктивным узлом 6, обеспечивающим жесткое, строго вертикальное положение вала 2. В качестве конструктивного узла 6 могут быть применены, например, стальные растяжки, показанные на фиг.1.

На каждую боковую сторону призмы 1 закреплен силовой узел 7, состоящий из мембраны 8, насоса 9 с поршнем 10 и выпускными 11 и впускными клапанами 12. Мембрана 8 также соединена со штоками 13, которые связаны с мембраной 8 силового узла 7 на противоположной стороне призмы 1.

Применение штоков 13 вместо общепринятых в этом случае пружин повышает КПД установки (при движении поршня 10 и мембраны 8) и технологичность конструкции.

Для того чтобы ветровой поток воздействовал на все стороны призмы 1, ветровая энергетическая установка снабжена ветроколесом 14. Оно преобразует кинетическую энергию ветрового потока 15 в кинетическую энергию механического вращательного движения. Практически в качестве ветроколеса установки могут применяться любые известные типы ветроколес с вертикальной осью вращения ротора. Однако в сочетании с предлагаемой конструкцией установки, наиболее оправдано применение лопастного карусельного ветроколеса с вертикальной осью вращения (общей для всей установки). Оно наиболее просто в эксплуатации, его конструкция обеспечивает максимальный момент при запуске установки и позволяет отказаться от системы ориентации по направлению ветра. Из-за большого геометрического заполнения лопастное ветроколесо обладает большим крутящим моментом, который не уменьшается с увеличением нагрузки. Необходимо отметить, что сила ветрового потока 15, действующая на мембраны 8 призмы 1 и лопасти ветроколеса 14, пропорциональна квадрату скорости ветрового потока, что в перспективе облегчит синхронизацию оборотов установки с эффективной работой насосов 9 за счет регулирования парусности лопастей ветроколеса 14.

Помимо этого, ветровая энергетическая установка содержит питающую 16 и напорную 17 магистрали, которые могут быть наполнены газовым или жидким рабочим телом. Питающая магистраль соединена с впускными клапанами 12 насосов 9, а напорная магистраль соединена с выпускными клапанами 11 этих насосов. Для передачи рабочего тела по напорной 17 и питающей 16 магистралям с вращающейся части установки на опору 5 используется ротационное соединение 18, установленное на опоре.

Ветровая энергетическая установка (по фиг.1-3) работает следующим образом.

При воздействии ветрового потока 15 на внешнюю мембрану 8 силового узла 7, она движется параллельно начальному положению к валу установки 2, преодолевая сопротивление поршня 10 соответствующего насоса 9, вытесняя из рабочей камеры этого насоса рабочее тело в напорную магистраль 17 через выпускной клапан 11 и смещая противоположную внешнюю мембрану 8 от вала 2 с помощью штоков 13, создавая разрежение в пустой противоположной рабочей камере насоса 9. После окончания воздействия ветрового потока 15 на мембрану 8, когда она будет смещена при повороте призмы 1, штоки 13 возвращают ее в исходное положение, заполняя через впускной клапан 12 перекачиваемое рабочее тело из питающей магистрали 16 под воздействием атмосферного давления. При этом под действием ветрового потока 15 происходит поворот призмы 1 с помощью ветроколеса 14 и под ветровой поток 15 подставляется следующий силовой узел 7 - мембрана 8 с насосом 9 и его поршнем 10. Опять происходит изменение объема рабочих камер насоса 9 (вытеснение рабочего тела поршнем 10) через клапаны 11 в напорную магистраль 17 и нагнетание через клапаны 12 в рабочую камеру противоположного насоса 9 рабочего тела, которое в данный момент отсутствует в его камере. Рабочее тело по питающей 16 и напорной 17 магистралям передается с вращающейся части установки на опору 5 через ротационное соединение 18.

Величина амплитуды рабочего хода мембран 8 и поршня 10, а также объем рабочих камер каждого насоса 9 определяется конструкцией силового узла 7.

Коэффициент усиления давления рабочего тела в напорной магистрали 17 зависит от соотношения площадей мембраны S_1 и поршня S_2 , что позволяет расширить рабочий диапазон скоростей ветрового потока 15.

На фиг.4 изображена конструкция ветровой энергетической установки для

совершения механической работы.

Ветровая энергетическая установка (по фиг.2 и 3) устанавливается вблизи источника рабочего вещества 19 (например - водоема), расположенного на уровне земли или ниже. При этом питающая магистраль 16 соединяется с указанным источником 19, а напорная магистраль 17 соединяется с аккумулятором рабочего вещества 20, сооруженным на возвышении над уровнем земли (например, водонапорная башня, верхнее помещение жилого, административного или заводского здания и т.п.). Выход аккумулятора рабочего вещества 20 через напорный трубопровод 21 подключен к потребителю рабочего вещества 22 под давлением.

Ветровая энергетическая установка для совершения механической работы (по фиг.4) работает следующим образом.

Под воздействием ветрового потока 15 призма 1 с помощью ветроколеса 14 будет вращаться, а элементы силовых узлов 7 будут совершать возвратно-поступательные движения, вытесняя перекачиваемую жидкость из питающей магистрали 16 в напорную магистраль 17 через ротационное соединение 18.

Таким образом, установка будет перекачивать жидкость из источника рабочего вещества 19 в аккумулятор рабочего вещества 20, накапливать ее (создавая потенциальную энергию). В качестве потребителя для получения электроэнергии может использоваться, например, турбогенератор. Потенциальная энергия рабочего вещества (жидкости), накопленная в аккумуляторе рабочего вещества 20, преобразуется в электрическую энергию путем направления рабочего вещества по напорному трубопроводу 21 к потребителю 22 (например, на вращающиеся лопасти турбогенератора, вырабатывающего электроэнергию). Далее рабочее вещество направляется в источник 19.

На фиг.5 изображена ветровая энергетическая установка для выработки электроэнергии.

В установке (по фиг.2 и 3) к напорной магистрали 17 через аккумулятор рабочего вещества 20 подключен вход двигателя 23, например, гидравлического или пневматического, а его выход подключен через источник рабочего вещества 19 к питающей магистрали 16. Источник рабочего вещества может содержать, например, жидкость, масло, эмульсию и т.п. Двигатель 23 нагружен на вал генератора 24, например, постоянного тока. Кроме того, к выходу генератора 24 подключен электроаккумулятор 25, позволяющий накопить электроэнергию при отсутствии ветрового потока 15. Выход генератора 24 также подсоединен к инвертору 26, формирующему на выходе переменный ток необходимой частоты, напряжения и фазности.

Ветровая энергетическая установка (по фиг.5) работает следующим образом.

При воздействии ветрового потока 15 призма 1 с помощью ветроколеса 14 будет вращаться, а элементы силовых узлов 7 будут совершать возвратно-поступательные движения, вытесняя перекачиваемую жидкость из питающей магистрали 16 в напорную магистраль 17 через ротационное соединение 18.

Таким образом, жидкость (газ или воздух) нагнетается по напорной магистрали 17 в гидравлический (пневматический) двигатель 24 через аккумулятор рабочего вещества 20, поддерживающий определенный заданный уровень давления. При наличии рабочего тела (жидкости, газа или воздуха) в аккумуляторе рабочего вещества 20, оно начинает воздействовать на двигатель 24, вызывая тем самым, вращение его вала. При этом рабочее тело, содержащееся в источнике рабочего вещества 19, находится также в напорной, питающей магистралях и аккумуляторе

рабочего вещества 20. Поскольку двигатель 23 нагружен на вал генератора 24 последний будет вырабатывать электрическую энергию. Электроэнергия будет вырабатываться до тех пор, пока двигатель 23 будет осуществлять вращение вала генератора 24 с учетом заданной электрической нагрузки, т.е. пока давление в аккумуляторе рабочего вещества 20 поддерживается на определенном уровне. Таким образом, кинетическая энергия ветрового потока 15 превращается в энергию электрического тока и появляется возможность накопить в аккумуляторах 20 и 25 потенциальную энергию, необходимую в случае длительного штормового характера ветрового потока 15.

При наличии связи ветровой энергетической установки с промышленной сетью или при наличии нагрузки переменного тока к генератору 24 и электроаккумулятору 25 подключен инвертор 26, формирующий на выходе переменный ток необходимой частоты, напряжения и фазности.

Таким образом, предлагаемая ветровая энергетическая установка позволяет по сравнению с прототипом обеспечить более высокий КПД, надежную и безопасную работу по четкому очевидному алгоритму даже при порывистых, шквальных и переменных ветровых потоках. В связи с этим ветровая энергетическая установка имеет более широкую область применения.

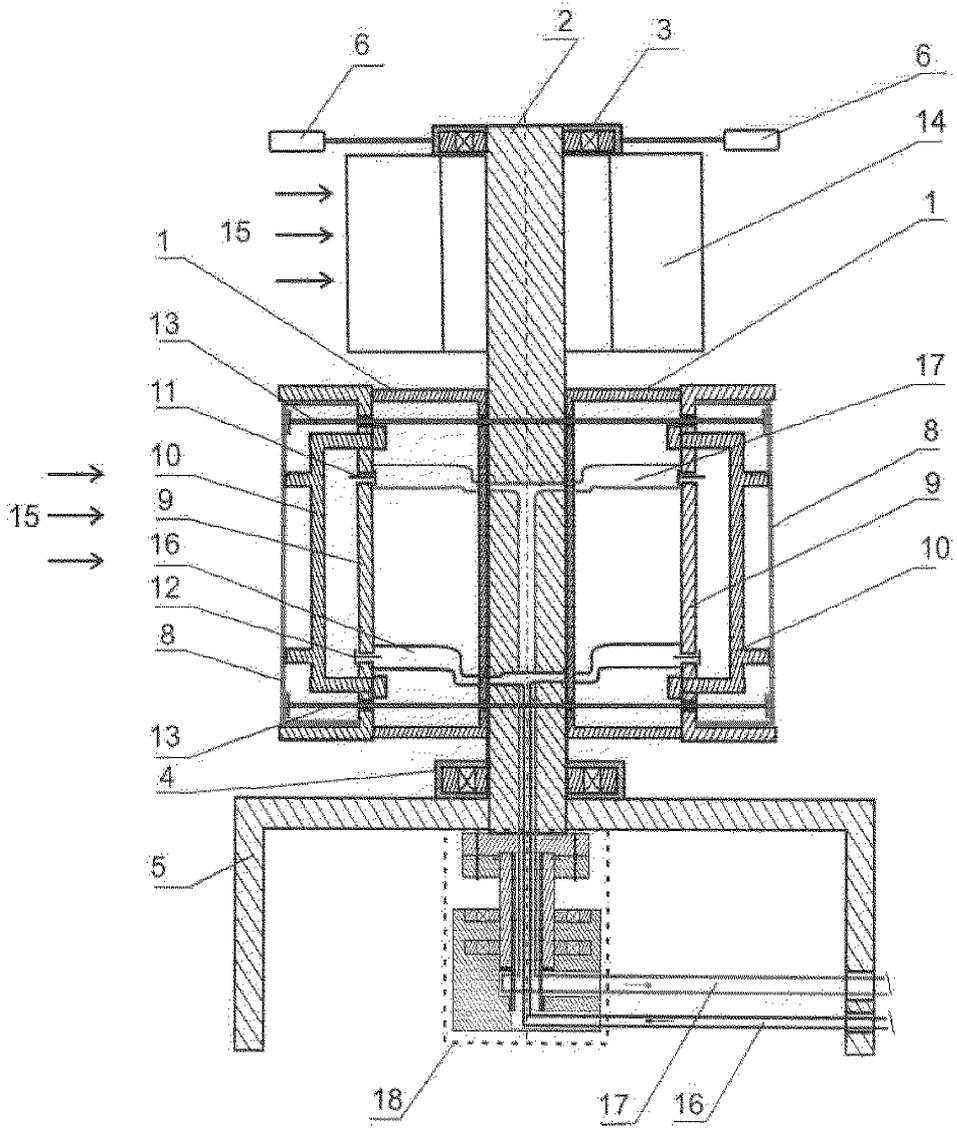
Формула изобретения

1. Ветровая энергетическая установка, содержащая опору, стержень, прикрепленный одним окончанием к опоре, а другим соединенный с устройством, которое обладает поверхностной площадью и способностью сопротивляться ветровому потоку, насос с поршнем, который имеет впускные и выпускные клапаны, соединенные с питающей и напорной магистралями, отличающаяся тем, что стержень представляет собой вращающийся вал, который закреплен в верхнем и нижнем опорных стаканах с подшипниками, нижний опорный стакан соединен с поверхностью опоры, а верхний соединен с конструктивным узлом, обеспечивающим вертикальное положение вала, причем на верхнюю часть вала в качестве устройства, способного сопротивляться ветровому потоку закреплено лопастное карусельное ветроколесо, а ниже на вал симметрично насажена прямоугольная многосторонняя призма с четным числом сторон, к каждой боковой стороне которой прикреплен силовой узел, выполненный в виде мембраны и насоса, поршни насосов подсоединены к соответствующим мембранам, причем противоположные мембраны попарно связаны штоками, а впускные и выпускные клапаны насосов подсоединены к общим напорной и питающей магистралям установки, проходящими внутри вала и переходящими на опору через ротационное соединение, установленное на ней.

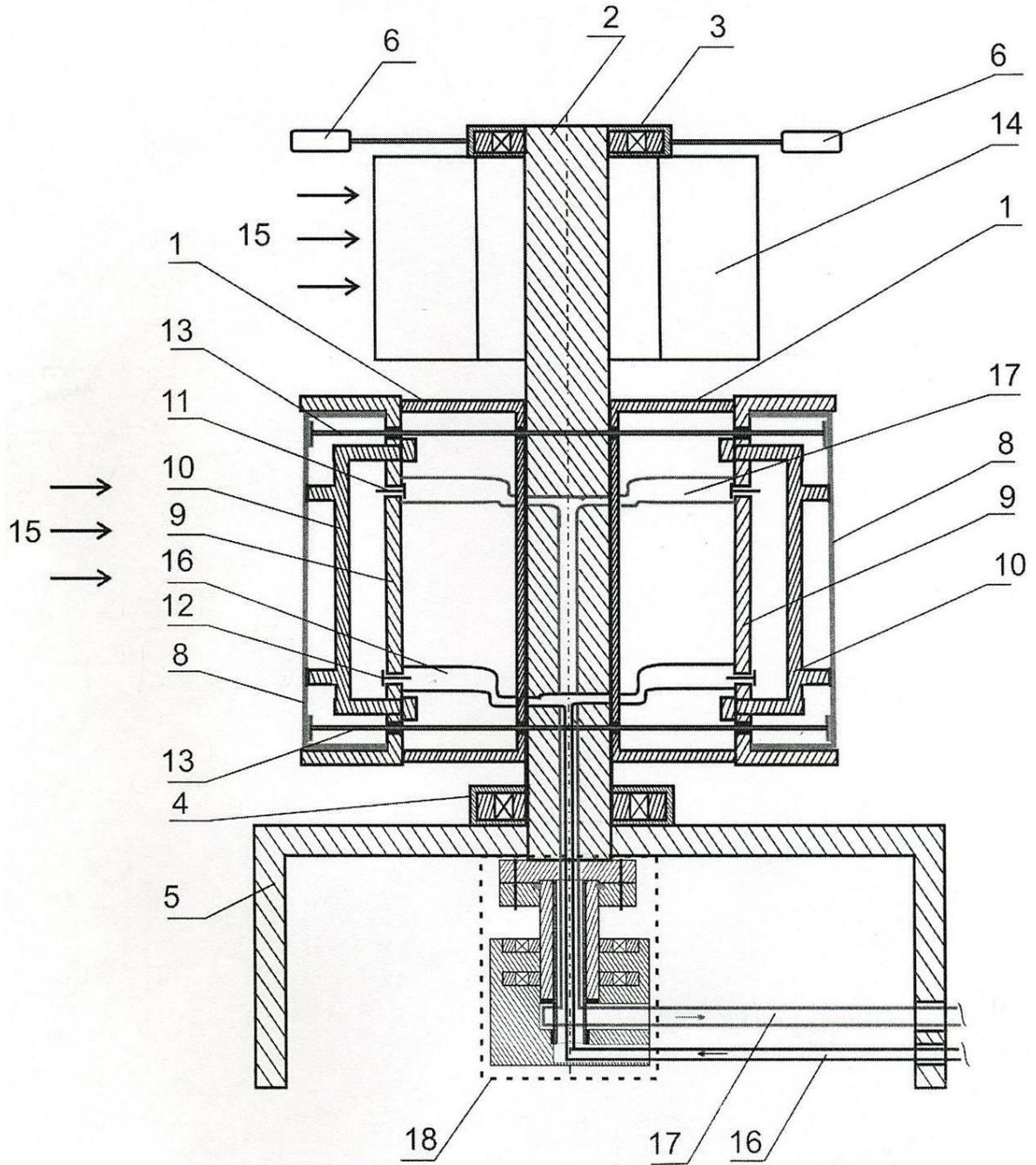
2. Ветровая энергетическая установка по п.1, отличающаяся тем, что вход питающей магистрали соединен с источником рабочего вещества, а выход напорной магистрали подсоединен к аккумулятору рабочего вещества, причем к выходу последнего подключен напорный трубопровод, соединяющий ее с потребителем.

3. Ветровая энергетическая установка по п.2, отличающаяся тем, что к аккумулятору рабочего вещества подключен вход двигателя, а его выход подключен к питающей магистрали через источник рабочего вещества, вал этого двигателя нагружен на генератор, к выходу которого подключены электроаккумулятор и инвертор с нагрузкой переменного тока.

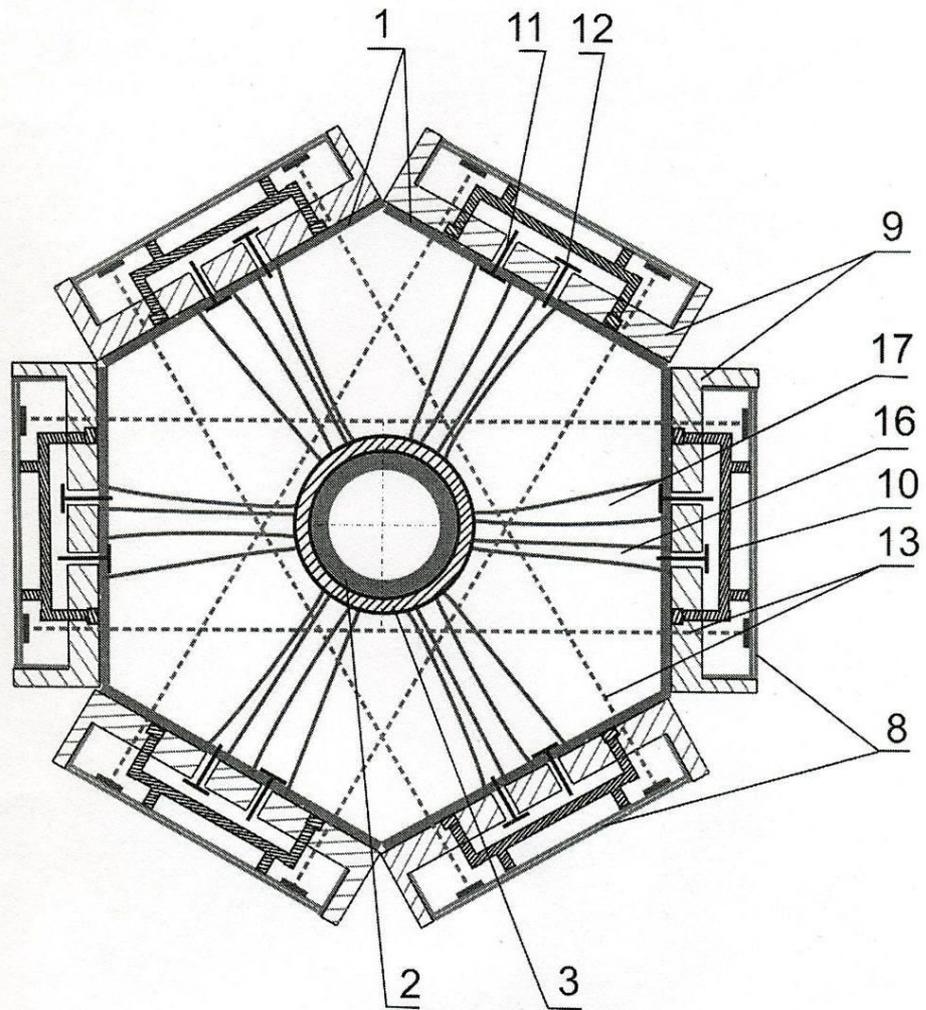
1011430756



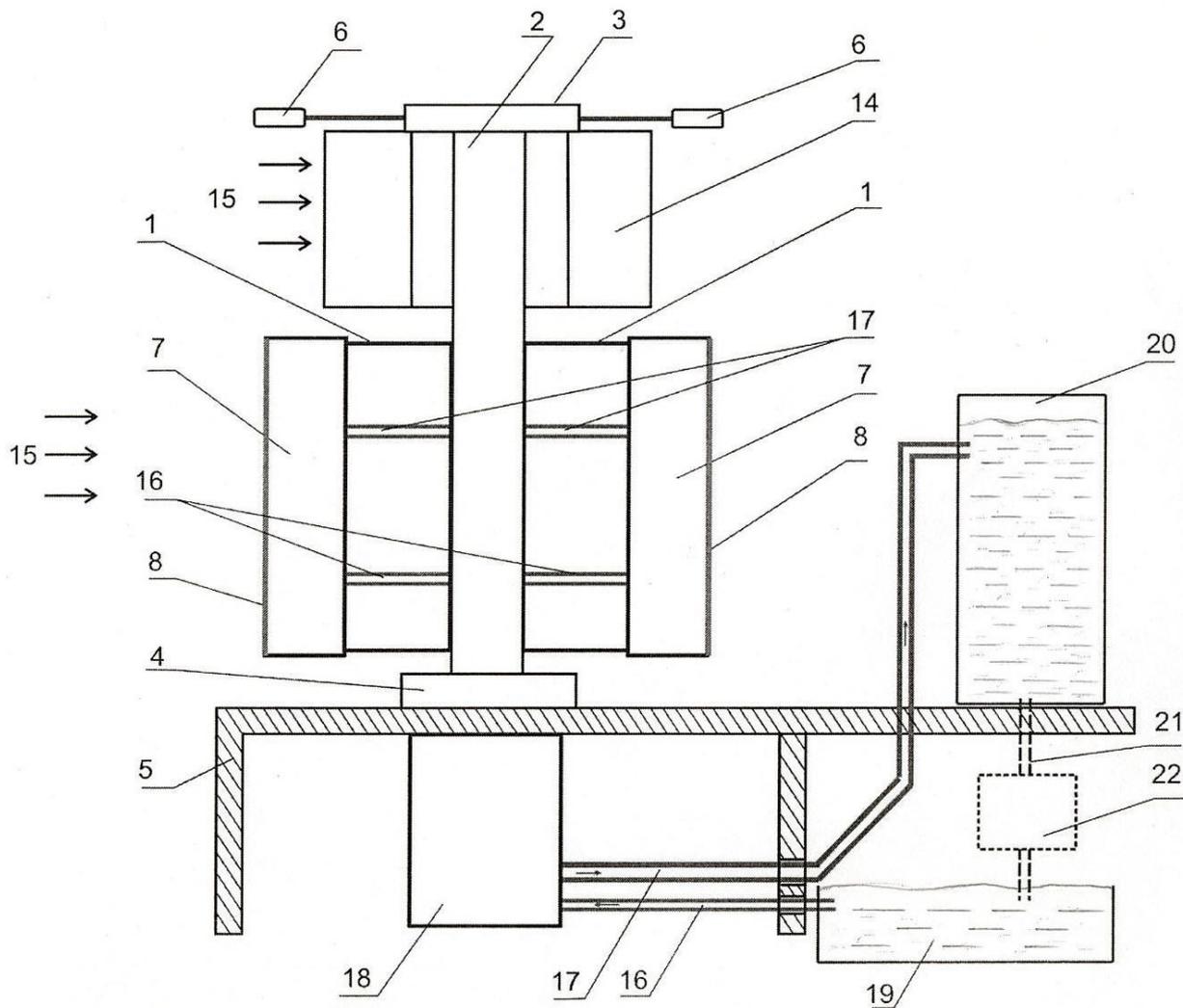
Фиг. 2



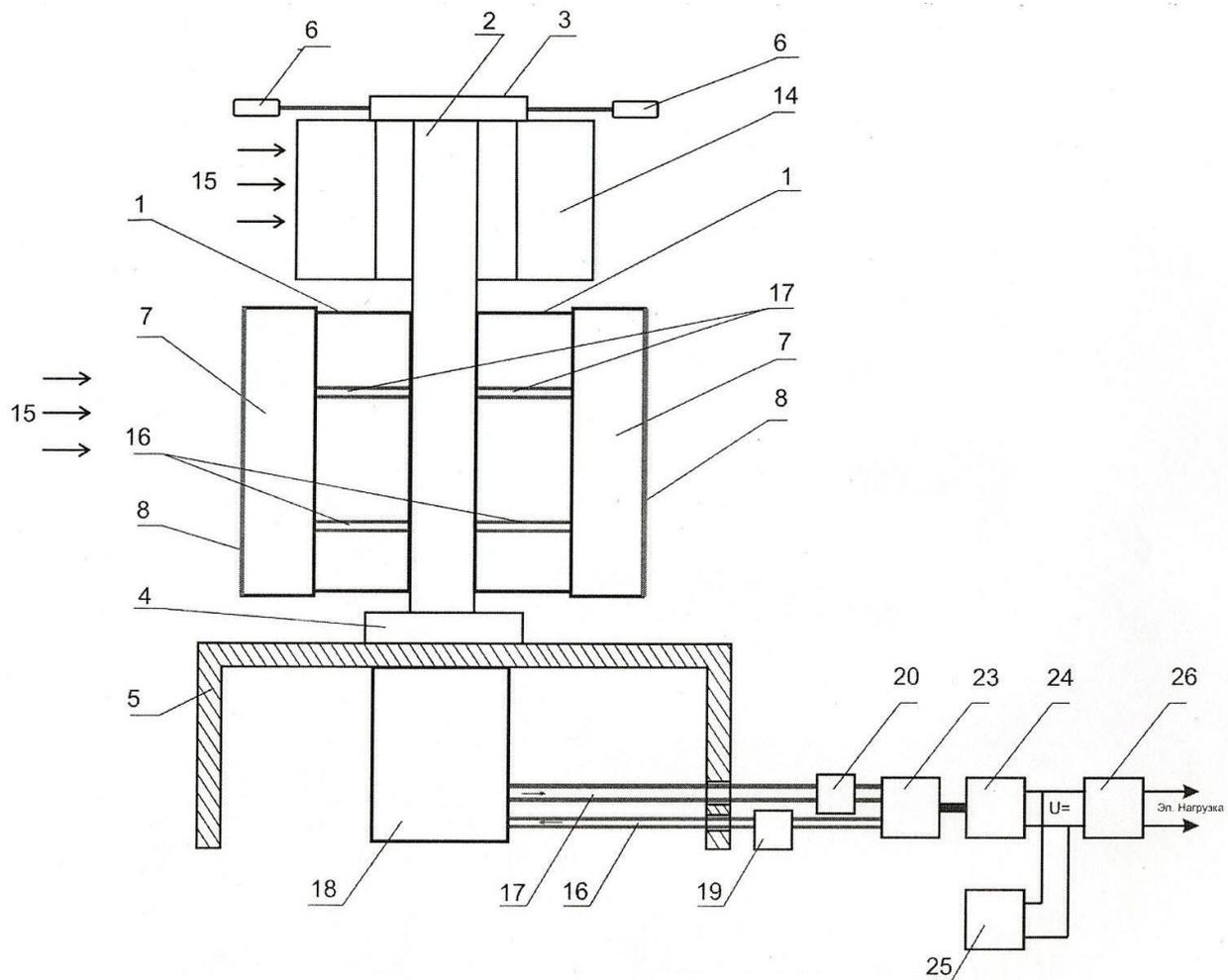
Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5