

Ветровая электростанция принадлежит к экологически чистым источникам энергии и должна использоваться в энергетике. Она состоит из ветряка (ветродвигателя) с крылатыми парусами и генератора. В качестве генератора могут быть использованы электрические машины различного типа. Основным элементом предложенной электростанции является ветродвигатель с вертикальной осью вращения.

Ветродвигатели с вертикальной осью вращения содержат: вертикальную мачту на которой жестко закреплены как правило прямоугольные рамки, а на них установлены подвижные пластины в вертикальном или горизонтальном положении изготовленные из легкого и прочного материала (в дальнейшем именуемые крылья). При воздействии ветра на диаметрально противоположные рамки на одной из них крылья принимают параллельное положение по отношению к направлению ветра, а на второй - перпендикулярное. Таким образом, на одной из рамок крылья окажутся отогнутыми воздушным потоком и их сопротивление по отношению к ветру будет минимальное, а на диаметрально противоположной рамке крылья окажутся плотно прижатыми друг к другу и закроют собой всю площадь рамки. Поэтому их сопротивление по отношению к ветру будет максимальное и под воздействием воздушного потока, рамка начнет перемещаться вокруг вертикальной оси уходя из-под воздействия ветра, а на ее место подойдет соседняя рамка и т.д.

Наиболее совершенным среди известных и ближайших к предложенному устройству по техническому существу является "Карусельный ветродвигатель" [1]. Данный ветродвигатель содержит вертикальную мачту с возможностью совершать вращение на которой расположены рамки с подвижными осями, а на них жестко закреплены крылья в горизонтальном положении так, что под действием силы тяжести провисают и накладываются друг на друга закрывая всю площадь рамки. При воздействии ветра на одной из рамок крылья отгибаются ветром и располагаются параллельно по отношению к направлению воздушного потока, а на диаметрально противоположной рамке они принимают перпендикулярное положение к воздушному потоку. В результате на обоих диаметрально противоположных рамках создается различное сопротивление к ветру и рамка с большим сопротивлением уходит из-под воздействия воздушного потока, а на ее место приходит соседняя рамка и т.д. Таким образом, ветродвигатель начинает вращаться. В момент вращения ветродвигателя поочередно на каждой из рамок, крылья под действием ветра меняют свое расположение по отношению к направлению воздушного потока с параллельного на перпендикулярное. При этом все крылья совершают резкий рывок и тем самым увеличивают вращающий момент ветродвигателя. В этом преимущество данного образца перед его аналогами которые были описаны выше. Однако, в результате резкого рывка происходит резкое усиление нагрузки на конструкцию рамки, поэтому рамка должна быть прочной, а значит и более массивной. В данном ветродвигателе все рамки укреплены на одной мачте, для удержания большого веса мачта должна быть массивной и прочной, все это увеличивает вес и габариты ветродвигателя. К тому же в данной конструкции не предусмотрена защита от ураганного ветра и во время бури ветродвигатель может получить серьезные повреждения, а также отсутствует регулировка частоты вращения ветродвигателя. Вращение происходит с изменяющейся частотой в зависимости от скорости ветра.

В основу изобретения положена задача усовершенствования ветродвигателя с вертикальной осью вращения, путем изменения конструкции рамок, изменения их места расположения, применения доступных и недорогостоящих материалов, а также применения дополнительных автоматических устройств регулирующих частоту вращения и обеспечивающих защиту от ураганного ветра.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что в известном ветродвигателе, содержащем вертикальную мачту, установленную с возможностью совершать вращение с закрепленными вокруг нее рамками снабженными крыльями на подвижных осях с возможностью крыльев совершать колебательные движения под действием ветра, предложено на вертикальной оси жестко закрепить винт, снабдить его подвижными эксцентриками, с целью регулировки частоты вращения и обеспечения защиты от ураганного ветра, к винту прикрепить рамки, с крыльями из прочного и гибкого материала, каждое крыло соединить при помощи каната и поводка с эксцентриками.

Техническим результатом решения задачи является - увеличение мощности ветродвигателя, повышение его прочности, обеспечение регулирования частоты вращения, торможения и защиты.

Общими с прототипом признаками изобретения следует считать:

- ветродвигатель с вертикальной осью вращения;
- ветродвигатель содержит рамки с подвижными осями;
- на осях закреплены крылья.

К новым признакам изобретения следует отнести:

- вертикальная ось вращения с закрепленным на ней винтом;
- под каждой рамкой установлен подвижный эксцентрик;
- эксцентрик соединен с канатом и поводками, а также с крыльями;
- каждый эксцентрик имеет направляющий прут;
- на каждой рамке установлен ролик для изгиба каната;
- каждая рамка имеет небольшую мачту.

При этом целесообразно каждую рамку соединить с мачтой и упором для увеличения прочности ветродвигателя.

В результате предложенных усовершенствований ветродвигатель представляет собой три треугольные рамки аналогичной конструкции с подвижными осями и крыльями из прочного и гибкого материала. Каждая рамка жестко соединена с винтом при помощи мачты и упора. Таким образом, конструкция ветродвигателя будет достаточно прочной. Благодаря применению механизма для регулировки частоты вращения и защиты от ураганного ветра, ветродвигатель предохраняется от преждевременной поломки и обеспечивает постоянную частоту вращения.

Существо изобретения иллюстрируется чертежами.

На фиг.1 изображена ветровая электростанция с одним генератором, вид сбоку; на фиг.2 изображено парусное крыло в двух проекциях: (а) вид спереди и (б) вид сбоку; на фиг.3 - ветровая электростанция, вид сверху; на фиг.4 - то же, с применением одного ветродвигателя для вращения не- скольких генераторов

одновременно при помощи шестеренчатого привода, вид сбоку; на фиг.5 - то же, с применением одного ветродвигателя для вращения нескольких генераторов одновременно при помощи шестеренчатого привода, вид сверху; на фиг.6 - 10 - в качестве примера генератора и основные его детали, из которых он состоит (в данной электростанции могут использоваться и другие генераторы).

Ветровая электростанция, которая изображена на фиг.1, состоит из ветродвигателя 1 с крылатыми парусами А, В, С и генератора 2. Для повышения частоты вращения генератора 2 используется редуктор 3.

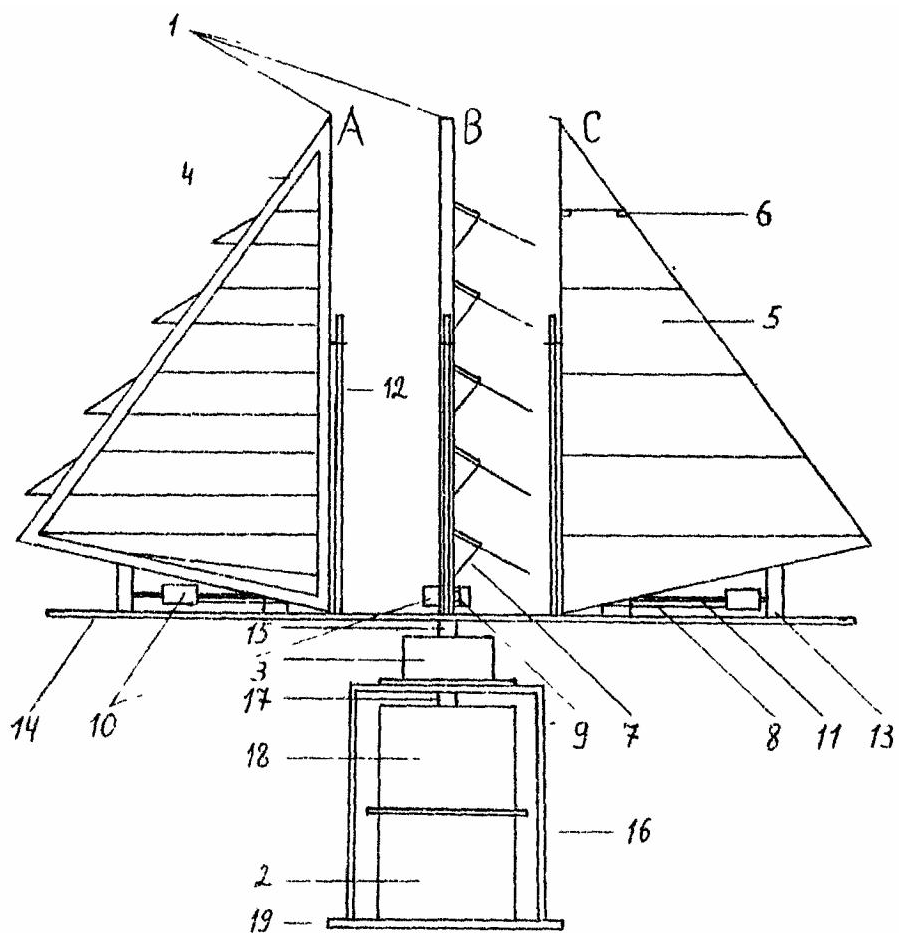
Крылатые паруса А, В, С имеют треугольную форму и идентичны друг другу. Каждый парус А, В, С состоит из рамки 4 она внутри пустотелая и имеет четырехугольную форму. На рамке 4 укреплены крылья 5. Форма крыла изображена на фиг.2. Каждое крыло 5 крепится на ось 6 и имеет возможность совершать колебания под действием ветра. Ось 6 с крылом 5 крепится к рамке 4. Каждое крыло 5 соединено с поводком 7. К каждому поводку 7 присоединен более прочный канат 8. На рамке 4 укреплен ролик 9 при помощи которого канат 8 изгибается и имеет возможность легко двигаться. На второй конец каната 8 крепится эксцентрик 10. Эксцентрик 10 легко скользит по направляющему пруту 11. Каждый парус А, В, С крепится при помощи мачты 12 и упора 13 к винту 14. Винт 14 крепится на первичный вал 15 редуктора 3, который установлен на трех лапах 16.

Ветровая электростанция работает следующим образом.

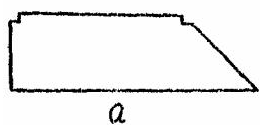
Предположим, что на паруса А, В, С не действует ветер. В этом случае ветродвигатель не вращается и крылья 5 на всех парусах А, В, С будут опущены вертикально вниз под действием силы тяжести. Стоит только подуть ветру, как сразу крылья 5 на парусах А, В, С начинают двигаться. Это очень хорошо видно на фиг.3, где изображен вид сверху ветровой электростанции и указано направление ветра. Под действием ветра крылья 5 на парусе С плотно прижимаются друг к другу и на всю площадь паруса С будет действовать сила ветра. На парус В ветер действует сбоку и практически никакого влияния не оказывает, на крылья 5 действует только встречный поток воздуха. А на парусе А под действием ветра крылья 5 приподнимаются и между ними образуется свободное пространство, через которое проходит ветер. Это очень хорошо видно на фиг.1. Очевидно, что на парус С ветер действует сильнее чем на парус А и В, так как площадь паруса С в данный момент гораздо больше площади парусов А и В. В результате того, что на парус С ветер действует с большей силой, ветродвигатель начинает вращаться. Скорость вращения ветродвигателя постепенно увеличивается и достигает определенной величины. Но скорость ветра не всегда постоянна. Предположим, что на ветродвигатель действует порывистый ветер. При увеличении силы ветра ветродвигатель должен увеличить частоту вращения, но одновременно с увеличением частоты вращения увеличивается центробежная сила, которая действует на эксцентрики 10. Они смещаются под действием центробежной силы от оси вращения и натягивают канат 8, при помощи которого крылья 5 на парусах А, В, С начинают открываться. В результате полезная площадь этих парусов А, В, С уменьшается, одновременно уменьшается их сопротивление к ветру и ветродвигатель уменьшает частоту вращения. Чем больше ускорение получает ветродвигатель, тем дальше смещаются эксцентрики 10 и сильнее открываются крылья 5. Так как на парусах этот процесс происходит довольно быстро, то изменение частоты вращения почти не ощутимо и ветродвигатель вращается практически с постоянной скоростью. Изменение направления ветра на вращение ветродвигателя не влияет потому, что паруса расположены вокруг оси вращения под углом  $120^\circ$  по отношению друг к другу.

Защита ветродвигателя от ураганного ветра обеспечивается следующим образом.

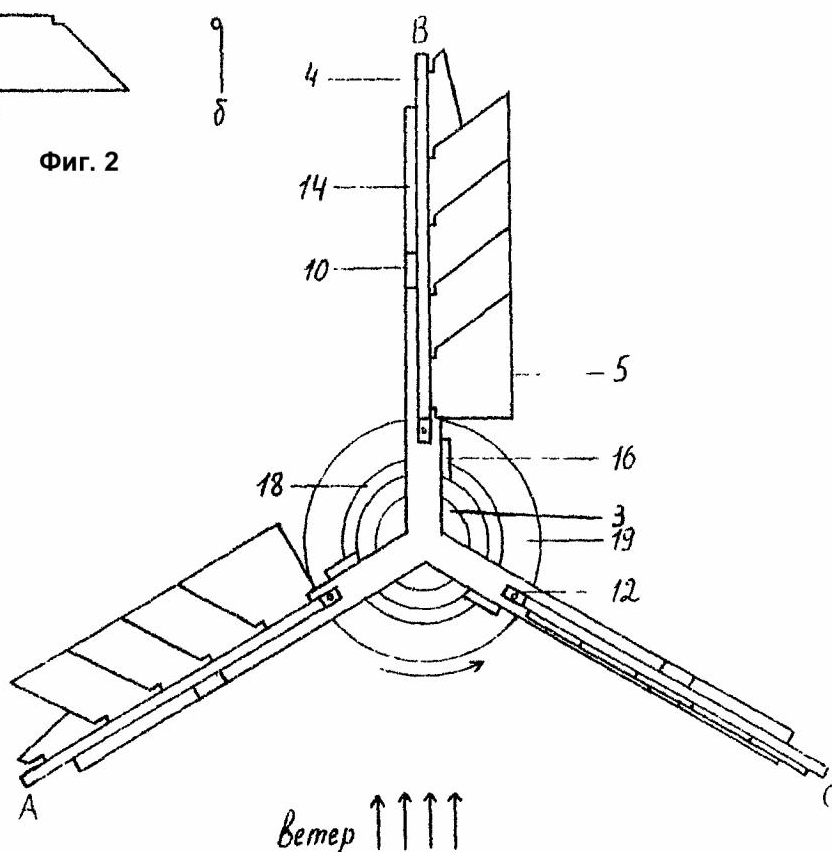
При увеличении скорости вращения ветродвигателя, под действием центробежной силы, эксцентрики 10 перемещаются по направляющему пруту 11 от оси вращения до упора 13. В результате крылья 5 на всех парусах А, В, С полностью открываются и ветродвигатель постепенно останавливается. Когда скорость ветра достигает 20 - 25 м/с, эксцентрики 10 смещенные до упора 13 от оси вращения, фиксируются и остаются неподвижными. Соответственно с этим крылья 5 при помощи каната 8 и поводков 7 фиксируются в горизонтальном положении и оказывают минимальное сопротивление по отношению к ветру. В результате ветер почти беспрепятственно проходит сквозь паруса А, В, С так обеспечивается защита ветродвигателя от ураганного ветра. Для того, чтобы ветродвигатель опять начал работать, необходимо расфиксировать эксцентрики 10.



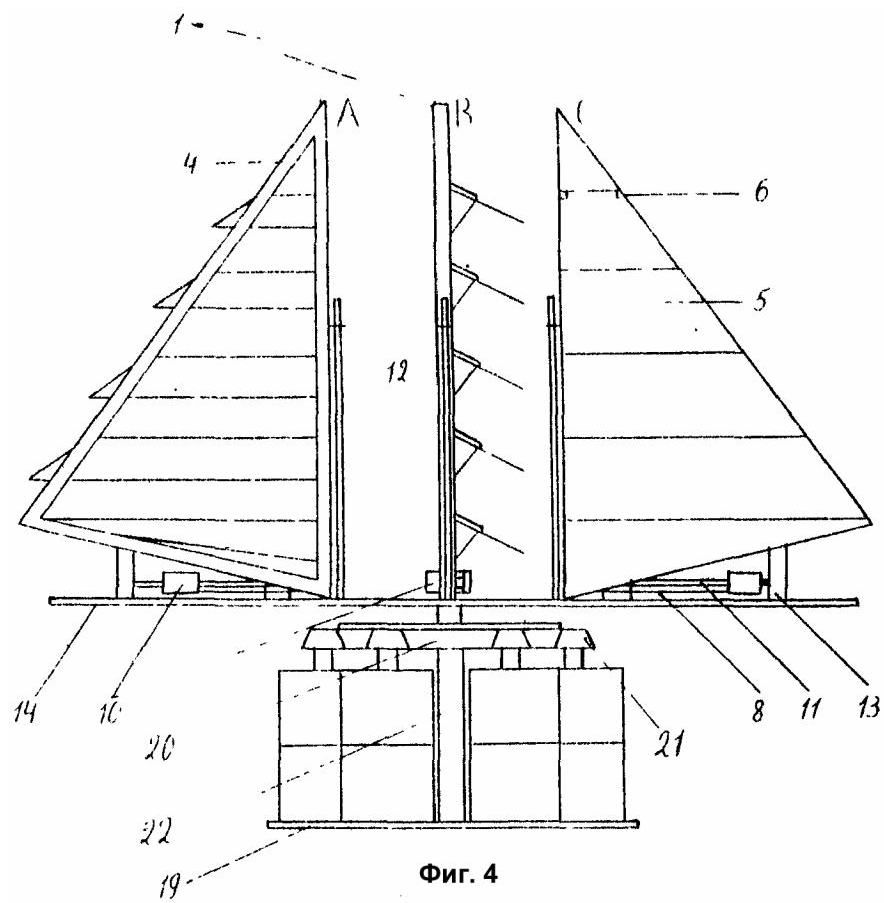
Фиг. 1



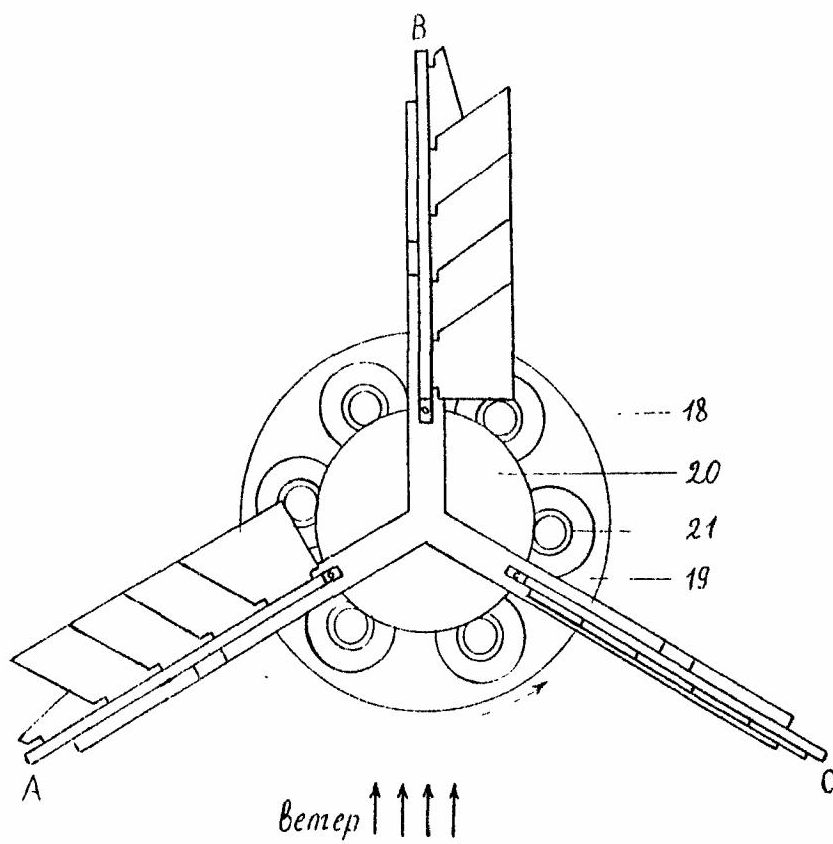
Фиг. 2



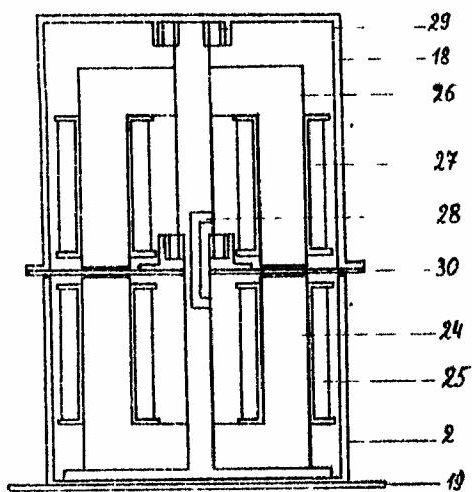
Фиг. 3



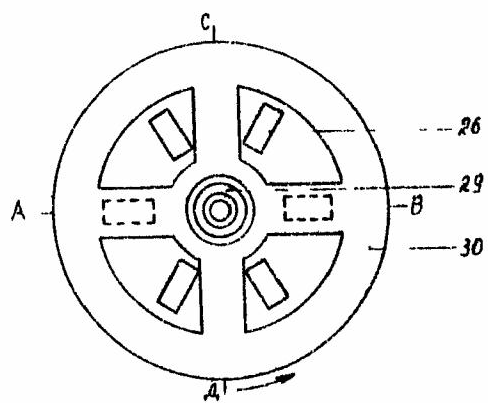
Фиг. 4



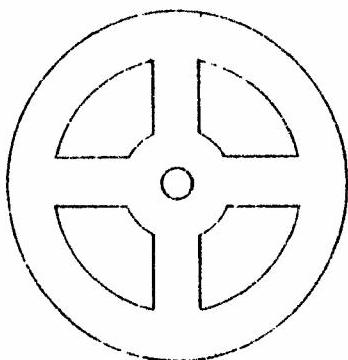
Фиг. 5



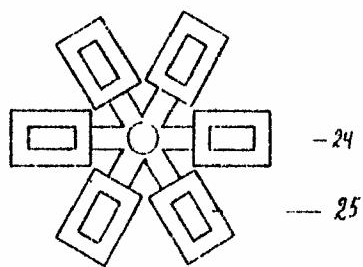
Фиг. 6



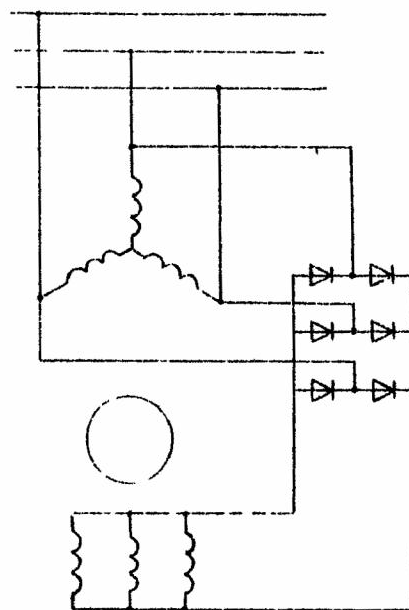
Фиг. 9



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 10