

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4258

(13) U

(46) 2008.02.28

(51) МПК (2006)

F 03D 5/00

(54)

## ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(21) Номер заявки: u 20070620

(22) 2007.08.31

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-  
вич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

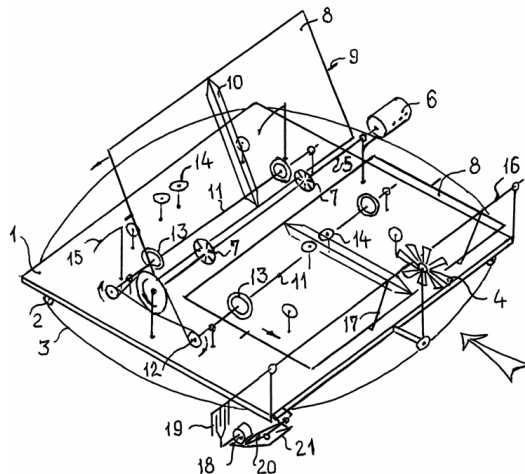
(57)

Ветроэлектростанция, состоящая из платформы, способной поворачиваться на круговом рельсе с виндрозой, электрогенератора, отличающаяся тем, что на платформе установлена силовая ось с дисками с пазами, в которые имеют возможность входить несколько незакрепленных лопастей, расположенных на опорных катках осей сдвига до упора в зацепы оси возврата с одной стороны силовой оси и до съемников с другой, лопасти снабжены штифтами и ребрами, силовая ось связана с осями сдвига шкивами и с электрогенератором, к оси возврата телескопической подвеской подсоединен груз, опирающийся снизу на дугу, на ней находится аппарат, между ее концом и дугой зазор не менее размера груза.

(56)

1. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и их применение в сельском хозяйстве. - М.: Машгиз, 1952. - С. 6, рис. 2-б (аналог).

2. Илис В. и др. Использование энергии ветра. Копия перевода научно-технической литературы и документации. 06892012517. - М.: Всесоюзный научно-технический центр, 1990. - С. 102, рис. 6.4.



ВУ 4258 U 2008.02.28

Ветроэлектростанция относится к энергетике и может быть использована в энергосистемах для выдачи в сеть электроэнергии при благоприятном ветре, а также для выработки аккумулируемого вторичного энергоресурса (водород/кислород, напорные газовые и жидкостные системы, электрохимические, гравитационные, механические накопители энергии и т.д.), особенно для стран, ветроэнергетические ресурсы которых невелики.

Мощность ветроустановок зависит от скорости ветра и от величины поверхности, воспринимающей динамический напор ветра и вырабатывающей механическую энергию. Поэтому для создания мощных ветростанций для упомянутых регионов основным становится второй фактор. Однако увеличение размеров резко обостряет конструкционные, эксплуатационные, строительно-монтажные, материаловедческие и многие другие проблемы. Это ограничение убедительно проявляется на примере лопастных (пропеллерных или турбинных), являющихся доминирующими в мире ветроустановок.

Известны [1] ветроустановки с горизонтальной осью вращения (так называемые барабанные ветродвигатели), состоящие из крыльев (плоскостей), закрепленных параллельно оси вала ветроколеса, движущихся в направлении ветра. Они просты, надежны, однако обратный ход плоскости требует ее экранирования от ветра, что увеличивает габариты, ухудшает аэродинамику устройства. Поэтому большие мощности в них недостижимы.

В устройстве [2] лопасти закреплены на вращающемся роторе, который может поворачиваться по ветру. Здесь использованы концентраторы, что усложняет конструкцию. В концентраторах имеются каналы, направляющие потоки воздуха на затененную часть ротора. Недостаток прототипа - наличие криволинейных каналов, дающих недостаточное воздействие на лопасти из-за потерь энергии потока воздуха в них, невозможность существенного увеличения размеров лопастей.

Задача, на решение которой направлена настоящая полезная модель, состоит в том, чтобы реализовать возможность максимального увеличения размеров лопастей - плоскостей, воспринимающих ветровой поток, упростить конструкцию, эксплуатацию и ремонт крупномасштабной ветроустановки, автоматизировать поворот на ветер, скомпоновать лопасти-плоскости и согласовать их перемещение с электрогенератором и управляющими частями станции. Технический результат - ветровая электростанция повышенной мощности по сравнению с обычными лопастями пропеллерными ветроэлектростанциями.

Это достигается тем, что ветроэлектростанция, состоящая из способной поворачиваться на круговом рельсе платформы с виндрозой, имеет силовую ось с дисками с пазами и несколько незакрепленных лопастей, способных входить в эти пазы и располагаться на опорных катках осей сдвига до упора в зацепы оси возврата с одной стороны силовой оси и до съемников на другой, лопасти снабжены штифтами и ребрами жесткости, силовая ось связана с осями сдвига шкивами и с электрогенератором, к оси возврата телескопической подвеской подсоединен груз, опирающийся снизу на дугу, на ней находится аппарат, между ее концом и дугой зазор не менее размера груза.

На фигуре представлена принципиальная схема ветроэлектростанции, где обозначено: платформа - 1, шасси - 2, круговой рельс - 3, виндроза - 4, силовая ось - 5, электрогенератор - 6, диск - 7, лопасть - 8, штифт - 9, ребро - 10, ось сдвига - 11, шкивы - 12, опорные катки - 13, направляющие катки - 14, съемник - 15, ось возврата - 16, зацеп - 17, груз - 18, телескопическая подвеска - 19, аппарат - 20, дуга - 21, лопасти 8 условно прозрачны, широкая стрелка - ветер, простые - движение элементов.

Ветроэлектростанция состоит из платформы 1 (плоскость из легкого прочного материала) с многоколесным шасси 2, способным катиться по круговому рельсу 3. Виндроза 4 - это вспомогательное многолопастное ветроколесо с механической передачей и редуктором, выходной вал которого опирается на круговой рельс 3. В средней части платформы 1 на стойках с подшипниками смонтирована силовая ось 5 с электрогенератором 6, он имеет повышающий редуктор и маховик, электропровода от него пропущены под платформой 1,

## ВУ 4258 U 2008.02.28

прикреплены к ней снизу, подведены к скользящим контактам, от которых электрокабель выводится в земле к потребителю или к сети (не показаны на фигуре).

На силовой оси 5 закреплены диски 7 с радиальными пазами, в которые могут входить своими краями лопасти 8. Они плоские, имеют габариты порядка 100×50 мм, на половине высоты - штифты 9 на боковых гранях, для жесткости и фиксации перемещения - ребра 10, их может быть несколько.

Параллельно силовой оси 5 по обе ее стороны установлены на своих стойках оси сдвига 11, кинематически связанные друг с другом шкивами 12. При этом на силовой оси 5 диаметр шкива в несколько раз больше, чем на осях сдвига 11, т.е. эта система является редуктором. Передача может быть ременной, цепной и т.д. На осях сдвига 11 закреплены опорные катки 13, окружность которых покрыта резиной для лучшего сцепления с поверхностью лопастей 8. Свободные опорные катки, не связанные с осями, расставлены на платформе 1 для коррекции положения лопастей 8. Направляющие катки 14 с вертикальной осью вращения установлены так, чтобы между ними был зазор по толщине ребра 10.

Съемники 15 (их два по обе стороны лопасти 8) - это стойки с отогнутыми концами, верхняя часть их расположена под штифтом 9 при наклоне лопасти 8 под углом 10...30° к плоскости платформы 1, а нижняя часть отогнутого конца отдалена от силовой оси 5 на расстояние большее, чем расстояние от штифта 9 до силовой оси 5 плюс глубина паза в диске 7. Расстояние между съемниками 15 равно длине лопастей 8.

На другой стороне платформы 1 находится ось возврата 16 на стойках с подшипниками. К ней прикреплены зацепы 17, их крюк находится на расстоянии от силовой оси 5, равном ширине лопастей 8. Сбоку к оси возврата 16 подсоединен груз 18 в виде катка, способного вращаться на своей оси, которая расщеплена на две изогнутые ветви, введенные в телескопическую подвеску 19. Последняя - это две жестко закрепленные на оси возврата 16 трубки, внутри которых свободно по оси могут перемещаться эти ветви. Сбоку груза 18 имеется аппарат 20 - это площадка, одним концом лежащая на дуге 21 (радиус этой дуги равен расстоянию внешней части груза 18 до оси возврата 16), а другой конец может поворачиваться на неподвижной оси. Расстояние от этой оси до дуги 21 равно размеру груза 18.

Сборка и монтаж станции производится на уровне земли, не требуются высотные, а также землеройные крупные машины и механизмы.

Действует ветроэлектростанция следующим образом. Ветер (по фигурах - справа налево), воздействуя на правую лопасть 8, предварительно вставленную в пазы дисков 7, поднимает ее, вращая силовую ось 5 и электрогенератор 6. Левая лопасть 8 ложится на съемники 15, которые штифтами 9 вытягивают лопасть из пазов дисков 7. Лопасть падает на опорные катки 13, которые вращаются на оси сдвига 11 с большой скоростью благодаря шкивам 12. Лопасть (в данный момент левая) сдвигается по горизонтали, фиксируемая направляющими катками 14, под диски 7, не задевая их, и попадает на опорные катки 13 правой стороны (движение идет благодаря лопасти, в это время поворачивающейся сверху). Движущаяся горизонтально направо лопасть упирается в зацепы 17, осью возврата 16 отклоняет против часовой стрелки груз 18. Лопасть при помощи свободных опорных катков немного наклоняется в сторону зацепов 17, перестает контактировать с осью сдвига 11 на правой стороне. Груз 18 по аппарату 20 перемещается до ее оси и падает на дугу 21. При этом увеличивается момент вращения на ось возврата 16 (увеличивается плечо). На правую лопасть 8 через зацепы 17 воздействует вращающий момент, который возвращает лопасть в обратное движение, лопасть входит в пазы дисков 7, и цикл движения повторяется. Груз 18 скатывается назад по дуге 21 под аппаратом 20, приподнимая ее благодаря повороту ее на своей оси, и возвращается таким образом в исходное положение.

При смене направления ветра виндроза 4 начинает вращаться, через редуктор вращение передается на колесо, находящееся на круговом рельсе 3, платформа 1 на шасси 2 по-

# ВУ 4258 U 2008.02.28

ворачивается до тех пор, пока плоскость виндрозы 4 не совпадет с направлением ветра, она останавливается, лопасти 2 становятся ориентированными на ветер.

Электроэнергия от электрогенератора 6 через скользящие контакты под платформой 1 передается электрокабелями на преобразователи и регуляторы и далее в электросеть.

Изготовленный макет подтвердил работоспособность принципиальной схемы полезной модели.

Экономический эффект заключается в использовании низкокачественного возобновляющегося ветрового энергоресурса, в надежности и простоте конструкции, изготовления, монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования данной электростанции.