

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12530

(13) U

(46) 2021.02.28

(51) МПК

F 03D 5/00

(2006.01)

(54)

ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

(21) Номер заявки: u 20200248

(22) 2020.10.12

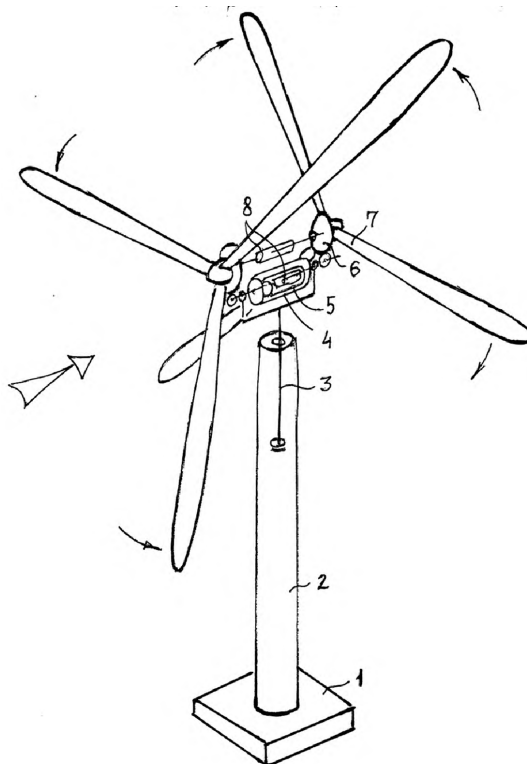
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

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

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

(57)

Ветроэлектрогенератор, состоящий из двух лопастных ветроколес наверху башни с автоматическим блоком управления, отличающийся тем, что имеет внутренний ротор и внешний ротор, вставленные друг в друга при помощи туннельного подшипника, оси внутреннего ротора и внешнего ротора зафиксированы в подшипниках вилки, введенной в башню, оба лопастных ветроколеса соединены друг с другом через туннельный подшипник и имеют редукторы, связанные с осями внутреннего ротора и внешнего ротора.



ВУ 12530 U 2021.02.28

(56)

1. Фатеев Е.М. Ветро двигатели и их применение в сельском хозяйстве. - М.: Машгиз, 1952. - Рис. 43, 44, 159, 171 (аналог).

2. Патент РБ 7169-С1, МПК F 03 D5/00, 2005 (прототип).

Ветроэлектрогенератор относится к энергетике и может быть использован в системах электроснабжения как автономных, так и комплексных электропотребителей.

Общеизвестны многочисленные конструкции ветроэнергоустановок для выработки электроэнергии. Наиболее употребительные установки состоят из лопастных ветроколес, вращающих механический электрогенератор из ротора и статора, подвижно смонтированных на высокой башне [1]. Установка на ветер производится автоматически (ветроколесо с механизмами расположено позади башни относительно вектора ветра), при помощи виндроз, парусного хвоста или сложной системой ориентации.

Недостаток аналогов - наличие только одного лопастного ветроколеса, что ограничивает мощность ветроустановки.

Прототип [2] имеет два лопастных ветроколеса со своими электрогенераторами. Эта система на катках перемещается по опорному кольцу на башне (телевизионной вышке) при перемене направления ветра. Передача электроэнергии потребителю - по шинам со скользящими контактами, через автоматический блок управления.

Недостатки прототипа - сложность конструкции, увеличение общего веса устройства, пониженная надежность при длительной эксплуатации.

Задача, на решение которой направлено настоящее предложение, состоит в создании надежно действующего, упрощенной конструкции электрогенератора, как для малых, так и крупных электропотребителей. Эта задача решается компоновкой двух лопастных ветроколес на одном электрогенераторе, состоящем из двух вращающихся в разные стороны роторов.

Технический результат - источник электроэнергии, простой в изготовлении и эксплуатации, для разных потребителей.

Это достигается тем, что ветроэлектрогенератор, состоящий из двух лопастных ветроколес наверху башни с автоматическим блоком управления, имеет внутренний ротор и внешний ротор, вставленные друг в друга при помощи туннельного подшипника, оси внутреннего ротора и внешнего ротора зафиксированы в подшипниках вилки, введенной в башню, оба лопастных ветроколеса соединены друг с другом через туннельный подшипник и имеют редукторы, связанные с осями внутреннего ротора и внешнего ротора.

На фигуре представлена аксонометрическая схема ветроэлектрогенератора, где обозначено: 1 - автоматический блок управления; 2 - башня; 3 - вилка; 4 - внешний ротор; 5 - внутренний ротор; 6 - редуктор; 7 - лопастное ветроколесо; 8 - туннельный подшипник. Внешнее покрытие, электропроводка условно не показаны. Стрелки - движение лопастей, широкая стрелка - ветер.

Ветроэлектрогенератор состоит из автоматического блока управления 1 с эксцентрическими коммуникациями, автоматами включения/выключения электрических цепей, датчиками скорости ветра и его направления. Башня 2 - это полый вертикальный столб высотой 10-30 м, диаметром 1,5-2 м, с закрепленными внутри средствами передвижения, приводами, проводкой и др. Сверху в башню 2 вставлена вилка 3 с возможностью кругового поворота соответствующими приводами. На верхних ответвлениях вилки 3 имеются подшипники, через которые проходят валы внешнего ротора 4 и внутреннего ротора 5, а также валы двух редукторов 6 от двух лопастных ветроколес 7.

Основное отличие заявляемой конструкции от известных - электрогенератор из двух вращающихся в противоположных направлениях частей - внешнего 4 и внутреннего 5 роторов. Каждый ротор - это цилиндр с электрообмоткой на его поверхности. Обмотки соот-

BY 12530 U 2021.02.28

ветствуют обычным, известным в существующих электромашинах (двухфазные или электрофазные, со скользящими контактами на их валах). Торцы цилиндров подсоединены к валам, идущим к редукторам 6, валы проходят через торец и заканчиваются туннельными подшипниками 8. Аналогично стыкуются валы внешнего ротора 4 и внутреннего ротора 5, валы обеих лопастных ветроколес 7.

В центрах ветроколес 7 находятся поворотные механизмы, устанавливающие требуемый угол установки лопастей по сигналу из автоматического блока управления 1.

Туннельный подшипник 8 - это трубчатая конструкция, внутренний вал двумя подшипниками фиксируется внутри трубы, при этом обеспечивается их взаимное вращение вокруг общей продольной оси, без смещения вдоль нее, без ее излома.

Внутренний ротор 5 вместо электропроводки может иметь постоянные магниты или электромагниты. Внешний ротор 4 может быть переоборудованным статором электромашины постоянного тока (с коллектором). Оба ротора, их центры, вилка 3 снабжены скользящими контактами.

Действует ветроэлектрогенератор следующим образом. При наличии ветра (широкая стрелка) лопастные колеса 7 (левое и правое на фигуре) вращаются по указанным стрелками направлениям, заданным углами атаки лопастей на центрах. Противоположное их вращение обеспечивается туннельным подшипником 8 на их осях. Вращение редукторами 6 с увеличенной угловой скоростью передается внутреннему ротору 5 и противоположно внешнему ротору 4. Также относительная скорость обмоток увеличивается в два раза по сравнению с одиночным лопастным колесом, согласно закону Фарадея, ЭДС также дважды возрастает, т.е. выдается удвоенная мощность, электрический ток по скользящим контактам электропроводкой передается по башне 2 в автоматический блок управления 1 для дальнейшего использования.

При изменении направления ветра плоскость лопастных ветроколес 7 поворачивается так, чтобы поворот на вилке 3 привел к нормальному (перпендикулярному) соотношению с вектором скорости (правило диска Рэлея: установка плоского круга нормально потоку). Чтобы преодолеть гироскопический момент при быстром развороте, подключаются приводы поворота, находящиеся с башне 2, обслуживающие вилку 3.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства заключается в повышении единичной мощности, упрощении конструкции и эксплуатации ветроэнергетической установки, что приведет к повышению КПД использования возобновляющегося энергоресурса в системах электроснабжения.