

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13051

(13) U

(46) 2022.12.30

(51) МПК

F 03D 5/00 (2006.01)

F 03D 9/00 (2016.01)

(54)

ВЕТРОЭНЕРГОУСТРОЙСТВО

(21) Номер заявки: u 20220148

(22) 2022.06.17

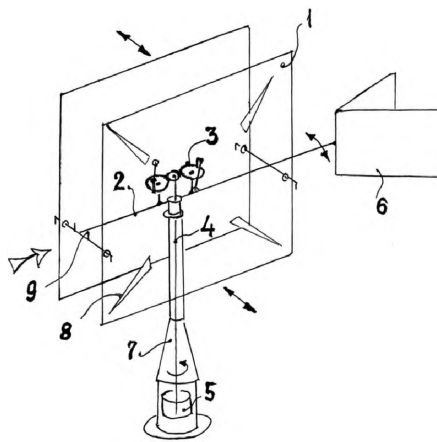
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

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

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

(57)

Ветроэнергостройство, состоящее из двух плоскостей с присоединенными шатунно-кривошипными механизмами на штоке с упорами, шток связан с осью электрогенератора, установленного в колонне, отличающееся тем, что плоскости установлены вертикально по обе стороны колонны и имеют ребра на стороне, противоположной колонне.



(56)

1. ФАТЕЕВ Е.М. Ветро двигатели и их применение в сельском хозяйстве. Москва: Машгаз, 1952, с. 28-30, рис. 19 (аналоги).

2. ВУ 12738, 2021 (прототип).

Ветроэнергостройство относится к ветроэнергетике и может быть использовано для выработки электроэнергии или как привод для различных машин, добычи и прокачки воды, обработки материалов в районных хозяйствах, удаленных от крупных энергосистем.

Известны многочисленные варианты устройств для преобразования кинетической энергии воздушных потоков в механическую работу для разнообразного применения - крыльчатые, карусельные, роторные, барабанные ветродвигатели [1]. Наиболее распространены крыльчатые типы, как аналоги заявляемому. Аналоги состоят из комплекса плоскостей в виде радиальных лопастей на одной общей оси. Передача движения на при-

ВУ 13051 U 2022.12.30

емники энергии - электрогенераторы, насосы и т. д. - реализуется сложными передаточными механизмами, что усложняет конструкцию и эксплуатацию. Этот недостаток можно устранить применением другого принципа получения механической работы: не "косым" воздействием на лопасть (установленную под углом к вектору ветра), а созданием разности давлений по обе стороны лопасти за счет разности там скоростей (как крыло самолета - по Жуковскому).

Прототип [2] состоит из двух плоскостей с отбортовками, одна из них неподвижна, другая способна приближаться/удаляться от нее, вырабатывая электроэнергию в механическом электрогенераторе, через шатунно-кривошипный механизм, что намного проще вращающихся лопастей. Физический смысл этого технического решения - снижение давления внутри ускоряющегося потока, воспринимаемое ограничивающими поверхностями (закон Бернулли).

Недостаток прототипа - расположение устройства на поверхности земли, где скорость воздушного потока при параболической форме эпюры скорости ниже, чем на некоторой высоте, т. е. потеря энергоресурса. Кроме того, движется только одна плоскость, возможное аналогичное движение другой не используется.

Цель настоящей разработки - использование аэродинамических свойств компоновки ветровоспринимающих поверхностей, обдуваемых потоком между ними, и давления, образующегося вслед за этим между ними за счет закрытия краев поверхностей на выходе потока, что дает колебательное перемещение свободных поверхностей. Движение их поперек потока передается потребляющему механизму.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое устройство, состоит в технической организации конструкции, компоновке основных элементов, подборе и установке соединительных механических систем для сочетания воздушного потока с движением, дающим полезный выход энергоустановки.

Технический результат - машина, использующая возобновляющийся энергоресурс для обособленных энергопотребителей или на общую энергосеть.

Это достигается тем, что ветроэнергоустройство состоит из двух плоскостей с присоединенными шатунно-кривошипными механизмами на штоке с упорами, шток связан с осью электрогенератора, установленного в колонне, при этом плоскости установлены вертикально по обе стороны колонны и имеют ребра на стороне, противоположной колонне.

На фигуре представлена конструкция заявляемого ветроэнергоустройства, где обозначено: 1 - плоскость, 2 - шток, 3 - шатунно-кривошипный механизм, 4 - ось, 5 - электрогенератор, 6 - хвост, 7 - колонна, 8 - ребро, 9 - упор. Стрелки - движение элементов, широкая стрелка - ветер. Плоскость показана условно прозрачной.

Ветроэнергоустановка состоит из двух вертикально расположенных плоскостей 1, ориентированных штоком 2, на котором смонтированы шатунно-кривошипные механизмы 3. Они содержат шатуны, шарнирно связанные с центром плоскостей 1 и с шипом на зубчатом колесе, закрепленном на штоке 2. Зубчатые колеса обеих плоскостей 1 соприкасаются с разных сторон с зубчаткой на оси 4 электрогенератора 5.

Шток 2 имеет хвост 6 в виде раскрытого паруса и поворотный подшипник на колонне 7. Плоскости 1 могут иметь различную форму окна, выемки, кожуха для размещения некоторых элементов, снабжены ребрами 8 на одной стороне (треугольные полосы, нормальные к поверхности плоскости), отверстиями для прохода ответвлений от штока 2. На переднем (относительно скорости ветра) ответвлении установлены упоры 9. Ребра 8 выполняют функции: а) "жесткость" плоскости, б) "аэродинамика" (создают разные скорости ветра по сторонам плоскости). Электрогенератор 5 имеет редуктор для повышения скорости вращения якоря и маховик для надежного прохождения крайних позиций в шатунно-кривошипных механизмах 3. У основания колонны 7 могут монтироваться другие машины, агрегаты, устройства.

ВУ 13051 U 2022.12.30

Действует ветроэнергоустройство следующим образом. Под действием ветра (широкая стрелка) хвост 6 разворачивает штоком 2 плоскости 1 параллельно вектору скорости ветра. Плоскости 1 сближаются друг с другом, т. к. между ними повышенная скорость воздуха, на противоположных поверхностях - пониженная из-за наличия ребер, создающих аэродинамическое сопротивление, по закону Бернулли давление воздуха между ними ниже, чем снаружи. Сближение доходит до упоров 9, между плоскостями 1 остается спереди большой зазор, задние грани плоскостей 1 соприкасаются, между плоскостями 1 образуется полость, куда ветер нагнетает давление, поэтому плоскости 1 расходятся до ограничителей на концах ответвлений штока 2. Это исходное состояние для следующего сближения плоскостей 1. Эти движения (стрелки у плоскостей 1), характеризующиеся колебательными свойствами этой механической системы и потока воздуха (масса, геометрия, компоновки, температуры, нагрузки), шатунно-кривошипными механизмами 3 передаются на ось 4, производя полезное действие в электрогенераторе 5. Регуляторы, предохранители, расположенные в колонне 7, обеспечивают надежное энергоснабжение потребителей.

Технико-экономическая и физическая эффективность предлагаемого ветроэнергоустройства заключается в реализации метода использования ветроэнергоресурса малозатратным способом для энергоснабжения многочисленных малых и средних потребителей или в составе энергосистемы.