

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19185

(13) С1

(46) 2015.06.30

(51) МПК

F 24J 2/42 (2006.01)

(54)

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

(21) Номер заявки: а 20120934

(22) 2012.06.15

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степанович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) RU 67194 U1, 2007.

SU 1477939 A1, 1989.

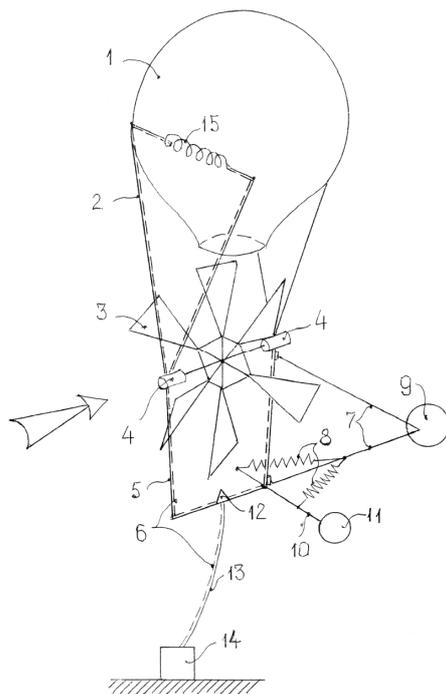
SU 1783143 A1, 1992.

ВУ 12649 С1, 2009.

UA 29840 А, 2000.

(57)

Ветроэнергетическая установка, содержащая оболочку с открытой нижней частью, привязной трос, связанный с наземным потребителем энергии, окружающие оболочку подвесные тросы, электронагреватель, смонтированный внутри оболочки, прикрепленную к подвесным тросам ось с ветроколесом и электрогенераторами и отходящую от оси вниз раму с электрорегулятором, при этом на раме на шарнирных ригелях установлен заполненный легким газом рулевой шар и жестко закреплен рычаг с заполненным легким газом поворотным шаром, причем рычаг связан пружинами с одним из шарнирных ригелей, а электрогенераторы электрически связаны с электронагревателем и с наземным потребителем энергии.



ВУ 19185 С1 2015.06.30

Ветроэнергетическая установка относится к энергетике и может быть использована для выработки электроэнергии за счет высокоскоростного ветрового потока больших высот в странах с небольшой средней скоростью приземного ветра (например, Республика Беларусь).

Известно, что скорость ветра с высотой интенсивно возрастает. Так как мощность ветроэнергетической установки пропорциональна скорости ветра в третьей степени, конструкторские идеи сводятся к максимальному подъему ветроприемного устройства. Это решается в основном применением высоких башен (мачт, стоек). Однако, во-первых, стоимость конструкции из-за этого растет так же в кубе с высотой и, во-вторых, высоты в несколько сот метров уникальны, труднодостижимы там, где ветер почти постоянно (пассаты, муссоны, циклоны) имеет повышенные скорости при штилях на земле.

Известна конструкция лопастного ветродвигателя на высокой мачте с оттяжками [1]. Аналог состоит из ветроколеса с электрогенератором, закрепленными на мачтовой конструкции.

Недостаток аналогов - ограничение по высоте подъема ветроколеса из-за недопустимости разрушения установки.

Известна схема аэростата [2] для подъема на значительную высоту (вплоть до стратосферы) различных объектов (наблюдателей, приборов, заградительных тросов, баллонов). Прототип состоит из гибкой оболочки, подвесных тросов, привязного троса, устройства для заполнения оболочки легким газом или теплым воздухом, подвески для расположения транспортируемых объектов.

Недостаток прототипа - отсутствие электрогенератора для передачи электроэнергии по привязному проводу на землю, невозможность длительной работы при наддуве теплым воздухом из-за внешнего охлаждения.

Цель настоящего изобретения - использовать высокоскоростной ветер на большой высоте без дорогостоящих башен или мачт.

Задача решается использованием в качестве подвески к оболочке ветроколеса с электрогенераторами с электросистемой, передающей часть электроэнергии наземному потребителю, а часть на нагрев газовой среды в оболочке.

Технический результат - ветровая электростанция на большой высоте, где используются ветры с большой скоростью относительно земли и большего постоянства.

Это достигается тем, что ветроэнергетическая установка содержит оболочку с открытой нижней частью, привязной трос, связанный с наземным потребителем энергии, окружающие оболочку подвесные тросы, электронагреватель, смонтированный внутри оболочки, прикрепленную к подвесным тросам ось с ветроколесом и электрогенераторами и отходящую от оси вниз раму с электрорегулятором, при этом на раме на шарнирных ригелях установлен заполненный легким газом рулевой шар и жестко закреплен рычаг с заполненным легким газом поворотным шаром, причем рычаг связан пружинами с одним из шарнирных ригелей, а электрогенераторы электрически связаны с электронагревателем и с наземным потребителем энергии.

На фигуре представлена конструкция ветроэнергетической установки, где обозначено: 1 - оболочка, 2 - подвесные тросы, 3 - ветроколесо, 4 - электрогенератор, 5 - рама, 6 - электропроводка, 7 - ригели, 8 - пружины, 9 - рулевой шар, 10 - рычаг, 11 - поворотный шар, 12 - электрорегулятор, 13 - привязной трос, 14 - наземный потребитель, 15 - электронагреватель. Стрелка - ветер.

Ветроэнергетическая установка состоит из оболочки 1 (гибкая пленочная конструкция) с открытой нижней частью. Оболочка 1 окружена свисающими вниз подвесными тросами 2, к которым прикреплена ось с ветроколесом 3 и электрогенераторами 4 механического типа. От оси отходит вниз рама 5, состоящая из двух вертикальных стоек, между которыми расположено ветроколесо 3, и горизонтальной части. По раме 5 и подвесным тросам 2 проходит электропроводка 6 (двухфазный или трехфазный кабель облегченного типа). К раме 5 с одной стороны шарнирно, с возможностью поворота, ригелями 7 с пружинами 8, примыкает рулевой шар 9 (это вспомогательная пленочная замкнутая оболочка,

BY 19185 C1 2015.06.30

заполненная легким газом). На этой же стороне рамы 5 закреплен рычаг 10 с поворотным шаром 11 (его конструкция аналогична рулевому шару 9). На раме 5 имеется так же электрорегулятор 12 и привязной трос 13, который связан с потребителем 14. Внутри оболочки 1 монтируется электронагреватель 15 (проволочный, дуговой, конденсаторный или другого типа электротеплогенератор), к которому подведена электропроводка 6. В качестве нагревателя может быть использована электропроводящая пленка или внутри оболочки 1, или на внутренней ее поверхности, или сама оболочка. Нагреватель 15 защищен от соприкосновения с оболочкой, например, соответствующими распорками.

Действует ветроэнергетическая установка следующим образом. Предварительно на земле оболочка 1 заполняется горячим воздухом или продуктами сгорания, как для обычного воздушного шара, широко применяемого для полетов. Возможен также нагрев электронагревателем 15, питающим от наземного потребителя 14 (с потреблением внешней электроэнергии). Элементы 9, 11 не требуют предварительного заполнения, в них постоянно находится легкий газ (гелий, водород) - для компенсации своего веса. Оболочка поднимается вверх, увлекая подвесными тросами 2 ветроколесо 3 с электрогенераторами 4.

Высота подъема задается привязным тросом 13 (может составлять 100-500 м) с учетом коридора ветрового потока. Вращение ветроколеса 3 приводит к выработке электроэнергии в электрогенераторах 4, которая электропроводкой 6 по раме 5 и привязному тросу подается потребителю 14.

Часть электроэнергии, обусловленная действием электрогенератора 4 по температурным датчикам в оболочке 1 и внешним, подается на электронагреватель 15 по электропроводке 6 на подвесных тросах 2. Действие электрорегулятора 12 задается потребителем 14 по кабелю или по радиосхемам.

При изменении скорости ветра используется метод "вывод ветроколеса из-под ветра" [3]. При умеренных скоростях ветра (10-12 м/с) рулевой шар 9 удерживает плоскость ветроколеса нормально вектору скорости ветра. При больших ветрах рычаг 10, жестко закрепленный на раме 5 с одной ее стороны, поворачивает раму 5 и ветроколесо 3 на угол, обусловленный пружинами 8. Действие ветра ослабляется, скорость вращения сохраняется. Рулевой шар 9 на шарнирных ригелях 7 (не опускаясь) поворачивается, сохраняя свое положение относительно ветра; пружины 8 воспринимают соответствующее усилие, т.к. ветроколесо отклонено. При снижении скорости ветра пружины 8 возвращают раму 5 и ветроколесо 3 в прежнее положение. Устойчивость системы обеспечивается креплением у потребителя, тягой вверх оболочки, действием рулевого шара. Наклон системы незначителен. Реакция вращения может создать боковой наклон, который также не мешает действию ветроколеса.

Таким образом, действие данной ветроэнергетической установки поддерживается подпиткой теплоты в оболочку за счет энергии, вырабатываемой собственными электрогенераторами.

Технико-экономическое достоинство данного изобретения заключается в реализации возможности использования высокоскоростных постоянных ветровых потоков на большой высоте для выработки электроэнергии с умеренными капитальными затратами.

Источники информации:

1. Кажинский Б.Б. Ветросиловые установки. - М.: Государственное издательство, 1928. - С. 136, рис. 58 (аналог).

2. Политехнический словарь / Гл. редактор А.Ю.Ишлинский. - М.: Советская энциклопедия, 1989. - С. 43, рис. (прототип).

3. Фатеев Е.М. Ветро двигатели и их применение в сельском хозяйстве. - М.: Машиностроительная литература, 1952. - С. 64-65, рис. 46.