

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12827

(13) U

(46) 2022.02.28

(51) МПК

F 03D 5/06 (2006.01)

F 03D 9/00 (2016.01)

(54)

## ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20210254

(22) 2021.09.17

(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)

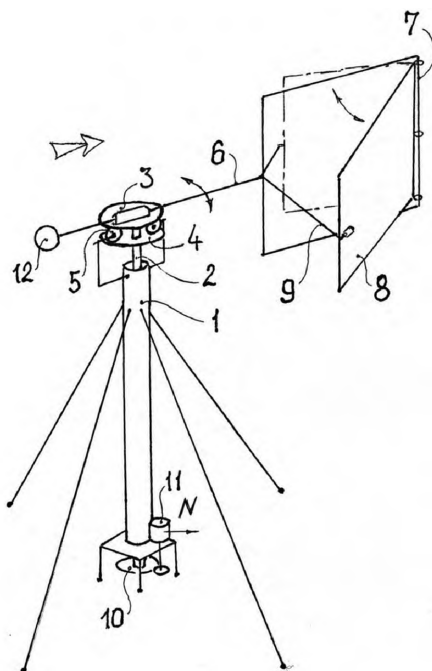
Ветродвижитель, состоящий из колонны с валом, в верхней части которого установлен шток с лопастью, в нижней - редуктор с потребителем, отличающийся тем, что на вал надеты верхний обод и нижний обод, между ними располагается промежуточная зубчатка, ось которой закреплена на колонне, шток вставлен в верхний обод.

(56)

1. ФАТЕЕВ Е.М. Ветродвижатели и их применение в сельском хозяйстве. Москва: Машгиз, 1952, с. 28-30, рис. 19 (аналог).

2. ВУ 5568, 2003 (прототип).

3. Политехнический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1989, с. 585, 586; рис. - "Храповой механизм", схема храпового механизма.



ВУ 12827 U 2022.02.28

Ветродвижитель относится к ветроэнергетике и может быть использован для выработки механической энергии в машинах и агрегатах различного назначения при производстве электроэнергии, обработке материалов, добыче и прокачке воды в районах и хозяйствах, удаленных от крупных энергосистем.

Известны многочисленные разновидности устройств для преобразования кинетической энергии ветра в механическую работу [1]: крыльчатые, карусельные, роторные, барабанные ветродвигатели. Наиболее распространены крыльчатые установки, представляющие собой комплекс лопастей, объединенных одной осью.

Аналоги состоят из ветроколес, вращающихся под действием силы ветра, механической передачей подающих энергию вращения потребительной части системы (электрогенераторы, насосы, мельницы и т.п.).

Недостатки аналогов - очень дорогие башни, колонны, лопасти; сложная конфигурация и эксплуатация; трудности установки "на ветер"; высокие требования к окружающей местности; неудобства для малых производств и потребителей.

Известна упрощенная конструкция и работа ветроустановки, принцип действия которой не вращение ветроприемной лопасти, а качание на удлиненном штоке, знакопеременное перемещение ее простой механической схемой вырабатывает требуемую механическую работу [2].

Прототип состоит из колонны с внутренним стержнем, шарнирно соединенным с качающимся в вертикальной плоскости штоком. Шток на конце имеет рамку, на одной стороне которой, как на оси, установлена лопасть с плоской поверхностью. Ветер отклоняет ее, край штока отходит от среднего положения до момента, когда плоскость лопасти сравняется с вектором скорости ветра, то есть параллельно ему. За счет инерции плоскость лопасти упирается в ограничители, и она поворачивается, подставляя ветру другую сторону, и лопасть, край штока движутся в другую сторону, таким образом происходит качательное движение штока и возвратно-поступательное стержня внутри колонны, производя полезную работу.

Недостатки прототипа - использование только одного хода лопасти, штока в одну сторону, так как обратный ход холостой, а также отсутствие вращения внутреннего стержня для непосредственного подключения потребителя к нему.

Цель настоящего предложения - получить вращающийся вал внутри колонны при качающемся штоке с рабочей лопастью с использованием разнонаправленных усилий от него.

Задача, на решение которой направлена настоящая полезная модель, состоит в разработке механической схемы и конструкции соединения движущейся лопасти и вала внутри колонны, чтобы вал вращался в одну сторону при прямом и обратном ходе качающейся лопасти, чем повышается степень использования энергии ветра.

Технический результат - ветроэнергоустановка упрощенной конструкции для малых и средних собственников.

Это достигается тем, что ветродвигатель состоит из колонны с валом, в верхней части которого установлен шток с лопастью, в нижней - редуктор с потребителем, при этом на вал надеты верхний обод и нижний обод, между ними располагается промежуточная зубчатка, ось которой закреплена на колонне, шток вставлен в верхний обод.

На фигуре показана принципиальная схема ветродвигателя, где обозначено: 1 - колонна, 2 - вал, 3 - верхний обод, 4 - нижний обод, 5 - промежуточная зубчатка, 6 - шток, 7 - ось, 8 - лопасть, 9 - ограничитель, 10 - редуктор, 11 - потребитель, 12 - противовес, N - вырабатываемая мощность, стрелки - движение элементов, широкая - ветер. Штрихпунктирное изображение - это другое крайнее положение лопасти 8.

Ветродвижитель состоит из колонны 1, закрепленной оттяжками. Внутри колонны 1 на подшипниках проходит вал 2. Верхняя его часть по цилиндрической поверхности имеет продольные зубцы, наклоненные в одну сторону (чтобы образовать элемент храпового механизма [3]). Верхний обод 3 - это диск, ступица которого, надетая на вал 2, образует

# BY 12827 U 2022.02.28

второй элемент храпового механизма, это подвижные зубцы ("собачки") или плоские стальные полоски - пружины, позволяющие зубцам вала скользить в одном направлении и движущиеся как упоры в другом, аналогичный диск - нижний обод 4 - располагается ниже. Между верхним ободом 3 и нижним ободом 4 имеется промежуточная зубчатка 5 - несколько зубчатых колес, оси которых закреплены снаружи на колонне 1. Плоскости ободов 3 и 4 на поверхностях, обращенных друг к другу, также имеют зубцы, поэтому элементы 3, 4, 5 - это коническая зубчатая передача. Полный аналог этой схемы - внутренняя часть автомобильного дифференциала (можно использовать непосредственно). Шток 6 (это длинный рычаг) уложен (с возможностью снятия для ремонта, наладки) на верхний обод 3. На конце штока 6 - ось 7, на которую свободно навешена лопасть 8 (это легкая прочная упругая плоскость прямоугольной формы). На штоке 6, кроме оси 7, закреплен ограничитель 9 (с амортизаторами), задающий углы поворота лопасти 8 на оси 7.

Вал 2 на выходе снизу из колонны 1 снабжен редуктором 10, повышающим в случае необходимости число оборотов для потребителя 11 (здесь - электрогенератор).

Для устойчивости прохождения "мертвых точек" качания шток 6 имеет противовес 12, обеспечивающий легкий монтаж и надежную работу всего устройства, его характеристики подбираются при настройке.

Действует ветродвигатель следующим образом. Под напором воздушного потока (широкая стрелка) лопасть 8, расположенная вначале под углом к нему, отклоняет шток 6 по горизонтали на расстояние до момента, когда она не станет параллельно ветру и остановится ограничителем 9 (возможный удар смягчается амортизатором на нем). Благодаря инерции противовеса 12 ось 7 поворачивает лопасть 8 на обратный ход, шток 6 качается в другую сторону.

Действие верхнего обода 3 от штока 6 сводится к повороту вала 2, в то время как нижний обод 4 свободно проскальзывает по валу 2, так как нижний обод 4 благодаря промежуточной зубчатке 5 вращается противоположно. Когда шток 6 движется в другую сторону, верхний обод 3 проскальзывает по валу 2, а нижний обод крутится в ту же сторону, куда вращался верхний обод 3. Это происходит благодаря действию храпового механизма (зубцы на валу 2 или плоские пружины на ступицах ободов 3, 4). Поэтому вал 2 при качании штока 6 вращается непрерывно в одну сторону. Так как это вращение относительно медленное, в нижней части вала 2 установлен повышающий число оборотов редуктор 10, после него работает потребитель 11 (электрогенератор, насос или мельница) за счет выдаваемой установкой мощности  $N$ . Не требуется "установка на ветер".

Технико-экономическая эффективность заявляемого устройства заключается в удовлетворении в малых организациях запроса на источник энергии для многих машин и механизмов.