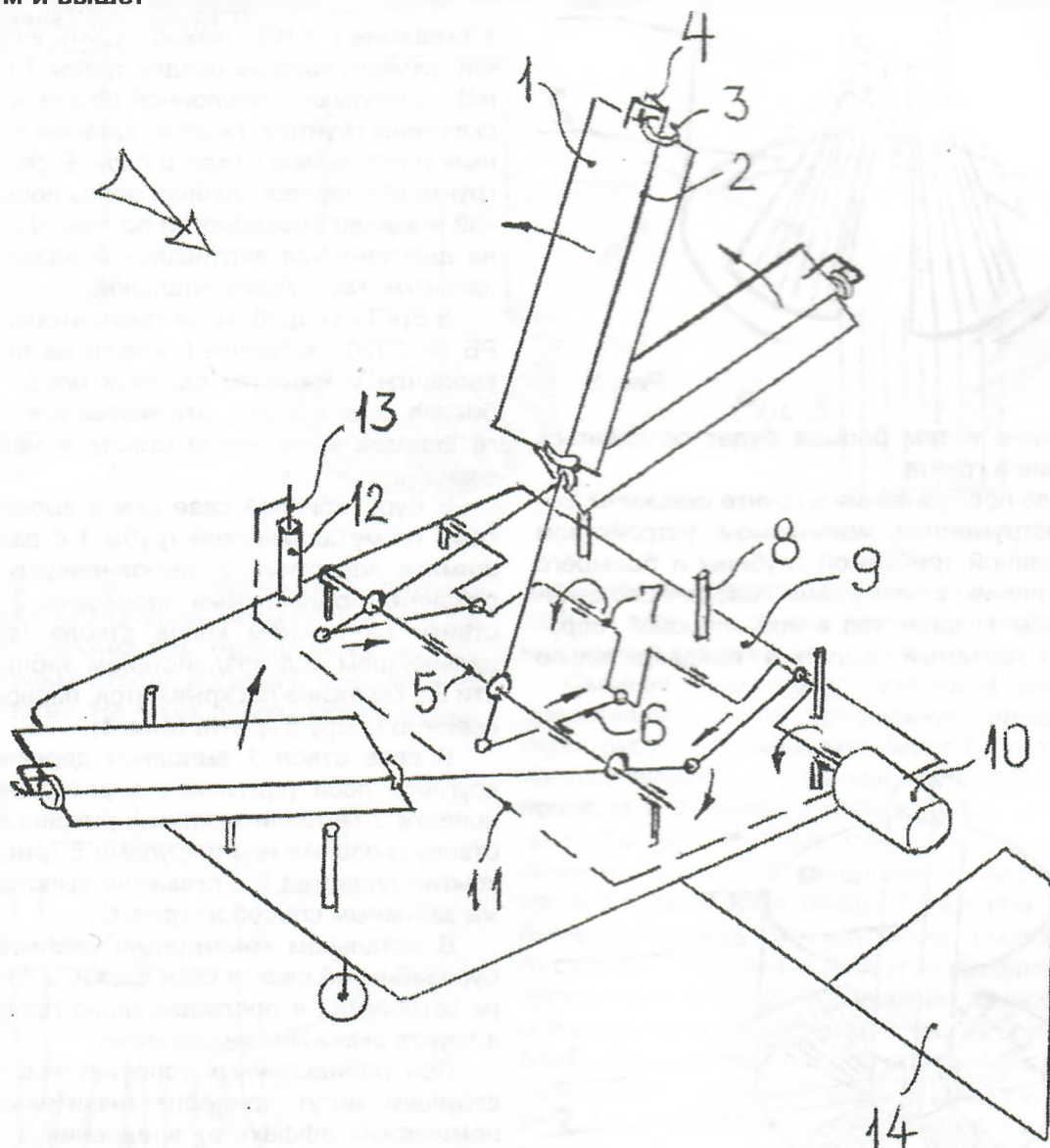


# ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКА «ПОЛИМАХ»

Известные мощные ветроустановки (ВЭУ) требуют наличия высоких колонн (мачт, башен), чтобы поднять ветроприёмную лопастную часть (обычно с редуктором и электрогенератором) на уровень высокоскоростных потоков ветра. Очевидны большие капитальные и текущие затраты, чтобы реализовать «бесплатный» ветроэнергоресурс. Современные крупные ВЭУ - это буквально электроцех электростанции с электрическим, механическим разделами, автоматикой, органами управления и обслуживания, поднятый на высоту до 30.. .50 м и выше.



Наземное расположение ВЭУ обычных схем не позволяет использовать высотный ветер. Однако это противоречие можно преодолеть применением ветроприёмника, основная механика которого установлена на земле, но ве-

тровоспринимающий элемент входит в процессе работы в высокоскоростной поток наверху. Это, например, удлиненное тело, шарнирно одним концом закреплённое на земле, а другим, поднимаясь вверх, достигает достаточных

высот. Оно должно после максимального отклонения возвращаться в исходное положение, совершая махообразное движение, которое передаётся соответствующим объектам (механические электрогенераторы, насосы, мельницы и т.п.). Для прохождения точек возврата желательно иметь несколько таких тел, фаза движения которых согласуется так, чтобы эти тела помогали друг другу проходить мёртвые точки и зоны малоскоростных потоков. Этими рассуждениями объясняется название ВЭУ, описание и чертёж которой приводятся ниже.

Ветроэнергостановка состоит из нескольких лопастей 1 в виде плоскости, способной поворачиваться вокруг оси лопасти 2 на подшипниках 3, угол поворота задан ограничителем 4, закреплённом на оси лопасти 2. Развилки (угол, длина, наклон) ограничителя 4 уточняются при доводке.

Ограничитель 4 может иметь фиксаторы, например, магнитного типа или подвижного с защёлками. Вилки ограничителя 4 могут быть выполнены сходящимися, и лопасть 1, способная смещаться с пружиной вдоль по оси лопасти 2 при изменении скорости качания (изменении скорости ветра), входит в ограничитель 4 с разными диапазонами поворота, чем уменьшается (увеличивается) давление ветра на лопасть 1 при увеличении (уменьшении) скорости ветра, (на чертеже сходимость ограничителя 4 и пружина на оси лопасти 1 условно не показаны). Часть лопасти 1 относительно оси лопасти 2, направленная в сторону ветра, шире противоположной. Ось лопасти 2 шарнирно насажена на опорную ось 5 и связана с шатуном 6, который, в свою очередь, охватывает шатунную шейку коленвала 7.

Под широкой частью лопасти 1, в её горизонтальном положении, по обе стороны опорной оси, смонтирован упор 8, имеющий сверху амортизационную пружинящую прокладку. Упоры 8 (по два на каждую лопасть по обе стороны опорной оси 5) закреплены на платформе 9, которая так же является основанием для опорной оси 5, коленвала 7 со своими подшипниками, а также электрогенератора 10 со встроенным редуктором для повышения скорости вращения. На платформе 9 уложен электрокабель 11 от электрогенератора 10 до поворотного подшипника 12, надетого на неподвижную ось 13, во внутреннюю полость которой входит электрокабель 11, связанный с потребителем электроэнергии. Противоположно относительно неподвижной оси 13 на платформе 9 установлен руль 14, это плоскость для восприятия боковых потоков воздуха при смене направления ветра.

Благодаря этому платформа 9 может поворачиваться на плоском основании на своих колёсах-шасси.

Количество лопастей 1 выбирается по общей мощности ветроэнергостановки, а угол между осями лопастей 2 обусловлен углами между коленами коленвала 7 (например, при трёх лопастях – 120°). Конструкция аналогична многоцилиндровому двигателю внутреннего сгорания, а движение лопастей – движению поршней.

Действует ветроэнергостановка следующим образом. Рулём 14 платформа 9 на поворотном подшипнике 12 поворачивается вокруг неподвижной оси 13 так, что опорная ось 5 направляется по направлению ветра (широкая стрелка). Лопасть 1 под действием ветра движется вокруг опорной оси 5, её положение на оси лопасти 2 задано ограничителем 4 и тем, что давление ветра больше на широкой части лопасти. Движение оси лопасти 2 шатуном 6 передаётся на коленвал 7, который вращает электрогенератор 10. Направление вращения, т.е. порядок колебания лопастей 1 задаётся при пуске автоматически: например, при трёх лопастях две задают порядок, подчиняя движение третьей.

При достижении лопастью 1 горизонтального положения (или близкого к нему) широкая часть её опирается на упор 8, лопасть 1 на подшипниках 3 поворачивается на оси лопасти 2 до другого конца ограничителя 4, угол атаки ветра меняется, лопасть начинает движение в другую сторону. Так лопасти 1 (если их несколько), взаимно усиливая воздействие на коленвал 7, вращают ротор электрогенератора 10. Электроэнергия электрокабелем 11 через неподвижную ось 13 и далее подземным кабелем подаётся потребителю.

Движение лопастей 1, как поршней в двигателе внутреннего сгорания, синхронизировано коленвалом 7, а крайние положения лопастей 1 сопоставимы с верхней и нижней мёртвой точкой перемещения поршней.

Действие последовательно вдоль ветра работающих лопастей напоминает вращение пропеллеров двухвальных турбовинтовых авиадвигателей, когда в момент пересечения аэродинамической тени лопасти усиливают действие друг друга, из-за противоположных углов атаки ветра. Изготовленная и опробованная модель установки подтвердила её работоспособность.

**В.С. СЕВЕРЯНИН, профессор  
Брестского государственного  
технического университета**