

| Модуляторы      | Слово состояния |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Задний левый    | 1               | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Задний правый   | 1               | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Передний левый  | 2               | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Передний правый | 3               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Задний левый    | 2               | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Задний правый   | 1               | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Передний левый  | 3               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Передний правый | 1               | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Задний левый    | 3               | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Задний правый   | 1               | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Передний левый  | 3               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |   |   |
| Передний правый | 3               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |   |   |   |
| Задний левый    | 1               | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |   |   |   |
| Задний правый   | 1               | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |   |   |   |

1- модулятор давления исправный; 2- неисправность типа "короткое замыкание электрической цепи в канале модулятора"; 3- неисправность типа "обрыв электрической цепи в канале модулятора"

## НАУКА

## ПРОЕКТ "АЭРОНИКА" ЗАПРЯГАЕТ ВЕТЕР

*Ветер и волны всегда на стороне  
более умелого мореплавателя*

*Э. Гиббон*

Силу вихря, способного умножать энергию воздушного потока, взял в союзники минский изобретатель Вячеслав Степанович Климов, разработавший уникальную ветроэнергетическую установку.

Казалось бы, ветряк - дело не очень хитрое. Такие мельницы ставили и в старину, строят ветроэнергетические установки и сегодня, и, в принципе, при всем разнообразии конструкций, они мало чем друг от друга отличаются по идеологии. Как и сотни лет назад, ветер толкает лопасти ротора, отдает им часть своей энергии и летит дальше. А что тут еще придумаешь?

Оказалось, придумать можно. Предварительные расчеты изобретателя, а затем и натурные испытания опытной установки, построенной минским предприятием "Аэроника", показали, что энергию из движущегося воздуха можно буквально выжать до капли. То есть он должен лопасть не только закрутить, но и

закрутиться сам в специальных каналах. Там благодаря созданному перепаду давления и рождается восходящий смерч, который еще больше разгоняет ротор. Таким образом, удалось добиться небывалого: сооружение, весящее сотни килограммов, уверенно приходит в движение от едва ощутимого ветерка, имеющего скорость всего один метр в секунду. При 3-4 метрах в секунду установка выходит на устойчивый режим работы.

По мнению специалистов, в ряду ветряков, созданных в мире за последние десятилетия, не было решения более удачного. Это именно то, что нужно Беларуси, где воздушная стихия не отличается буйным нравом и где использование традиционных импортных установок, рассчитанных на ветры от 5-6 метров в секунду, вызывает много сомнений.

Кстати, поразительная чувствительность климовской конст-

рукции к слабым ветрам вовсе не означает, что только на них создатель и рассчитывает. Парадокс, но покупаемые за рубежом установки при скорости воздушного потока 15 метров в секунду надо уже останавливать в целях безопасности, а с первенцем "Аэроники" ничего страшного не случается и в более сильный ураган. При так-называемом "грязном", то есть порывистом и переменном, ветре, снижающем показатели энергетических установок, "странный" белорусский ветряк только увеличивает эффективность.

Словом, преимущества заложенных в него научных идей столь очевидны, что, думается, даже скептики, считавшие ветроэнергетику никчемной для наших краев экзотикой, убедятся в ее перспективности и необходимости. Как считает Климов, лет через десять именно такие установки будут господствовать в мире среди ветряков.

-Нам очень важно сейчас

найти заинтересованных инвесторов, которые помогут раскрутить проект "Аэроника", - говорит Вячеслав Климов. - И если удастся довести дело до серийного производства, за дальнейшие перспективы этого направления можно будет уже не волноваться. Ведь все остальные проблемы, связанные с аккумуляцией и использованием выработанной таким образом энергии, в мире хорошо отработаны. Подаренную ветром энергию можно будет подавать и прямо в сеть, и через специальные системы, сглаживающие неизбежные колебания электрической мощности. Для обеспечения теплом и светом изолированных от сети потребителей энергию на случай безветренной погоды запасают в аккумуляторах, чтобы потом использовать по мере надобности. С этой же целью греют различные теплоносители, получают из воды водород и кислород, запасаются сжатым воздухом. При этом широко применяются системы контроля и учета, что позволяет владельцам ветряков не иметь проблем с энергоснабжением.

Очень перспективное направление - работа ветроэнергетических установок в тандеме с турбинами малых гидроэлектростанций. Такая схема особенно ценна для нашей страны, где нельзя создать достаточно эффективный перепад уровня воды у плотины без затопления больших площадей пахотных земель. Экономно расходовать в таком случае воду помогут ветряки. Нет ветра - энергию дает падающая вода. Появился ветер - начинают работать ветроэнергетические установки, а вода тем временем накапливается у автоматически закрывшегося шлюза. Возможен и вариант гидроаккумулирующего режима, при котором полученную от ветра энергию используют для подье-

ма воды на более высокий уровень.

Ресурсы энергии ветра, по оценкам экспертов, вполне значительны и соответствуют требованиям мировой практики по показателям коммерческой целесообразности внедрения ветротехники. Особенно перспективны при этом север, северо-запад страны и центральная часть Минской области. Подсчитано, что максимальный прогнозируемый ветроэнергетический ресурс Беларуси превышает 280 миллиардов киловатт/часов в год, а всего лишь один процент территории страны, отведенный под ветроэнергетику, уже к 2010 году позволит выработать около 3 млрд. кВт/ч энергии.

Как правило, пригодные для использования ветры у нас дуют в общей сложности три месяца в год, поэтому для выработки такого количества энергии потребуются около восьми тысяч ветроустановок от 100 до 500 кВт. В год они будут экономить один миллион тонн условного топлива и окупятся за четыре года. Заметим, что все эти расчеты делались под установки прежних поколений, стало быть использование высокоэффективных климовских ветряков сделает отдачу еще более скорой.

Ветроэнергетика в наших условиях может быть выгодна уже сегодня, а с ростом цен на углеводородное топливо, с ужесточением экологических требований, в том числе и по тепловому загрязнению атмосферы, ее привлекательность должна увеличиваться. И готовиться к временам, когда "малая" энергетика начнет отвоевывать позиции у большой, надо заранее. Тем более что таким образом можно обеспечить "лежащие" сегодня промышленные предприятия заказами и хорошими рыночными перспективами, причем не толь-

ко в Беларуси.

Отличительная черта всего модельного ряда "Аэроники", где самая мощная из установок рассчитана на 500 кВт и может удовлетворить потребность небольшого поселка, - вдвое более низкая материалоемкость по сравнению с равными по мощности аналогами. Для производителей это важнее, чем чисто энергетические характеристики.

По мнению изобретателя, идти по пути конструкторов, создающих циклопические установки на 4000 кВт, нет никакой необходимости. Ведь если потребность в энергии возрастет, то проще и дешевле поставить рядом еще одну установку, тем более что и обслуживать компактные сооружения проще.

На перспективу у Вячеслава Степановича припасено немало интересных идей. Например, одна из его ветроустановок, помимо основной своей работы, производит в большом количестве еще и статическое электричество - продукт "вредный" лишь потому, что никто не знает, как его использовать. Но, похоже, подходящая "тара" для капризной электростатики у него скоро появится. Или такая задача: как преобразовать ветровую энергию в электрическую, минуя механический цикл, ведущий к неизбежным потерям? И если придет озарение и будет найдено решение этой проблемы, значит, появится ветроэнергетика совершенно иного уровня, которая навсегда отправит в музей самые современные ветряки.

- Вот только лаборатории, где можно было бы в нормальных условиях проводить изучение и испытание разработок, у нас пока нет, - сетует он. - Но, надеюсь, инвесторы все же обратят внимание на перспективное направление. Не упустить бы время.

*Д. Патыко, "Р"*