



Fulmina Human Resources®

**ВЕТРОУСТАНОВКА
НОВОГО ТИПА**

Научный директор пр. Guy Montpetit

автор

Л.А. Бондарев

Использование в конструкции нового воздушного винта, разработанного автором проекта, позволило создать ветроголовку, использование которой позволяет в три-четыре раза повысить эффективность сбора ветровой энергии, причем в разных видах. А комбинация в модульном исполнении позволяет строить ветроплотины с любой заданной мощностью. Тем самым создана конструкция ветроустановки, которая в зависимости от поставленных задач, может быть разного вида: от карманной до ветроплотин.

В основу конструкции ветроустановки (ВЭУ) внесен ряд «ноу-хау», которые позволяют запатентовать разработку в ведущих странах мира. Предварительный патентный поиск проведен, что подтвердило патентоспособность разработки.

Индивидуальная ВЭУ 5 кВт



- Стоимость единицы мощности ветроэлектрической установки снижена в 2-3 раза по сравнению с аналогами за счет повышения КПД.
- Основой ВЭУ является низкооборотный кольцевой генератор. По принципу работы - трехфазный синхронный генератор с бесконтактным возбуждением от редкоземельных магнитов.
- Лопасть особой конструкции выполнена из стекло-углепластика или композита по специальной технологии, имеет высокий ресурс.
- У примененной восьмилопастной схемы ветроколеса, при аналогичной энергоотдаче, есть несколько технических преимуществ:

- более высокий крутящий момент ветроколеса, а это - меньший вес и меньшая цена электрогенератора на 30-50%;
- лопасть крепится к валу генератора под углом, то есть сама лопасть не воспринимает лобовое давление ветра на изгиб, а это дешевле и надежнее.

Основная комплектация индивидуальной базовой ВЭУ на 5 кВт

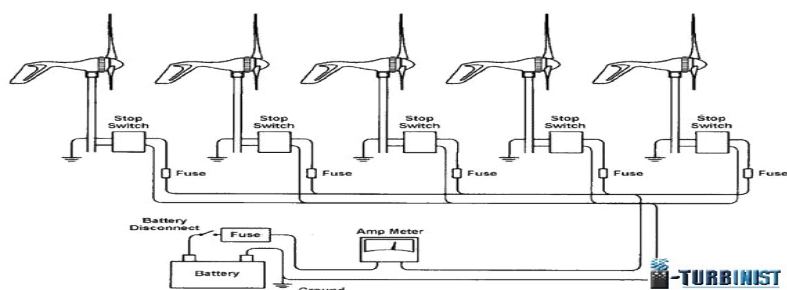
- Лопасти – 8 шт.
- Генератор
- Система ориентации на ветер
- Ветроголовка
- Узел крепления к мачте
- Сборочный комплект
- Блок обработки электроэнергии и зарядки аккумуляторов
- Инвертор – 5-10 кВт
- Аккумуляторы – 4 или 8 шт., для работы электроприборов общей мощностью 5000 Вт в течение 20/50 час
- Мачта – 12-24 м

Технические характеристики ветрогенератора 5 кВт

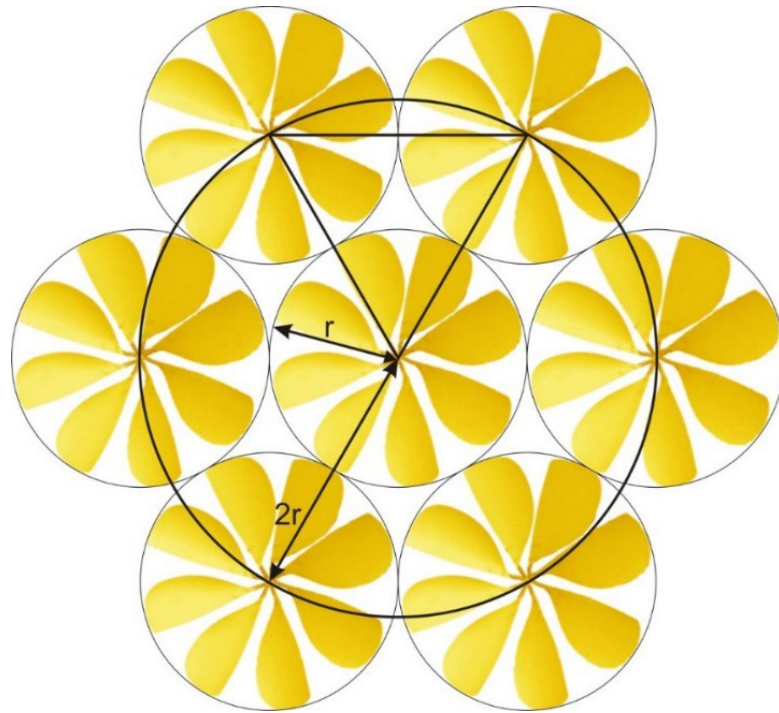
Индивидуальная ВЭУ 5 кВт	
Номинальная мощность	5000 Вт
Максимальная мощность	6500 Вт
Диаметр ротора	5,0 м
Количество лопастей	8 шт.
Длина лопасти	2,2 м
Стартовая скорость	0,8 м/с
Номинальная скорость	10 м/с

Рабочая скорость ветра	1,0 м/с — 35 м/с
Максимальная скорость ветра	45 м/с
Зона охвата	23 кв. м.
Генератор	С постоянными магнитами, 3 фазы, переменный ток
Лопасты	Карбон, полиэфирная смола армированная карбоном, др. материалы
Тип	Горизонтальный ротор с вращением поперёк ветра
Регулирование скорости	Электромагнитный тормоз + отклонения
Метод торможения	Электродинамический тормоз
Шум	2 дБ на 15 м при скорости ветра 10 м/с
Годовой объем производства энергии	9000 – 27500 кВт*час
Антикоррозийная защита	горячее гальванизирование + литой алюминий + устойчивые к ультрафиолетовому излучению краски
Дизайн	В соответствии с требованиями

«Индивидуальные» модульного типа ВЭУ 30 кВт



Каждый ветрогенератор может функционировать как по отдельности, так и подключенный к группе ветряков для увеличения производительности. Модульные ячейки ветряка не только дают более гибкую конструкцию, но также не портят внешний вид напоминая трёхмерную кристаллическую ажурную структуру. Благодаря такому методу крепления ветрогенераторов, становится возможно распределять нагрузку на всю систему уменьшая количество опор и растягивая конструкцию.

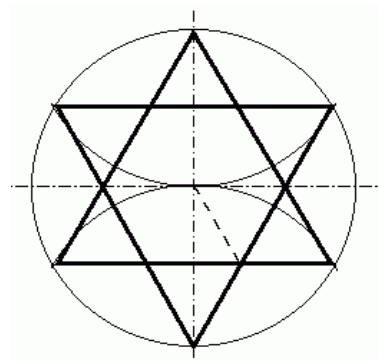
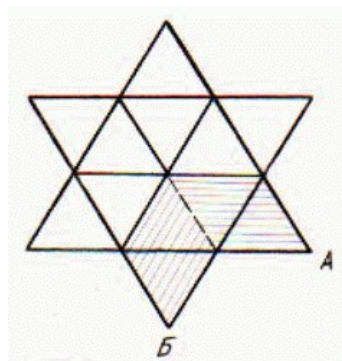


Так как лопасти занимают около 80% очерчиваемой площади, ветровая энергия используется с эффективностью на уровне около 90%. Еще одним преимуществом конструкции на базе конического геликоида является устранение вибрации и обратного потока, что позволяет минимизировать опасность для птиц.

Существует разница в давлении спереди и сзади лопастей ротора ветряка, это приводит к более высокой производительности. Даже тогда, когда ветер дует под углом 60 градусов в ротор, он начнет вращаться. Не требуется дорогое программное обеспечение: ветровая воронка направляет себя автоматически в оптимальное направление ветра по принципу флюгера. ВЭУ практически бесшумна.

Производительность 1 ВЭУ – годовой сбор электроэнергии составит 260 000 кВт*час/год.

Сборно-монолитные конструкции выполнены из складчатых оболочек выпуклой или вогнутой формы на базе унификации элементарных оболочек. В основу унификации положены фрагменты поверхности тора с положительной и отрицательной гауссовой кривизной. Благодаря двум знакам кривизны из элементарных оболочек могут быть сконструированы конструкции различной формы, геометрическую точность поверхности которых обеспечивают различной толщиной швов между оболочками. Сборные элементы соединяют с опорными кольцами и между собой сваркой закладных деталей (арматурных выпусков) и замоноличиванием швов.



Технические характеристики модульного типа ВЭУ 30 кВт

Индивидуальная модульного типа ВЭУ 30 кВт	7 ячеек
Номинальная мощность суммарная	30 000 Вт
Макс. мощность	45 000 Вт
Диаметр ротора ячейки	3,8 м
Диаметр ротора ветроколеса	11,4 м
Кол-во лопастей ячейки	8 шт.
Кол-во лопастей ветроколеса	56 шт.
Стартовая скорость	1,0 м/с
Номинальная скорость	10 м/с
Рабочая скорость ветра	1,0 м/с — 35 м/с
Макс. скорость ветра	45 м/с
Зона охвата	160 кв. м.
Генераторы верх – 7 кВт Генераторы низ- 5кВт	С постоянными магнитами, 3 фазы, переменный ток
Лопастя	Карбон, полиэфирная смола, армированная карбоном, др. материалы
Тип	Горизонтальный ротор(модуль) с вращением поперёк ветра

Регулирование скорости	Электромагнитный тормоз + отклонения
Метод торможения	Электродинамический тормоз
Шум	3 дБ на 15 м при скорости ветра 10 м/с
Годовой объем производства	До 260 000 кВт*час в год
Антикоррозийная защита	горячее гальванизирование + литой алюминий + устойчивые к ультрафиолетовому излучению краски
Дизайн	В соответствии с требованиями

ВЭУ нового типа снизит себестоимость ветровой энергии в 2 – 3 раза. Увеличение размеров ветроколес повысит их эффективность ещё в 1,5 - 2 раза, что в результате снизит себестоимость 1 кВт*часа ветровой энергии в 3 – 6 раз.

Наличие эффективной ветроголовки позволяет производить ветроустановки различной мощности и конструкции.

При установке модульного ветряка на высоте 40-60м (коммерческий ветер) в любом регионе мира со слабыми или средними ветрами, затраты на производство 1 кВт*час электроэнергии в 2-3 раза будут ниже затрат при получении энергии любым дизель- генератором.

Разработанные модели ветроустановок:

«Индивидуальные»

1. ВЭУ («Мини»), для личного потребления (от дыхания и т.п.), до 0,1 кВт;
2. ВЭУ («Малые»), до 1 кВт, рабочая площадь ветроколеса (далее – пл.) до 1 кв. м.;
3. ВЭУ («Жилищные ВЭУ»), до 3 кВт, пл. до 7 кв. м.;
4. ВЭУ («Коттеджные»), 5 кВт, пл. от 12 кв. м. (малые фермерские хозяйства, индивидуальные дома с повышенным потреблением и т.п.);
5. ВЭУ («Специальные»), до 50 кВт, пл. до 130 кв. м. (фермы, хозяйства, станции, котельные);



«Индивидуальные» модульного типа

1. ВЭУ («Детский»), до 1 кВт, пл.;
2. ВЭУ («Авто 1»), до 3 кВт, используются лопасти (далее – Л) по 0,7м, общая пл. семи индивидуальных ВЭУ в модуле (далее пл.) до 7 кв. м.;
3. ВЭУ («Карлсон 1»), до 10 кВт, Л по 1,4м, пл. до 50 кв. м.;
4. ВЭУ («Карлсон 3»), до 40 кВт, Л по 2,2м, пл. до 140 кв. м.;



«Ветропарк»

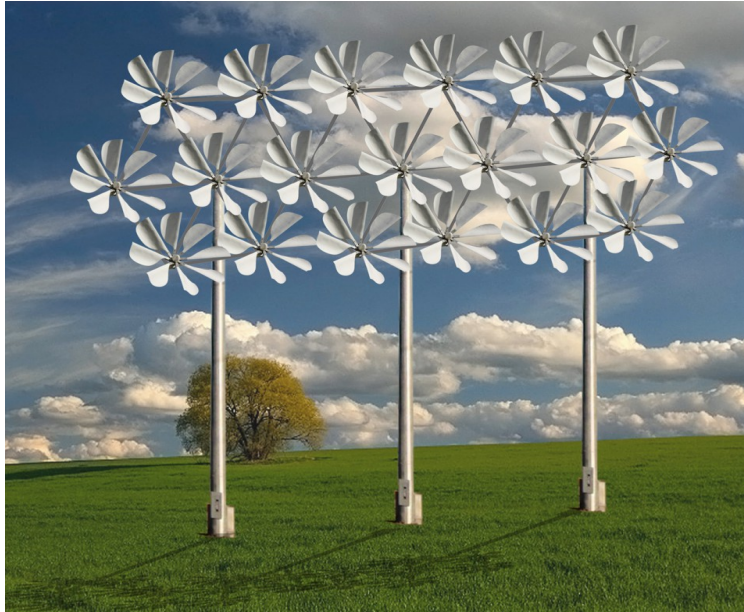
Каждый ветрогенератор может функционировать как по отдельности, так и подключенный к группе ветряков для увеличения производительности. Модульные ячейки ВЭУ не только дают более гибкую конструкцию, но также не портят внешний вид напоминая трёхмерную кристаллическую ажурную структуру. Благодаря такому методу крепления ветрогенераторов, становится возможно распределять нагрузку на всю систему уменьшая количество опор и растягивая конструкцию создавать ветроплотину.

1. ВЭУ («Фронтальный»), до 500 кВт, состоит из 5 – 10 ВЭУ разного мощности и типоразмера, мачта в виде стандартной опоры высоковольтной ЛЭП высотой 35 м.
2. ВЭУ («Ёлка»), до 500 кВт, состоит из 5 – 10 ВЭУ разного мощности и типоразмера, мачта в виде стандартной опоры высотой 45 м.
3. ВЭУ («Парк 1»), от 2 до 50 МВт, состоит из 5 – 100 ВЭУ разной мощности и типоразмера, мачта в виде стандартной опоры (башни) высотой 60 м.



«Ветроплотина»

Ветроплотина устанавливается индивидуально в местах с постоянным ветровым потоком в одном направлении, состоит их серии ВЭУ «Индивидуальные» модульного типа, соединённых между собой в единую конструкцию, имеющую общее соединение (электрическое, механическое, гидравлическое).



Ветроплотина, от 10 до 500 МВт, состоит из 10 – 100 модулей разной мощности и типоразмера, мачты в виде стандартных опор, соединенных в единую конструкцию высотой до 60 м.

Ветроплотина имеет особенности:

- минимальная парусность, за счет эффективного превращения давления потока (напора) ветра в энергию вращения;
- плотность укладки 0,9, в том числе модуля и всей ВП;
- высокий КПД, или высокий коэффициент использования ветра;
- используется система распределённых связей;
- в основе ВП используются модули, имеющие по 7-9 одинаковых ВЭУ установленных по гексагональной схеме (соты) в объёмном исполнении несущей конструкции;
- стационарность, ориентированность на постоянный ветер, сторону.

Статистические данные по системам генерации энергии в мире убеждают, что ветроэнергетика уже вышла из категории «альтернативной», став одним из главных направлений энергетикой основной энергетики.