

УДК 621.311.24

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ С ПОМОЩЬЮ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Казленко Г.Ю.

Научный руководитель – старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Всё чаще и чаще в мире затрагивается проблема загрязнения окружающей при использовании традиционных источников энергии. Поэтому людей все сильнее стали интересовать другие сравнительно чистые источники энергии. Такой энергией может быть энергия ветра – ветроэнергетика. Она основана на преобразовании кинетической энергии ветра в электрическую энергию с помощью различных ветроэнергетических установок (ВЭУ).

Наиболее распространенные ВЭУ состоят из мачты и генератора, хвостовика, контроллера, аккумуляторной батареи и инвертора.

ВЭУ разделяются на вертикальные и горизонтальные в зависимости от того, как расположена, вертикально либо горизонтально, их ось вращения относительно к земной плоскости. Вертикальные ВЭУ дольше служат и создают меньше шума. Их можно установить на любой крыше или другой поверхности, можно без мачты. Они вовсе не требуют ориентации на ветер.

Горизонтальные ВЭУ имеют больший КПД, но их располагают на высоких мачтах, в основном вдали от населенных людьми участков земли, из-за низкочастотных шумов, создаваемых ими.

ВЭУ можно использовать для объектов промышленного назначения и личных хозяйств. Чаще всего ВЭУ используют, если среднегодовая скорость ветра не меньше 5 метров в секунду. В настоящее время более популярными стали ВЭУ, которые могут эффективно производить энергию при скорости ветра, менее трех с половиной метров в секунду. При хорошем потенциале ветра, можно использовать ВЭУ в роли главного источника энергии, а имеющуюся электросеть – как запасной.

Достоинства:

- вырабатывает экологически чистую энергию (ветряные электрогенераторы, имеющие мощность 1 МВт уменьшает выбросы в атмосферу 1800 тонн CO_2 , 9 тонн SO_2 и 4 тонны оксидов азота в год);
- маленькие затраты на эксплуатацию и простота использования.

Недостатки:

- из-за непостоянности силы ветра возникает непредвиденность количества выработки энергии;
- финансово выгодно использование лишь на местах со среднегодовой скоростью ветра, превосходящей 5 метров в секунду.

Сейчас многие производители ВЭУ предлагают роторные установки, либо ВЭУ с вертикальной осью вращения. Они отличаются тем, что вертикальному генератору хватает скорости ветра всего одного метра в секунду, чтобы он начал производить электроэнергию.

Но они имеют свои недостатки:

- в работе они довольно шумные, так как производят низкочастотные вибрации;
- могут мешать телевидению, радио и другим системам;
- создают вероятность попадания под вращающееся колесо пролетающим птицам.

Внедрение ветровой энергии в особенности целесообразно при строительстве многоэтажных специальных домов. Благодаря обтекаемой форме строения зданий воздушные массы, попадая в специализированные каналы, будут воздействовать на лопасти ветряных электрогенераторов. Так же можно держать под контролем, благодаря запасенной и производимой электроэнергии, температуру в здании.

В ветроэнергетических установках (ВЭУ) энергия ветра преобразуется в механическую энергию их рабочих органов. Первичным рабочим органом ВЭУ, который существует принимающим на себя непосредственно энергию ветра и, обычно, преобразующим ее в кинетическую энергию своего вращения, является ветроколесо.

ВЭУ разделяются по двум главным критериям: по строению ветроколеса и по тому, какое положение оно имеет по отношению к ветру.

Установка может быть горизонтально-осевой, при параллельном расположении оси вращения ветроколеса относительно воздушного потока. При перпендикулярном расположении оси вращения ветроколеса относительно воздушного потока, установку принято называть вертикально-осевой.

Мощность ВЭУ зависит от площади, заемаемой лопастями генератора, и высоты над поверхностью. Например, турбины мощностью 3 МВт (V90) производства датской фирмы *Vestas* имеют общую высоту 115 метров, высоту башни 70 метров и диаметр лопастей 90 метров.

Ветроколеса, имеющие горизонтальные оси, использующие подъемную силу, показаны на рис. 1.

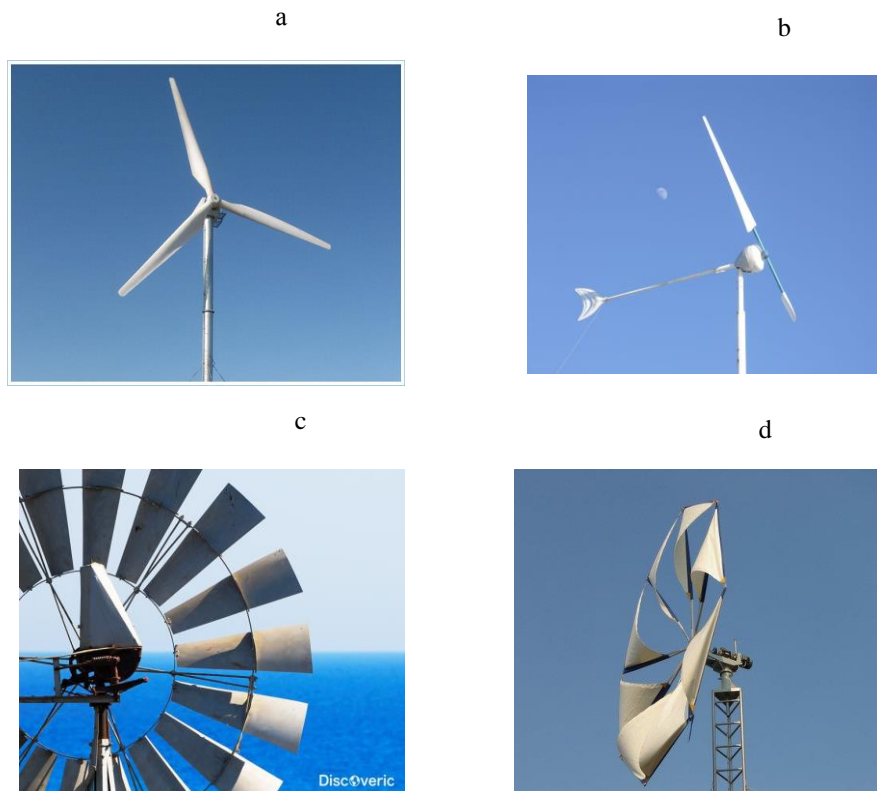


Рисунок 1. Ветроколеса, имеющие горизонтальные оси: а – репеллерное; б – однолопастное; в – многолопастное; д – парусное

Ветроколеса, которые используют силу лобового сопротивления, состоят из закрепленных вертикально осей с лопастями разной конфигурации, как показано на рис. 2

На рис. 2к мы можем увидеть колесо, которое использует эффект Магнуса. Его суть в том, что при вращении цилиндра или конуса возникает подъемная сила, перпендикулярная направлению ветра.

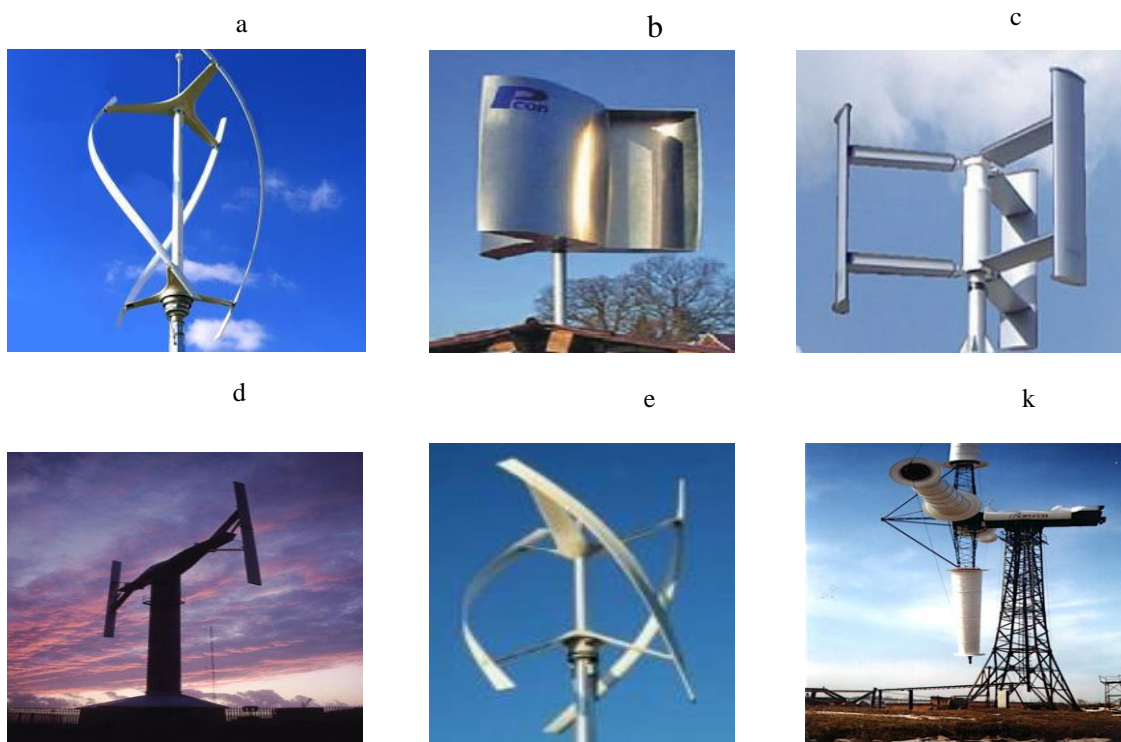


Рисунок 2. Ветроколеса, которые используют силу лобового сопротивления: а – ортогональное; б – Савониус; с – Дарье; d – Масроува; е – геликоидное; к – цилиндры Магнуса

Можно привести многие примеры схем работы ВЭУ с потребителем. В каждом случае проектируется индивидуальная схема, которая должна решить задачу, стоящую перед потребителем.

Питание объекта может производиться только за счет ветровой энергии. Например, производить электричество для нагрева воды.

ВЭУ с аккумуляторами и коммутацией с сетью с помощью блока автоматической регулировки АВР позволяет переключить питание объекта на сеть, при отсутствии ветра и при разряженных аккумуляторах. Эту же схему можно использовать наоборот, то есть использовать ВЭУ в роли резервного источника для других потребителей. При низкой скорости ветра, блок АВР переключает устройства на питание от аккумуляторов (рис. 3).

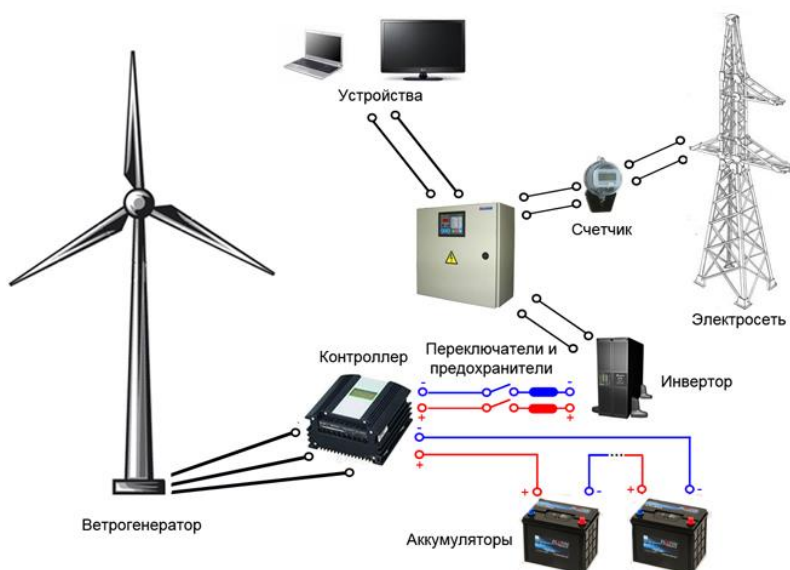


Рисунок 3. Совместное использование электросети и ВЭУ для питания различных устройств

ВЭУ современных конструкций позволяют экономически эффективно использовать энергию ветра. С помощью ВЭУ сегодня можно не только поставлять электроэнергию в «сеть», но и решать проблемы энергоснабжения локальных или местных объектов различной мощности.

Хорошие результаты по эффективному использованию альтернативных источников энергии получаются при использовании ВЭУ совместно с солнечными батареями (рис. 4).