

Особенности и перспективы использования

ветроэнергетических установок

А.М. Нестеров, студент гр. ЭА-42

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Возрастающий интерес к энергетическим ресурсам связан с глобальным потеплением и последствиями парникового эффекта. Сегодня люди понимают, что запасы ископаемого топлива ограничены и его использование ведет к загрязнению окружающей среды: так, эмиссия диоксида углерода приводит к глобальному потеплению, а диоксид серы является причиной кислотных дождей. Если принимать это во внимание, то все более привлекательным становится использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), к которым относятся: солнечная радиация, энергия ветра, энергия рек, приливов и океанских волн, энергия, заключенная в биомассе и органических отходах. Энергия ветра известна человечеству не менее 2000 лет; в последние 10-15 лет бурно развивалось ее использование для производства электрической энергии. К настоящему времени в мире установлено более 20000 ветроэлектрических агрегатов, общая мощность которых превышает 16 млн. кВт. Современные ветроэнергетические установки (ВЭУ) имеют мощность от единиц киловатт до нескольких мегаватт и позволяют экономически эффективно с высокой степенью надежности преобразовывать энергию ветра. ВЭУ могут использоваться для различных целей, начиная от заряда аккумуляторных батарей (АБ) и электроснабжения различных объектов (дома, фермы и пр.) до подачи электроэнергии в сети централизованного электроснабжения.

В настоящее время понимание того, что запасы органического топлива истощаются и его использование во все возрастающих объемах ведет к загрязнению окружающей среды, стало очевидным. Выделение углекислого газа, приводящего к глобальному потеплению, в России достигло 16 т в год на одного жителя; в Европе - 12 т. Выделение двуокиси серы является причиной участвовавших в последние десятилетия кислотных дождей. В будущем неизбежно сокращение потребления органического топлива и его замена другими источниками энергии. Исполь-

зование ВИЭ наиболее привлекательно, так как оно не нарушает естественного баланса энергии, получаемой нашей планетой. Если мы продолжим загрязнять атмосферу Земли прежними темпами, то это может привести к резкому изменению климата, к таянию ледников и, как следствие, повышению уровня океана, разрушению животной среды обитания и угрозе существования человечества. В 1997 г. представители более чем 160 стран мира собрались в Киото (Япония) на третьей конференции ООН по проблемам изменения климата. По результатам конференции был подписан проект соглашения о сокращении промышленных выбросов газов, которые являются основной причиной глобального потепления.

В ближайшем будущем ожидается значительный рост использования ВИЭ. В России ВИЭ используются не очень широко, а их доля в производстве электроэнергии составляет менее 1% (без учета крупных ГЭС). Однако перспективы их применения велики. Около 60% территории страны, преимущественно сельскохозяйственного использования, имеют плотность электрической нагрузки 0,5 – 10 кВт/м². Электроснабжение населения и производственных объектов здесь обеспечивается, как правило, за счет дизельных электростанций. Постоянный рост цен на топливо делает экономически целесообразным привлечение в энергобаланс этих территорий местных, в том числе возобновляемых энергоресурсов.

Валовой потенциал ВИЭ, которым располагает Россия, эквивалентен 4 – 5·10¹² тонн условного топлива, а экономический потенциал нетрадиционных ВИЭ составляет около 30% ее годового энергопотребления. До 80% ВИЭ могут быть использованы в сельском хозяйстве, что будет способствовать повышению надежности энергообеспечения, экологической чистоте и повышению продуктивности сельскохозяйственного производства России.

Ветроэнергетический потенциал нашей страны составляет около 1/4 общего потенциала всех видов ВИЭ, а установленная мощность парка ВЭУ в России только - 5 МВт. В ближайшем будущем неизбежен значительный рост использования энергии ветра и других видов ВИЭ.

В перспективных для применения ВЭУ регионах среднегодовая скорость ветра должна быть 4-6 м/с и более. Россия располагает значительными

ресурсами ветровой энергии, они сосредоточены главным образом в тех регионах, где отсутствует централизованное энергоснабжение. Такая ситуация характерна для всего Арктического побережья от Кольского полуострова до Чукотки, а также для побережья и островных территорий Берингова и Охотского морей. География распределения ветроэнергетических ресурсов позволяет рационально их использовать как автономными ВЭУ, так и крупными ВЭС в составе местных энергетических систем.

В России энергия ветра может быть эффективно использована в следующих регионах: 1) области: Архангельская, Астраханская, Волгоградская, Калининградская, Камчатская, Ленинградская, Магаданская, Мурманская, Новосибирская, Пермская, Ростовская, Сахалинская, Тюменская; 2) края: Краснодарский, Приморский, Хабаровский; а также: Дагестан, Калмыкия, Карелия, Коми, Ненецкий автономный округ, Таймырский автономный округ, Хакасия, Чукотка, Якутия, Ямало-Ненецкий автономный округ.

В настоящее время применяются две основные конструкции ветроагрегатов (см. рис. 1): горизонтально-осевые и вертикально-осевые ветродвигатели. Оба типа ВЭУ имеют примерно равный КПД, однако наибольшее распространение получили ветроагрегаты первого типа. Мощность ВЭУ может быть от сотен ватт до нескольких мегаватт.

Основные компоненты установок обоих типов:

- ветроколесо (ротор), преобразующее энергию набегающего ветрового потока в механическую энергию вращения оси турбины (диаметр ветроколеса колеблется от нескольких метров до нескольких десятков метров), частота вращения составляет от 15 до 100 об/мин, причем для соединенных с сетью ВЭУ частота вращения ветроколеса постоянна, для автономных систем с выпрямителем и инвертором - обычно переменная;
- мультипликатор (промежуточное звено между ветроколесом и электрогенератором), который повышает частоту вращения вала ветроколеса и обеспечивает согласование с оборотами генератора, (в ВЭУ малой мощности со специальными генераторами на постоянных магнитах мультипликаторы обыч-

но не применяются);

- башня (ее иногда укрепляют растяжками), на которой установлено ветроколесо (в ВЭУ большой мощности высота башни достигает порядка 75 м и могут применяться цилиндрические мачты или решетчатые башни);

- основание.

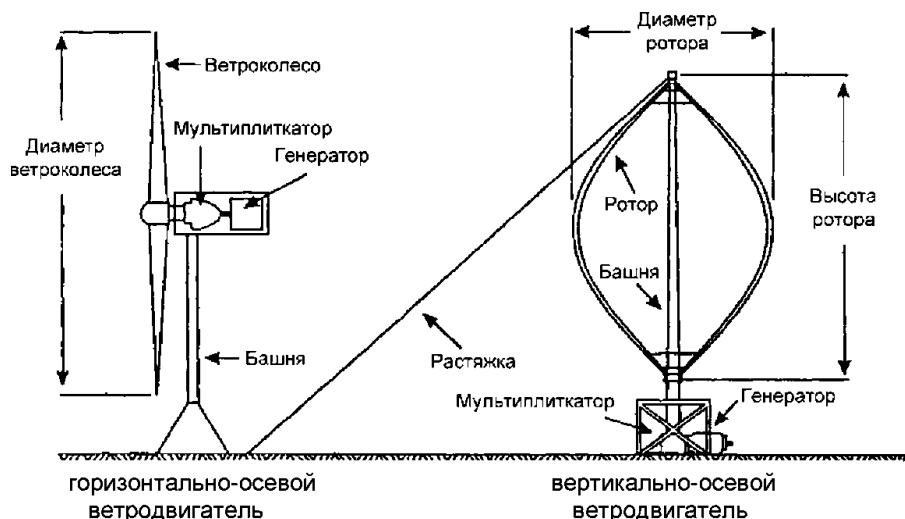


Рис. 1. Типы конструкций ветроустановок

Кроме того, для защиты от поломок при сильных порывах ветра и ураганах почти все ВЭУ большой мощности автоматически останавливаются, если скорость ветра превышает предельную величину. Для целей обслуживания они должны оснащаться тормозным устройством. Горизонтально-осевые ВЭУ имеют в своем составе устройство, обеспечивающее автоматическую ориентацию ветроколеса по направлению ветра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атласы ветрового и солнечного климатов России. СПб: Изд-во им. А.И. Воейкова, 1997, 173 с.
2. ГОСТ Р 51997-2002. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика.
3. Методические указания. «Проведение изыскательских работ по оценке ветроэнергетических ресурсов обоснования схем размещения и проектирования ветроэнергетических установок», РД 52.04.275-89, М.: Госкомгидромет, 1991, 57 с.
4. Печатная версия статьи: ККР №12(30), Декабрь 2006. "Ветроэнергетика в России".