

УДК 662.642:621.926.7

Р.В.Веремеенко, М.Г.Фомина (5 курс, каф. ПТЭ)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

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 ближайшее время Россия присоединится к данному соглашению, уже подписанному ведущими странами Западной Европы. В этой связи ожидается значительный рост использования ВИЭ. В настоящее время доля возобновляемой энергии в энергобалансе Европы составляет 5,4 %. К 2010 году планируется довести этот показатель до 12%.

До недавнего времени ветряные турбины устойчиво рассматривались как принадлежность малой автономной энергетики. При этом их единичная мощность не превышала 25...30 кВт, и приведенная цена производимой электроэнергии, несмотря на даровую энергию ветра, на порядок превосходила себестоимость электроэнергии современных ТЭС и АЭС.

Ситуация начала меняться с середины 80-х годов прошлого века с освоением в Дании производства ВЭУ единичной мощностью, измеряемой сотнями киловатт, и развитием в Дании, а затем также в Германии, Нидерландах, отдельных штатах США программ строительства ветроэлектрических станций из десятков и сотен ВЭУ. Их производительность, измеряемая в годовом производстве электроэнергии, отнесенном к площади ометаемой поверхности, достигает 1000 кВт·ч/м².

За последние несколько лет, ветроэнергетика стала одной из наиболее бурно и успешно развивающихся отраслей промышленности мира. К настоящему времени в мире установлено более 20000 ветроэлектрических агрегатов, общая мощность которых превышает 16 млн. кВт.

В будущем неизбежно сокращение потребления органического топлива ввиду истощения запасов и пагубного воздействия на экологическое состояние Земли. С течением времени будет происходить его замена другими источниками энергии. Использование 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.

Уже существующие, сооружаемые и проектируемые наземные ветровые электростанции (ВЭС) имеют установленную мощность до 200...300 МВт. В настоящее время в США в процессе разработки и реализации находится несколько проектов мощных ВЭС, в том числе ВЭС Stateline на границе штатов Орегон и Вашингтон мощностью 300 МВт, две ВЭС суммарной мощностью 560 МВт в штате Невада, ВЭС King Mountain мощностью 278 МВт и ряд других. В перспективе рассматривается создание еще более мощных ВЭС. Так, в Великобритании проектируется ВЭС Lewis на Гебридских островах установленной мощностью 600 МВт (300х2 МВт).

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.

По своему устройству все ветроустановки похожи. Различают следующие компоненты:

- **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. Обычно 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. Исключение составляют ВЭУ малой мощности со специальными генераторами на постоянных магнитах; в таких ветроустановках мультипликаторы обычно не применяются;

- **башня** (ее иногда укрепляют стальными растяжками), на которой установлено ветроколесо. У ВЭУ большой мощности высота башни достигает 75 м. Обычно это цилиндрические мачты, хотя применяются и решетчатые башни;

- **основание (фундамент)**, предназначено для предотвращения падения установки при сильном ветре.

Расчетный срок службы ВЭУ принимается порядка 20 лет. ВЭУ рассчитывается на скорость ветра, изменяющуюся в диапазоне от 3 до 25 м/с; максимальную скорость ветра, которую должны выдержать ротор ВЭУ и несущая башня, 60 м/с. 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.

Для обеспечения бесперебойного питания в безветренную погоду потребителя электрической энергией используются гибридные энергосистемы, подразумевающие использование ВЭУ совместно с другими источниками энергии (дизель-генератор, солнечные модули, микроГЭС и т.п.).

Мы можем с уверенностью предсказывать устойчивый рост использования ВИЭ, к которым относится и ветер, поскольку общество начинает понимать, что в его интересах сменить источник энергии для хозяйственных и других нужд. Исчерпаемость запасов органических видов топлива приведет к увеличению использования ВИЭ.