ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОНОМНЫХ ВЭС

Из возобновляемых источников энергии наиболее эффективными и конкурентоспособными являются ветроэлектрические станции (ВЭС), хотя их использование связано с определенными климатическими условиями. За рубежом развитию ветроэнергетики уделяется особое внимание, причем на государственном уровне: с инвестициями, позитивной банковской и налоговой политикой, поощряющей это важное направление энергопроизводства. Например, ветроэнергетика в энергобалансе Европы в последние годы составляет примерно 6%. А к 2010 г. она должна составить 12%.

В России, имеющей значительные территории с благоприятными ветровыми характеристиками, возможности ветроэнергетики до настоящего времени практически остаются нереализованными. Это можно объяснить, с одной стороны, высоко развитой сетью централизованного энергоснабжения, а с другой — консервативным отношением бизнеса и государственных органов к современным реалиям, когда ископаемые топливные ресурсы кажутся бесконечными, а их экстенсивное использование дает высокую прибыль.

Производством ВЭС в России занимаются в основном предприятия-энтузиасты, испытывающие все известные трудности при реализации инновационных проектов. В первую очередь это проблемы финансирования на стадии НИОКР и изготовления опытных образцов.

Для заключения договоров на поставку ВЭС необходимы демонстрационные образцы, для изготовления которых требуются серьезные капитальные вложения на приобретение специального технологического оборудования, а также оборотные средства для текущего финансирования производства. Инвестиционная и кредитная политика в стране не способствует решению этих проблем.

Другой вопрос — высококвалифицированные кадры, участвующие в разработке и производстве ВЭС. При этом требуются совместные усилия специалистов по аэродинамике, автоматике, электронике, материаловедению, экологии и т. д. Создание творческого коллектива конструкторов и производственников крайне важно. Кроме того, серьезной задачей является стандартизация и сертификация ВЭС отечественного производства. Здесь необходима разработка законодательной базы, ориентированной на указанный вид деятельности.

Для оценки технических и эксплуатационных характеристик ВЭС их можно разделить на сетевые и автономные.

К сетевым относят ВЭС, предназначенные для работы параллельно с централизованной электросетью. В этом случае экономия достигается за счет уменьшения потребления энергии из сети. Однако применение сетевых ВЭС требует больших капиталовложений по сравнению с получаемой экономией средств. По данным зарубежной печати, сетевые ВЭС окупаются за 6–8 лет. В России с развитой сетью централизованного энергообеспечения, производящей достаточно дешевую электроэнергию, применение сетевых ВЭС, на наш взгляд, в ближайшее время не целесообразно.

Автономные ВЭС (А-ВЭС) не связаны с централизованной сетью электроснабжения, имеют мощность, соизмеримую с мощностью потребителей электроэнергии, и в большинстве случаев снабжаются накопителями энергии в виде электрических аккумуляторных батарей. Это позволяет исключить провалы выходного напряжения при отсутствии ветра и производить электроэнергию с необходимыми показателями качества. Применение А-ВЭС целесообразно, когда прокладка ЛЭП требует значительных капитальных затрат, а применение дизельных электростанций ограничивает мощность энергопотребителей и требует дорогостоящего завоза топлива, что характерно для районов Севера.

Типовая А-ВЭС состоит из двух основных частей: ветроэлектрического агрегата, содержащего ветроколесо, мультипликатор, электромеханический тормоз, трехфазный генератор, электрическую систему, включающую выпрямитель, аккумуляторную батарею, трехфазный инвертор напряжения, а также микропроцессорного блока управления.

При создании А-ВЭС реализованы инновационные технические решения, к которым относятся: принудительный разгон ветроколеса, параметрическая стабилизация частоты вращения ветроколеса и способ инвертирования постоянного напряжения аккумуляторной батареи в переменное с помощью специального преобразователя. Способ принудительной ориентации ветроколеса следящим приводом.

Эти решения обеспечивают широкий диапазон рабочих скоростей ветра (2–25 м/с)

и высокие показатели электроэнергии, подаваемой потребителю.

С целью оптимизации выработки электроэнергии расчеты необходимой мощности электрогенератора, емкости аккумуляторной батареи, выбор габаритных параметров ветроэлектростанции производятся с учетом ветровой характеристики района эксплуатации А-ВЭС, максимальной потребляемой мощности и годового характера ее изменения. Это дает возможность существенно увеличить коэффициент использования А-ВЭС.

Опыт разработки и эксплуатации автономной ВЭС мощностью 50 кВт в условиях Севера показал, что наиболее важными вопросами являются: обеспечение необходимой прочности сварных швов, защитных покрытий, обеспечение надежности передачи электроэнергии через токоприемное устройство, торможение ветроколеса при буревой скорости ветра, повышение долговечности необслуживаемых аккумуляторных батарей и получение качественной синусоидальной формы выходного напряжения с помощью инвертора, а также необходимость принудительного разгона ветроколеса. Эти задачи в основном решены в новых разработках А-ВЭС.

Р. Н. КУЛАГИН, к. т. н., консультант ген. директора по НИР, В. И. БЕЛИЦКИЙ, инженер. НПО «Ветротехника»