**Энергию приносит ветер**

Кандидаты технических наук М. Малтинский, В. Святый.

**Большие перспективы малой ветроэнергетики**

Потребление энергии, а вместе с ним и ее стоимость увеличиваются во всем мире, и наша страна здесь не исключение. Но ресурсы планеты истощаются, все большую тревогу вызывает состояние экологии. Вот почему постоянно растет интерес к нетрадиционным, экологически чистым источникам энергии - ветру, солнцу, волнам. Острую нехватку энергии испытывают фермеры, садоводы, вахтовики, геологи, животноводы. Да и в относительно благополучных с точки зрения энергоснабжения районах все обстоит далеко не лучшим образом. Отключения электричества из-за природных катаклизмов, кризиса неплатежей и просто краж проводов становятся - увы! - привычным явлением. Если к тому же вспомнить о том, что, по данным МЧС, 80% высоковольтных линий электропередачи в стране предельно изношены, ситуация представится совсем невеселой. А мы уже давно привыкли жить в освещенных домах, смотреть телевизор, пользовать ся холодильником, компьютером и прочими бытовыми приборами, поэтому даже кратковременное отключение электроэнергии воспринимаем как маленькую, но все же самую настоящую катастрофу.

**Сколько нам нужно энергии?**

На состоявшейся в мае 2003 года 3-й Международной научно-технической конференции "Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве" прозвучали весьма тревожные слова. "В сельской электрификации России начиная с 1990 года происходят разрушительные процессы. Сельские электросети пришли в негодность,.. обслуживание ликвидировано,.. перерывы в электроснабже нии увеличились,.. тарифы непомерно возросли,.. администрацией РАО ЕЭС не только отменен льготный тариф для сельхозпроизводственных электропотребителей, но во многих регионах устанавливаются тарифы на 20-30% выше, чем для промышленных потребителей и городского населения, инвестиции отсутствуют,.. в то же время потребность в быту и в личных хозяйствах возросла. Ищется альтернатива в электроснабжении" (из выступления академика Российской сельскохозяйственной академии И. Ф. Бородина).

Около 30% фермерских хозяйств и 20% садово-огородных участков в России вообще не подключены к электрическим сетям. Строительство новых линий электропередач для снабжения отдаленных изолированных потребителей ведется крайне медленно из-за хронической нехватки средств, а дизельные генераторы часто функционируют неэффективно, да к тому же они требуют регулярного и квалифицированного обслуживания, моторное топливо стоит все дороже, его доставка недостаточно надежна и экономична…

Между тем подсчитана средняя "энергетическая корзина" сельского жителя, к которым, по меньшей мере в летний период, вполне можно причислить и владельцев дачных коттеджей. Она составляет 115 киловатт-часов в месяц. Цифра взята не с потолка. Она складывается из требований обеспечения так называемого "интеллектуального быта". Это освещение, радио, телевидение, бытовой холодильник, электробритва, кипятильник, мелкий электроинструмент, компьютер, огородный насос, утюг. Не забудем и то, что за последнее время появилось много бытовой техники, работающей от встроенных аккумуляторов, которые необходимо периодически подзаряжать: фонарики, мобильные телефоны, те же электробритвы, электроинструмент и др.

Конечно, зимой энергии потребуется больше - дом нужно отапливать. Но поскольку традиция печного отопления в России не только не устаревает, но и переживает своеобразное возрождение в виде появления новых конструкций сверхэкономичных печей, а недостатка в дровах нет, дополнительного расхода электричества тут не предвидится. Так где же взять этот самый необходимый минимум?

Ответ очевиден: энергию в жилище принесет ветер!

**ВЭУММ: малые - не значит маленькие!**

Современные ветроэнергетические установки делятся на два класса: мощные, в сотни тысяч киловатт, называются сетевыми потому, что при безветрии обеспечение потребителя энергией идет из сети; и автономные, работающие в паре с аккумулятором. Как правило, мощность автономных установок не превышает 5-10 кВт. Они называются: ветроэлектрические установки малой мощности (ВЭУММ).

На этот уникальный класс ветроэлектрических установок обратил внимание немецкий ученый и практик Хайнц Шульц. Он и ввел термин "Kleine Windkraftanlage" "малые ветроэнергетические установки".

"Бытует мнение, - писал Х. Шульц, - что в областях со среднегодовыми скоростями ветра менее 4 м/с использование энергии ветра невыгодно. Однако это утверждение не распространяется на малые, легко разгоняемые ветросиловые установки для зарядки батарей и многолепестковые установки для водоподъема. Заселение американских и австралийских внутренних территорий, где большинство областей имеют среднегодовые скорости ветра менее 2 м/с, было бы без них невозможно".

ВЭУММ просты и дешевы в монтаже, эксплуатации и ремонте, экологичны, не требуют при работе практически никакого обслуживания, периодической подстройки и др. Пара ветродвигатель-генератор вполне обходится без редуктора, что еще более упрощает и удешевляет конструкцию, повышает ее надежность.

Таким комплексным набором важнейших свойств не обладает ни один класс нетрадиционных энергетических установок. Причем энергоснабжение они могут обеспечить в регионах со средней скоростью ветра всего 3-5 м/с. Фактически обладатель ВЭУММ приобретает почти полную независимость как от традиционных производителей энергии, так и от природных явлений.

**"Сделано в России"**

По сравнению с Европой и США ветроустановок в нашей стране выпускается намного меньше. Возможно, здесь сказывается недостаточная информированность потенциальных потребителей или относительная дешевизна жидкого топлива, однако изготовители ветровых генераторов в стране есть, и их продукция по качеству не уступает зарубежной.

По конструктивным признакам выпускаемые установки делятся на две группы. К первой относятся установки мощностью до 1000 Вт. В качестве примера можно привести семейство установок, выпускаемых санкт-петербургским предприятием ФГУП ЦНИИ "Электроприбор". Это мобильные устройства с трехлопастным ветровым колесом диаметром 1,5 или 2,2 метра, монтаж которых настолько прост, что справиться с ним потребитель способен самостоятельно. В упакованном виде установка (без аккумулятора) размещается в двух ящиках общей массой 50 кг.

Установка имеет оригинальную флюгерную систему, которая постоянно ориентирует ветроколесо на ветер и одновременно защищает устройство от слишком большого ветрового давления. Как всякий обычный ветряк, в горизонтальной плоскости флюгер под действием ветра способен поворачиваться в обе стороны на несколько оборотов. Когда ветер прекращается, специальная пружина возвращает его в исходное положение, не позволяя закручиваться кабелю, с помощью которого осуществляется съем энергии. Кроме того, генератор вместе с ветровым колесом способен поворачиваться и в вертикальной плоскости. Если ветер становится слишком силен и угрожает повредить установку, колесо с генератором поворачивается вокруг горизонтальной оси, оптимизируя ветровой напор, вплоть до угла 90о, когда лопасти встают параллельно воздушному потоку.

Установки второй группы (УВЭ 1000 и УВЭ 1500) близки к стационарным. Пятилопастное ветроколесо диаметром 3,3 м монтируется на сборной мачте из труб со стальными растяжками. Мачта требует устройства фундамента и специальных приспособлений для монтажа и демонтажа. Для защиты от сильных ветров используется иное решение. Генератор установлен на поворотном подшипнике несимметрично. Когда ветровое давление усиливается, корпус генератора начинает парусить, разворачивая ветровое колесо в горизонтальной плоскости. Ветер стихает - и пружина флюгера возвращает колесо в прежнее положение.

Стоит отметить и то обстоятельство, что если удельная стоимость зарубежных европейских аналогов ВЭУММ диапазона номинальной мощности до 5 кВт составляет от 1,4 до 6,4 евро за ватт, то аналогичный показатель для большинства российских ветроустановок втрое ниже.

Вот что написал корреспондент журнала "Sustainable Energy News" об одном из таких ветряков:

"Я посетил поселок фермеров (Истринка, Гатчинский район, Ленинградская область), который не подключен к стационарной электросети. Они купили небольшой ветряк на 300 ватт. Жена фермера говорит: ветряк уже окупил себя с точки зрения удобства, так как нам не нужно возить тяжелые автомобильные батареи на перезарядку каждую неделю. Владельцы чрезвычайно довольны приобретением".

**Когда энергии требуется больше**

Но как быть, если потребителю нужно больше электроэнергии? Фермеру, предпринимателю - для обеспечения работы оборудования животноводческого комплекса или мастерской, владельцу большого загородного дома - для отопления. Принципиальный ответ есть и на этот вопрос.

Нет никакой необходимости создавать новые мощные моноустановки огромных размеров. Переход в энергетическую область ВЭУ средней мощности достаточно просто осуществить путем создания энергетических комплексов (ЭК), состоящих из нескольких ветроустановок (до 5-10 единиц). Суммирование мощностей осуществляется на едином аккумуляторе. Хотя такой комплекс не разместить на шести дачных сотках, площадь все же он займет небольшую. Номинальная мощность ЭК может быть доведена до 10-15 кВт, пиковая мощность - до 20-25 кВт, выработка - до 1800 кВт.ч/мес., зато стоимость изготовления снижается в 3-4 раза.

Подобный комплекс способен полностью обеспечить энергией не то что крупное фермерское хозяйство или загородный дворец, но небольшой поселок, куда ЛЭП не дотягивается. Таких поселков в стране до сих пор немало. Правда, для полного спокойствия в него рекомендуется включить в качестве резервных источников солнечные батареи, а также дизельную или бензиновую мини-электростанцию: от капризов погоды следует себя надежно защитить.

**Другие профессии ВЭУММ**

Благодаря своим поистине уникальным эксплутационным свойствам и техническим характеристикам ВЭУММ способны отнюдь не только на обеспечение "интеллектуального быта" сельского и дачного дома. Им практически нет альтернативы в решении задачи обеспечения энергией самых различных автономных станций: навигационных, радиорелейных, метеорологических, обслуживающих нефтегазопроводы и др.

Множество таких станций находится в труднодоступных районах на значительном удалении человеческого жилья - на побережье Северного Ледовитого океана, в тайге и тундре, куда и доставить-то необходимое оборудование представляет немалую проблему. Долгое время на каждой из таких станций приходилось держать персонал, а значит, тратить немалые средства на регулярную заброску горючего, пищи и прочих элементов жизнеобеспечения.

Постепенно многие станции переводились на автоматический режим, но проблема их энергообеспечения до сих пор стоит достаточно остро. Требуется не только снизить затраты на их содержание и обслуживание, но и гарантировать надежность работы. И тут на помощь приходят ВУЭММ. Прежде всего, они вообще не нуждаются в обслуживании. Они не загрязняют окружающую среду, просты и надежны при изготовлении, эксплуатации, транспортировке, монтаже, ремонте. Наконец, по сравнению с любым иным источником энергии чрезвычайно дешевы.

Начальник Главного управления навигации и океанографии МО РФ доктор технических наук А. А. Комарицын говорил об использовании ВЭУММ в прибрежной навигации:

"Потребителем энергии, вырабатываемой ветроэлектрическими установками малой и средней мощности, была и остается отечественная гидрография. Она обеспечивает безопасность мореплавания собственных флотов и зарубежных судов, находящихся у берегов России согласно заключенным международным соглашениям и обязательствам.

Морские берега нашей страны протянулись на многие тысячи километров. Местами они не обжиты и не оборудованы. Именно там необходимо устанавливать средства обеспечения навигационной безопасности плавания (световые маяки, знаки и другие автономные объекты)…"

**Подводя итоги**

"При наличии неплохих разработок оборудования … и экономически эффективного потенциала… Россия катастрофически отстает по объему использования возобновляемых источников энергии", - это цитата из выступления на одном из совещаний по проблеме возобновляемых источников энергии начальника Управления научно-технического прогресса Минэнерго РФ П. П. Безруких.

А почему, собственно? Ведь сегодня для производства в достаточном количестве ВЭУММ не требуются серьезные государственные или региональные ассигнования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, серийное освоение. Установки являются товаром широкого потребления и способны быстро окупаться при реализации. Кроме того, для их изготовления не нужно трудоемких и сложных технологий, дефицитных материалов, высокой квалификации работников: в стране имеется достаточно проектных и производственных предприятий с электротехническим уклоном, способных разрабатывать и изготавливать в значительном количестве ВЭУММ, налаживание серийного выпуска которых может быть осуществлено всего за полгода - год.

Пожалуй, самым доказательным аргументом в пользу ветроустановок стал опыт Китая, который провозгласил шестилетнюю программу электрификации регионов Маньчжурии, не имеющих стационарных источников электроэнергии и энергоносителей, посредством ВЭУММ (примерно до 2 кВт), подключил к ее выполнению 60 НИИ и 100 заводов и выполнил эту задачу, выпустив 10 миллионов (!) таких ВЭУ.

Государственная поддержка программ нетрадиционной энергетики для обеспечения сельских поселков, ферм, удаленных от линий электропередач, - это мировая практика. И обычно государство не только стимулирует производство ВУЭММ, но и выделяет фермерам субсидии на их приобретение. Подобный подход к проблеме вполне доступен и нам. Тем более, что необходимые научно-технические и производственные мощности для выполнения этой программы имеются в стране в избытке.

**Список литературы**

Солоницын А. Второе пришествие ветроэнергетики // "Наука и жизнь", 2004, № 3.

Heinz Schulz. "Kleine Windkraftanlage" Technik. Erfahrungen. Mebergebnisse. Okobuch Verlag, Staufen, 1993.

Фатеев Е. М. Ветродвигатели.- М.: ГИНТИ машиностроительной литературы, 1962.

Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / Под общей ред. П. П. Безруких. - СПб.: Наука, 2002.

Sustainable Energy News, 1997, № 16.

Комарицын А. А. Ветроэнергетика и гидрография // Вестник РАН, 2002, № 9.