**Ветроэнергетика**

**Введение.**

Потребление энергии, а вместе с ним и ее стоимость увеличиваются во всем мире, и наша страна здесь не исключение. Но ресурсы планеты начинают истощаться, и всё большую тревогу вызывают экологические проблемы. Вот почему постоянно растет интерес к нетрадиционным, экологически чистым источникам энергии – ветру, солнцу, волнам.

В данной работе рассматриваются ветроэнергетические установки малой мощности. Анализируется опыт их эксплуатации, технические характеристики, экономичность и удобство. На основе этого делается вывод о преимуществах использования таких установок в некоторых отраслях и удаленных местностях.

Описываются перспективы и возможности применения ветроэнергетических установок малой мощности в России, а так же успешный опыт реализации подобных проектов другими странами.

**Энергию приносит ветер**

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, пользоваться 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).[1]

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 месяц. Цифра взята не с потолка, а складывается из требований обеспечения так называемого “интеллектуального быта”. Это освещение, радио, телевидение, бытовой холодильник, электробритва, кипятильник, мелкий бытовой электроинструмент, компьютер, огородный насос. 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? Одна из возможностей – ветроэнергетика малой и сверхмалой мощности. [1]

**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”.

Считается, что в областях со среднегодовыми скоростями ветра менее 4 м/с использование энергии ветра невыгодно. Однако это утверждение не распространяется на малые легко разгоняемыые 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”.[2]

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.

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.



Рис.1.Примеры и внешний вид ВЭУММ. [4]

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 900, 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.[3]

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.

Переход в энергетическую область ВЭУ средней мощности достаточно просто осуществить путем создания энергетических комплексов (ЭК), состоящих из нескольких установок (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 небольшой поселок. Следует отметить, что в этом случае нужно обеспечить резерв мощности в виде дизельной электростанции.

Благодаря своим поистине уникальным эксплуатационным свойствам и техническим характеристикам ВЭУММ способны отнюдь не только на обеспечение быта сельского и дачного дома. Они могут быть альтернативой 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.

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. Для этих целей подходят ВУЭММ. Они просты и надежны при изготовлении, эксплуатации, транспортировке, монтаже, ремонте. Наконец, по сравнению с любым иным источником энергии чрезвычайно дешевы.

**Заключение.**

В реферате представлена одна из возможностей решения проблемы, связанной с энергообеспечением сельского хозяйства или частных владений, за счет применения ветроэнергетических установок. Такие установки могут стать альтернативой традиционным способам энергоснабжения указанных объектов.

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.

www.elektropribor.spb.ru/rufrset.