

Нашей задачей при подготовке к данному конкурсу являлось исследование индивидуального ветрогенератора для Орловской области. Во время исследования мы столкнулись с некоторыми трудностями использования ветрогенераторов в нашей местности, но об этом поговорим чуть позже.

Ветрогенераторы бывают двух типов:

- 1.) С горизонтальной осью вращения лопастей;
- 2.) С вертикальной осью вращения лопастей.

Мы хотим предложить использовать ветрогенераторы с вертикальной осью вращения. Такие роторы имеют важные преимущества перед ветрогенераторами с горизонтальным расположением оси. Для них отпадает необходимость в устройствах для ориентации на ветер, упрощается конструкция и уменьшаются гироскопические нагрузки, вызывающие дополнительные напряжения в лопастях, системе передач и прочих элементах установок с горизонтальной осью вращения.

К таким установкам относятся устройства с пластинами, чашеобразными или турбинными элементами, а также роторами с лопастями S-образной формы, на которые действует также и подъемная сила. Устройства такого типа обладают большим начальным моментом, однако меньшими быстроходностью и мощностью по сравнению с обычным ротором.

Сейчас используются ветрогенераторы с применением в конструкции магнитов, которые помогают вращению генератора при малых скоростях ветра. Магниты расположены так, что не создают сопротивления при вращении, но отталкиваясь друг от друга (разные полюса магнитов) помогают ветру крутить генератор, а учитывая то, что для вырабатывания энергии нужны маленькие обороты турбины, мы получаем основные ключевые преимущества по сравнению с другими генераторами. Такие ветрогенераторы при ветре около 2,7-3,5 м/сек., выдают около 30-40% мощности, при 6-7 м/сек. – 80% и более. Эти генераторы вырабатывают напряжение в 220 или 400 Вольт с частотой 50-60 Гц.

Вертикальные ветрогенераторы устойчивы к сильному ветру, могут выдержать даже ураганный ветер, для установки требуют минимум места под размещение фундамента мачты. Ветрогенераторы защищены от воздействия молний вследствие применения алюминиевой конструкции.

Но, к сожалению, энергию ветрогенераторов выгодно использовать для обеспечения электроэнергией только дачных домов, где меньше потребление энергии и, как следствие, нагрузка сети.

Необходимо также учесть:

1. Лучшее место установки ВЭУ - вершина холма или посреди поля. Но в реальной жизни все гораздо сложнее. Если Вы хотите установить ВЭУ рядом с домом, то высота мачты должна быть на 3-5 метров выше дома, либо при более низкой мачте ее надо устанавливать от дома на расстоянии не менее 3-х кратной высоты дома. При наличии высоких деревьев расстояние до них должно быть не менее двукратной высоты дерева.

2. В любом случае более высокая мачта более выгодна, так как ветер на высоте 15-20 метров даст прирост по выработке электроэнергии более, чем на 20% по сравнению с мачтой вдвое ниже, особенно в застроенной местности.

3. Не рекомендуется устанавливать ВЭУ в оврагах и впадинах, а также на крыше дома, так как шум и вибрации будут давать о себе знать.

Но у ветрогенераторов есть один существенный недостаток: чтобы увеличить мощность ветроустановки, надо наращивать размер лопастей, то есть, утяжелять конструкцию. Однако тогда для работы ветрогенератора потребуется еще большая скорость ветра, а значит, сузятся районы применения установки. Среди ветрогенераторов с вертикальной осью вращения мы хотим выделить парусные ветрогенераторы. В Орловской области среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с, поэтому парусный ветрогенератор получил распространение в наших широтах. Он стартует при минимальном ветре и, хотя

имеет меньшую по сравнению с лопастным ветряком быстроходность и соответственно, вырабатываемую мощность, исправно обеспечивает нас электричеством тогда, когда лопастный ветрогенератор задумчиво покачивает лопастями на своей мачте.

Проблемы с ветрогенераторами возникают, как правило, в сильном и в слабом ветре.

В парусном ветрогенераторе система ухода от сильного ветра реализована следующим образом: при усилении ветра давление на ветроколесо растёт, и ось колеса опускается, при этом паруса имеют меньшую площадь и сопротивление ветру минимально.

Можно отметить низкий КПД парусного ветрогенератора при скорости ветра 1,5 м/с. Однако лопастный ветрогенератор в тех же условиях вовсе не вырабатывает энергии.

### **Можно попытаться описать «идеальный» ветрогенератор:**

- простая генераторная головка заданной мощности, способная работать на малых скоростях;

- легкие лопасти большой площади, чтобы «снять» энергию с минимального ветра;

- система складывания лопастей при усилении ветра;

- опора, опускающая генератор с лопастями при усилении ветра;

- нужно иметь возможность увеличивать/уменьшать мощность ветроагрегата в некоторых пределах, не перестраивая всю конструкцию.

Конструкция генератора для ветряка должна удовлетворять одновременно нескольким основным требованиям:

- генератор должен быть тихоходным;

- никаких щеток и скользящих контактов;

- возможность коммутирования обмоток с целью удержания напряжения в определенных пределах;

- простота;

- технологичность;

- ремонтпригодность.

Мы хотим предложить ветрогенератор, удовлетворяющий этим условиям.

Ветрогенератор мощностью 3 киловатта - это одна из самых популярных моделей и является самым лучшим выбором для семьи. Этот ветрогенератор обеспечивает энергией дом небольшого или среднего размеров.

Для загородного дома этого ветрогенератора более чем достаточно. Для его установки не требуется бригада рабочих, так как его можно установить даже в одиночку.

Производительность ветрогенератора:

Среднегодовая выработка энергии 5800 кВт в год (при средней скорости ветра 6 м/с)

Максимальная мощность 3000 Вт

Напряжение ветрогенератора 120 Вольт

Время зарядки аккумуляторов около 10 часов

Рекомендуемые аккумуляторы. 12В 200Ач

Напряжение после инвертора 220 Вольт 50 Гц

**Расчет стоимости ветрогенератора и другого оборудования, необходимого для его полноценной работы.**

Инвертор МАП-Lite 3кВт (12В/24В) Цена: 30 500 руб.

Аккумуляторная батарея Delta-GEL GX 12-20012 Вольт, 205 Ампер-часов. Цена: 16 000 руб.

Контроллеры. Цена: от 8 500 руб.

Мачтовый комплект 12 м. Цена: 11 000 руб.

Средняя стоимость самого ветрогенератора составляет примерно 200 – 250 тыс. рублей.