

# Монтаж и техническое обслуживание ветрогенераторной установки

Разработал: Журавлёв Д.Ф.

Группа ЭЛ31-09н

# Ветряные электростанции

**Ветровая электростанция** — несколько **ВЭУ**, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть. Крупные ветровые электростанции могут состоять из 100 и более **ветрогенераторов**. Иногда ветровые электростанции называют «ветряными фермами»

# Типы ветряных электростанций



Наземная ветряная электростанция возле Айнажи, Латвия.



Наземная ветряная электростанция в Испании. Построена по вершинам холмов.

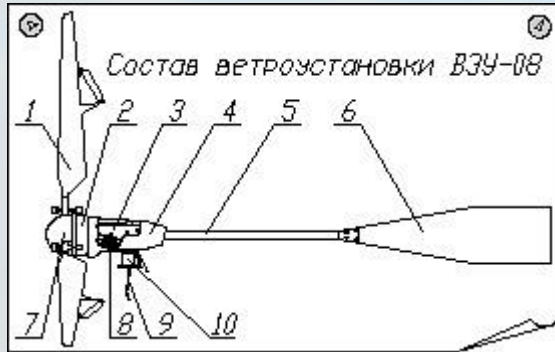
## Наземная

Самый распространённый в настоящее время тип ветряных электростанций. Ветрогенераторы устанавливаются на холмах или возвышенностях.

Промышленный ветрогенератор строится на подготовленной площадке за 7—10 дней. Для строительства необходима дорога до строительной площадки, тяжёлая подъёмная техника с выносом стрелы более 50 метров. Электростанция соединяется кабелем с передающей электрической сетью.

Крупнейшей на данный момент ветряной электростанцией является электростанция Альта, расположенная в штате Калифорния, США.

## Конструкция силовой части ветрогенератора тип ВЭУ-08 .



Состав ветроустановки ВЭУ-08

Состоит : 1 – Ветро турбина, 2 – Генератор, 3 – Центральная рама, 4 – Кожух, 5 – Хвостовая балка, 6 – Киль, 7 – Кок ветротурбины, 8 – Выпрямитель, 9 – Трос флюгирования ветротурбины, 10- Опорно-поворотное устройство.

Ветроустановка ВЭУ-08 предназначена для обеспечения электроэнергией небольших объектов. Применяется как в местах, где отсутствует сетевая энергия (туристические лагеря, фермерские хозяйства, дачные участки, питание автономных комплексов), так и в качестве резервного источника электроэнергии для частных домов, коттеджей.

# Схема работы ветрогенератора ВЭУ-08

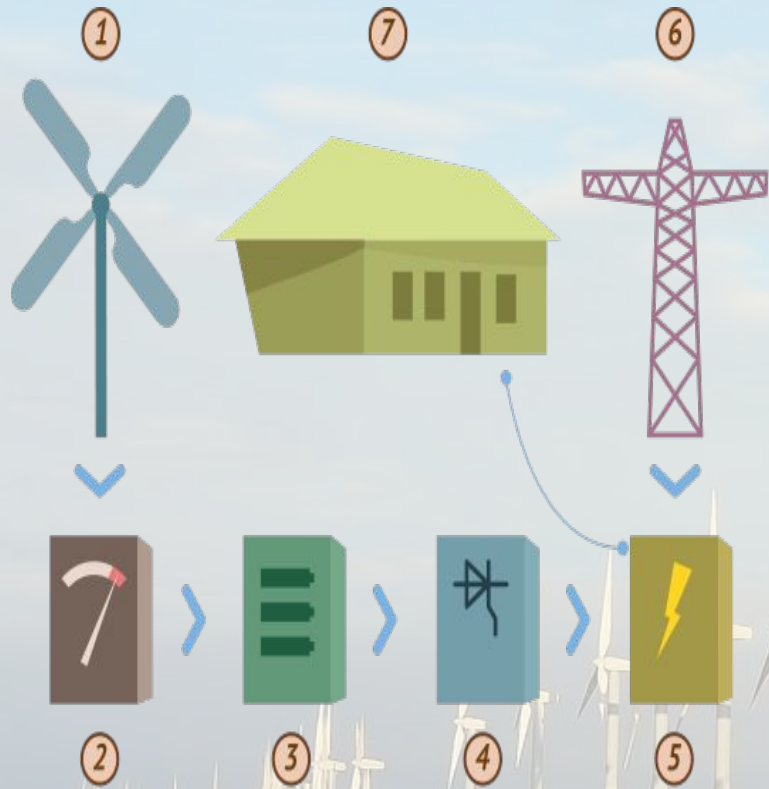
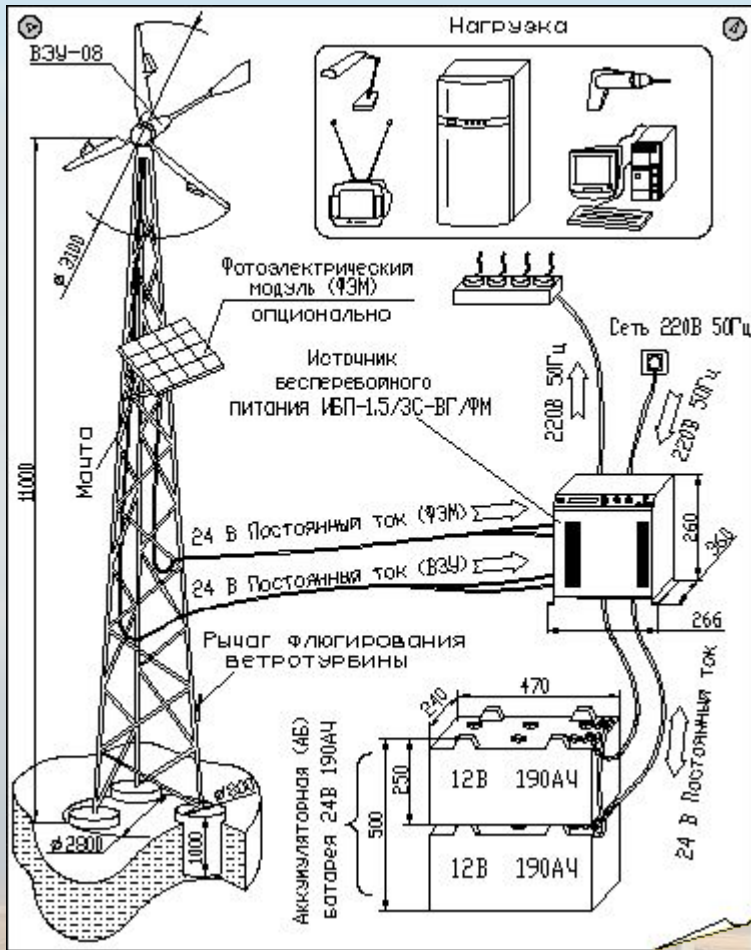


Схема преобразования электроэнергии ветрогенератора ВЭУ-08

- 1-Ветрогенератор ,2 - Контроллер заряда ,3- Аккумулятор, 4- Инвертор, 5- Распределительная система, 6 –Сеть, 7- потребители
- Ветер раскручивает ротор. Выработанное электричество подаётся через контроллер на аккумуляторы. Инвертор преобразует напряжение на контактах аккумулятора в пригодное для использования.
- Ветрогенератор ВЭУ-08(ветряк) - вырабатывает "грубую" электроэнергию с нестабильными параметрами, зависящими от скорости ветра

# Основные характеристики ВЭУ-08



Принцип работы ВЭУ-08

- Номинальная мощность 800 Вт
- Диаметр ветротурбины 3.1 м
- Стартовая скорость ветра 2.5 м/с
- Расчетная скорость ветра 8 м/с
- Макс. эксплуатационная скорость ветра 50 м/с
- Номинальная частота вращения 310 об/мин
- Метод остановки флюгирование
- Регулирование оборотов изменение шага

# Принцип работы

Принцип работы ветреных электростанций основан на том, что ветер вращает лопасти конструкции, редуктор которой приводит в действие электрогенератор.

Получаемая электроэнергия транспортируется по кабелю через силовой шкаф,

расположенный в основании ветряной энергетической установки. Мачты ветряных энергетических

установок имеют значительную высоту, что позволяет в полной мере использовать силу ветра.

При проектировании ветряной электростанции в местности, где её планируется разместить, предварительно проводят исследования силы и направления ветра при помощи анемометров. Данные, полученные

в результате исследований, позволяют достаточно точно определить сроки окупаемости ветряной электростанции.



# Монтаж ветрогенератора ВЭУ - 08

- Установка мачты.
1. Соединить последнюю растяжку с длинной троса как минимум 16 метров. Привяжите один конец к лебедке или трактору.
  2. Прикрепите трос через один конец рычага. Рычаг работает как вспомогательное плечо. Чтобы гарантировать безопасность, весь рабочий персонал должен быть вдалеке от места установки (по крайней мере на расстоянии не менее 10 метров).
  3. Запустите лебедку или трактор медленно, и мачта будет подниматься по оси перемещения троса. Останавливайтесь при каждом повышении мачты на  $15^\circ$  и проверяйте натяжение тросов по обеим сторонам. Любое перенапряжение или слабина должны регулироваться, медленно поднимая мачту и регулируя длину тросов.
  4. При определенной высоте подъема мачты, рычаг упадет на землю – на этом его работа закончена.

-



5. Продолжайте тянуть трос, пока мачта не встанет вертикально. Отделите рабочий трос и установите его на якорь.
6. Осмотрите и отрегулируйте натяжение каждой растяжки. Перенапряжение растяжек может деформировать мачту, в то время как ненатянутый трос может сделать мачту нестабильной, качающейся. Идеальной силой натяжения считается ни слишком слабой, ни слишком сильной и может быть отрегулирована с помощью болта.

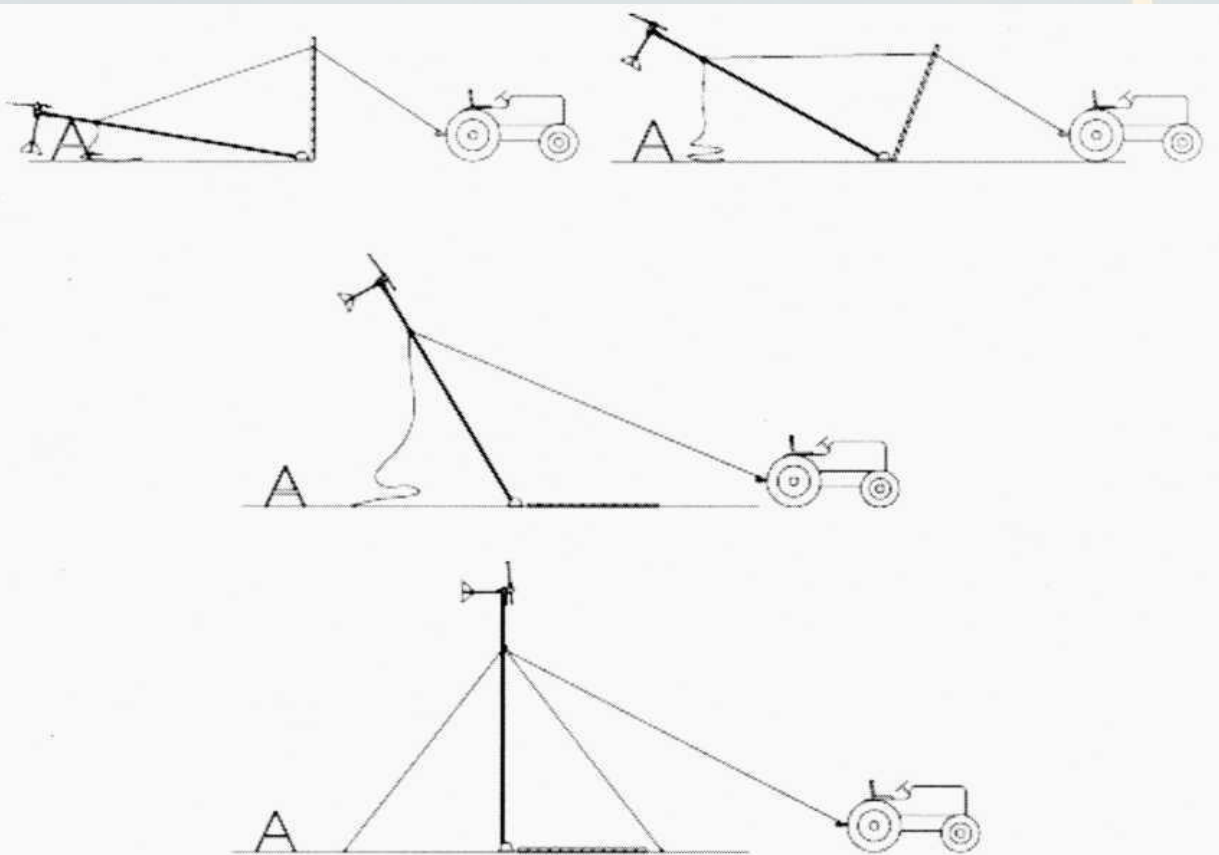
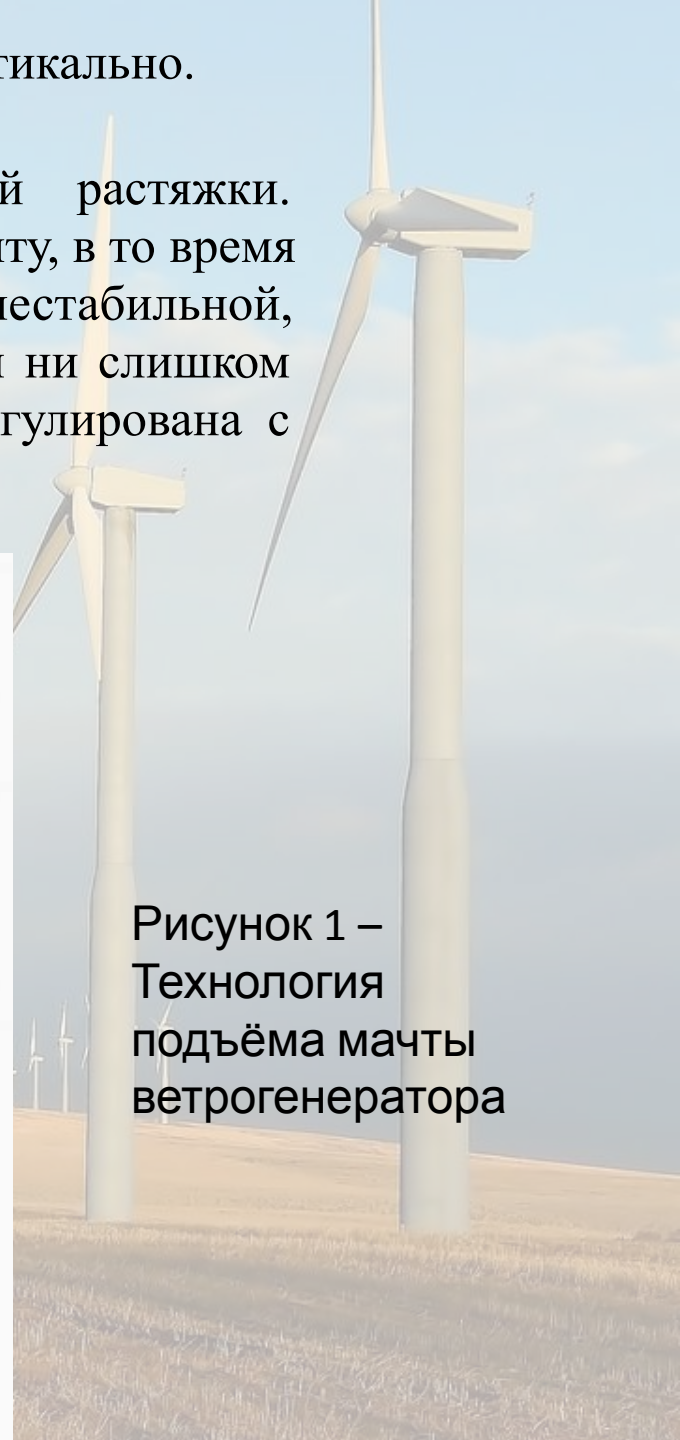



Рисунок 1 –  
Технология  
подъёма мачты  
ветрогенератора



- 
- После того, как вал поворотного устройства окажется на вышке, плотно затяните винты, фиксирующие поворотное устройство. После этого генератор должен свободно, без ограничений вращаться в горизонтальной плоскости.
  - Проверьте надежность закрепления генератора. Помните, что конструкции придется выдерживать воздействие сильных ветров.
  - Снимите гайку и шайбу с оси ротора и осторожно присоедините к оси ротора втулку и лопасти.
  - Протяните все провода, идущие от турбины, к аккумулятору (не подсоединяйте провода к аккумулятору). Обожмите и пропаяйте места соединений, используйте соединители надлежащего размера.
  - Подсоедините ваш "плюсовой" провод к предохранителю.
  - **Прежде, чем действовать дальше, удостоверьтесь, что система надлежащим образом заземлена.**

Правильное заземление турбины имеет очень большое значение для защиты электронных устройств при долгосрочной эксплуатации. Следует выполнять методики заземления, а также все местные электротехнические правила и нормы.

- Очень важно заземлить вашу батарею аккумуляторов, а также заземлить вашу мачту для защиты от грозовых разрядов и от статического электричества. Надлежащее заземление повышает также уровень безопасности вашей турбинной системы.
- Минусовой" провод вашей системы также нужно соединить с "землей". Обычно это требование выполняется путем подключения провода, идущего от "минусового" зажима аккумулятора к ближайшему заземляющему стержню.

# Техническое обслуживание ветрогенераторной установки ВЭУ - 08

- Раз в месяц:
  - 1. Внешний осмотр, проверка креплений, ограждений и конструкций оборудования;
    2. Проверка электропитания по фазам (проверка дисбаланса по напряжению, проверка дисбаланса по току) генератора;
    3. Контроль и запись – скорости ветра; напряжения и силы тока генератора, уровня заряда батарей;
    4. Тестирование контролера управления генератором;
    5. Проверка работы аварийного тормоза;
  - 6. Регулировка натяжения тросов растяжек;
  - 
  - Раз в квартал:
    - 7. Проверка состояний силовых и управляющих цепей Оборудования, по необходимости производить подтяжку резьбовых соединений, клемм батарей;
      8. Проверка плотности электролита батарей;
      9. Контроль, при необходимости настройка, порога срабатывания гасящего резистора;
  - Раз в полгода:

- Раз в полгода :
- 10. Проверка лопастей генератора на дисбаланс, при необходимости балансировка;
- 11. Проверка состояния подшипников генератора, свободного хода крыльчатки;
- 12. Контроль, при необходимости дозаправка маслом редуктора генератора;
- 13. Подтягивание резьбовых соединений проводов генератора, при необходимости замена предохранителей, наконечников, зачистка контактов;

Раз в год:

- 
- 14. Пополнение дистиллированной водой электролита батарей;
- 15. Контроль износа токосъемных подшипников, зачистка щеточного узла генератора;
- 16. Проверка состояния лопастей генератора, при необходимости ремонт и покраска;
- 17. Введение в состав масла редуктора антифрикционных присадок.

Раз в два года:

- 
- 18. Замена масла редуктора.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, ветрогенераторы - это генераторы электрической энергии, предназначенные для превращения энергии ветра в электрическую. Сегодня ветрогенераторы - высокотехнологичное изделие мощностью от 5 КВт до 4 500 КВт единичной мощности.

Ветрогенераторы современных конструкций позволяют использовать экономически эффективно энергию даже самых слабых ветров - от 4 метров в секунду. С помощью ветрогенераторов сегодня можно не только поставлять электроэнергию в «сеть» но и решать задачи электроснабжения локальных или островных объектов любой мощности.

Ветрогенераторы применяются в самых различных местах. Это открытые территории с хорошим ветропотенциалом, поля, острова, мелководье, горы. Как следствие энергетической политики в России- места, где подключение к существующим сетям дороже ветроэнергетического проекта или доставка дизельного топлива обходится дорого.

Приемущество ветрогенератора в том что энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична.

- В результате проведённой работы я освоил технологию монтажных работ ветрогенераторных установок , систему технического обслуживания электроветрогенераторов .

- Сегодня из-за сложной экономической ситуации не эффективно вкладывать много денег в электроэнергию, с которой человек сталкивается или использует в повседневной жизни и затрачивает также много денег на оплату счетов поставщиков электроэнергии. Технологии ветровых электрогенераторов и других альтернативных источников могли быть шансом удешевить и сделать более доступной энергию ветра, солнца, воды и упростить жизнь людей в разных частях света.

- Согласно практическому опыту при успешном применении получения энергии из силы ветра можно ожидать:

- Уменьшение затрат на оплату электроэнергии
- Увеличение производительности предприятий
- Нулевые выбросы загрязняющих веществ в природу
- Использования полного потенциала в местности где нет других источников энергии
- Быстрота монтажа электроустановки
- Возможность использования на любой местности с разными климатическими условиями
- Возможность использования не только в промышленной сфере но и в жилой

- Также можно сделать вывод, что альтернативные источники энергии несут почти неисчерпаемые источники электричества и открытие более экологически чистого мира для всего человечества. И надеюсь на то, что человек будет развивать все эти дивные изобретения он поймёт что запасы нефти и газа не бесконечны и что когда-нибудь они закончатся.

