

**ООО «Мастертрейд»**

# **Ветрогенератор, мощность 2 кВт**

## **Инструкция по эксплуатации**

**Перед началом использования ветрогенератора  
внимательно прочитайте инструкцию.**



## 1. Назначение

Ветрогенератор преобразует энергию ветра в электроэнергию, накапливаемую в аккумуляторах. Ветрогенератор рекомендован к применению в местах, где достаточно ветровых ресурсов, но ограничено или отсутствует электроснабжение от сети. Электроэнергию, произведенную ветрогенератором, можно использовать для освещения, телевизионного и телекоммуникационного оборудования и т.д.

## 2. Состав оборудования

В состав ветрогенератора входят генератор на постоянных магнитах в корпусе (гондоле), ротор с закрепленными на нем 3-мя лопастями и обтекателем, флюгер (хвостовая тяга с оперением). Ветроэлектростанция включает в себя ветрогенератор с мачтой, контроллер заряда аккумулятора с балластной нагрузкой, комплект аккумуляторов и инвертор.

### Технические характеристики ветрогенератора:

Диаметр ветроколеса, м	3.8
Материал, количество лопастей	Армированный стеклопластик (фибергласс), 3 лопасти
Номинальная/максимальная мощность, Вт	2000/3000
Номинальная скорость ветра, м/с	10
Скорость страгивания, м/с	2
Рабочая скорость ветра, м/с	2 – 25
Максимальная допустимая скорость ветра, м/с	40
Номинальная частота вращения ротора, об/мин	380
Рабочее напряжение, В	48 В постоянного тока
Тип генератора	3-фазный генератор на постоянных магнитах
Метод заряда	ШИМ, постоянное напряжение и ток
Метод регулирования скорости	Подключение балластной нагрузки
Метод торможения	Замыкание обмоток генератора
Высота мачты, м	8 – 15
Масса генератора, кг	100
Срок эксплуатации, лет	20

## 3. Подготовка к установке

Выберите для установки ветрогенератора открытое и ровное место. Поблизости не должно быть препятствий для потоков ветра, таких как высокие деревья или здания. Установите аккумуляторы и контроллер настолько близко к ветрогенератору, насколько это возможно, чтобы избежать потерь электроэнергии в кабелях и проводах. Желательно, чтобы это расстояние не превышало 30 метров.

## **4. Установка ветрогенератора**

- 4.1 Для проведения работ по установке выберите безветренный день с хорошей погодой, скорость ветра должна быть менее 3 м/с.
- 4.2 Установите ветрогенератор на вершине мачты посредством манжеты, закрутите винтовые крепления.
- 4.3 Присоедините основание флюгера (хвоста) к гондоле генератора (рис. 4). Для этого совместите отверстия на гондоле и основании, вставьте болты М10×25 с пружинными шайбами в отверстия и затяните соединения. Используйте 8 мм шестигранный ключ DIN 912.
- 4.4 Присоедините оперение флюгера (хвоста) к основанию. Для этого вставьте держатель оперения в зажим на основании флюгера. В зажиме имеются 3 отверстия Ø 11 мм (рис. 6). Отверстия №№ 2 и 3, расположенные рядом, предназначены для задания угла наклона оперения к горизонту. Сначала вставьте болт М10×60 в отверстие 1. Выберите подходящий угол, совместив второе отверстие на держателе оперения с отверстием № 2 или 3 на зажиме основания. Вставьте второй болт М10×60, установите пружинные шайбы, самоконтрящиеся гайки и закрутите гайки. Уменьшение угла наклона оперения к горизонту вызовет увеличение скорости вращения ротора. Для ветровых условий средней полосы России рекомендуется выбрать наименьший угол – отверстие 2.
- 4.5 В процессе производства каждый ротор собирается и балансируется. Для облегчения транспортировки ротор разбирается. Перед повторной сборкой ротора во время установки ветрогенератора проверьте отметки на деталях, чтобы по ним правильно собрать ротор, восстановив прежнее состояние. Вставьте в отверстия болты М10×80, установите пружинные шайбы и закрутите самоконтрящиеся гайки, не затягивая до конца. Измерьте расстояние от центра ротора до кончиков лопастей. Разница в размерах не должна быть более 5 мм. Если необходимо, настройте положение лопастей. Далее затяните болтовые соединения. Затягивающий момент должен быть 40-45 Нм.
- 4.6 Установите ротор с лопастями на ось генератора, установите плоскую шайбу, пружинную шайбу и крепко затяните самоконтрящуюся гайку.
- 4.7 Установите носовой обтекатель на концентратор ротора и закрепите болтами М6 с плоскими и пружинными шайбами.

## **5. Работа ветрогенератора**

### **5.1 Принцип работы**

- 5.1.1 Перед началом использования ветрогенератора, пожалуйста, внимательно прочтите инструкцию. Не устанавливайте оборудование в ветреный день.
- 5.1.2 Автономный ветрогенератор заряжает аккумуляторы через контроллер. Когда ветра нет, электроэнергия поступает из аккумуляторов. После разряда аккумуляторы должны быть своевременно заряжены, особенно это касается свинцово-кислотных аккумуляторов. Если аккумуляторы не будут своевременно заряжены после глубокого разряда, то срок эксплуатации аккумуляторов уменьшится. Таким образом, пользователь должен регулировать потребление электроэнергии в соответствии с

имеющимися ветровыми условиями и выработкой ветрогенератора.

5.1.3 Ветрогенератор вырабатывает 3-фазный переменный ток, который после выпрямительного диодного моста направляется в аккумулятор. Имеются модели ветрогенераторов с номинальным напряжением 24, 36, 48 или 120 В (постоянного тока, после выпрямителя). Напряжение массива аккумуляторов должно совпадать с номинальным напряжением ветрогенератора, тогда электроэнергия будет вырабатываться с максимальной эффективностью.

5.1.4 Входное напряжение инвертора также должно равняться номинальному напряжению ветрогенератора.

## **5.2 Правила безопасности**

5.2.1 Запрещается работа ветрогенератора без нагрузки или длительная работа с очень высокой скоростью вращения ротора.

5.2.2 Регулярно проверяйте техническое состояние мачты ветрогенератора. Если какое-либо крепление мачты ослаблено, немедленно закрепите его, чтобы предотвратить возможное падение генератора.

5.2.3 Запрещается находиться под ветрогенератором, если его скорость вращения выше номинальной.

5.2.4 Если скорость ветра больше 24 м/с, и автоматическая блокировка не сработала, то необходимо остановить ветрогенератор вручную, переключив соответствующий переключатель на панели контроллера.

5.2.5 Если при работе ветрогенератора появляется вибрация или необычный шум, необходимо остановить ветрогенератор и выяснить причину отклонений от нормальной работы.

5.2.6 Кабельная линия от ветрогенератора к потребителям должна быть проложена отдельно от других линий электропередачи. Постоянный ток низкого напряжения более безопасный и экономичный, хорошо подходит для освещения. Переменный ток высокого напряжения (после инвертора) лучше подходит для домашней бытовой техники, электродвигателей.

5.2.7. Во время подключения ветроэлектростанции сначала подсоедините аккумуляторы к контроллеру и инвертору. Далее подсоедините 3 фазы выхода генератора к контроллеру. При демонтаже выполняйте операции в обратном порядке – вначале отсоедините ветрогенератор от контроллера, затем отсоедините аккумуляторы от контроллера и инвертора.

5.2.8 Переключатель «Ручной тормоз» (Manual brake) в нормальных условиях работы должен находиться в положении «Run». Только если аккумуляторы полностью заряжены или для защиты от повреждений при штормовом ветре можно включать тормоз вручную переключателем на лицевой панели. Также ручной тормоз включается при монтаже/демонтаже и обслуживании ветрогенератора. Не допускается включать ручной тормоз, когда ветер сильный и ротор вращается с высокой скоростью. Включайте ручной тормоз, когда ротор вращается медленно.

5.2.9. Аккумуляторы должны быть установлены в безопасном месте, далеко от источников пламени и тепла. Газ, выделяющийся при заряде и разряде аккумуляторов должен беспрепятственно удаляться из помещения, где установлены аккумуляторы.

5.2.10 Проверьте балансировку ротора ветрогенератора, устраняйте вибрацию. Когда из-за внешних повреждений нарушается балансировка ротора, и из-за этого появляется сильная вибрация, необходимо остановить ветрогенератор и проверить техническое состояние. Нельзя использовать генератор до полного устранения неисправности. Для демонтажа ротора ветрогенератора следует использовать специальный инструмент (съёмник). После ремонта момент дисбаланса ротора должен быть не более 0,02 Нм.

## 6. Обслуживание ветрогенератора

Ветрогенератор так сконструирован и изготовлен, что ему не требуется обслуживание при штатных условиях эксплуатации. В случае возникновения вопросов по работе ветрогенератора обратитесь в организацию-поставщик оборудования.

## 7. Устранение неисправностей

Если ветрогенератор установлен и эксплуатируется правильно, то при нормальных условиях эксплуатации поломок не будет. Если все же неисправность возникнет, следуйте указаниям в таблице:

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Ветрогенератор сильно вибрирует	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трос растяжки ослаблен.</li> <li>2. Ослаблены болты крепления лопастей.</li> <li>3. Повреждение лопасти внешними воздействиями.</li> <li>4. Дисбаланс ротора, вызванный наледью на лопасти.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Натянуть и закрепить трос.</li> <li>2. Затянуть ослабленные болты.</li> <li>3. Заменить поврежденную лопасть и заново выполнить балансировку ротора.</li> <li>4. Удалить накопившийся лед.</li> </ol>
Необычный шум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблено(ы) крепление(я).</li> <li>2. Поврежден подшипник ветрогенератора.</li> <li>3. Ротор трется или задевает другие части ветрогенератора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опустить ветрогенератор на землю, проверить все крепления и затянуть ослабленные.</li> <li>2. Заменить поврежденный подшипник.</li> <li>3. Проверить наличие препятствий вращению ротора и устранить при наличии.</li> </ol>
Скорость вращения ротора очевидно пониженная	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не работает управление шагом винта (при наличии).</li> <li>2. Замыкание в обмотке статора.</li> <li>3. Тормозной диск трется о препятствие (при наличии диска).</li> <li>4. Переключатель «Ручной тормоз» в положении «Стоп»</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить механизм и устранить проблему. Далее провести смазку механизма и обслуживание.</li> <li>2. Проверить обмотки и найти место замыкания. Раздвинуть витки обмотки и изолировать их.</li> <li>3. Настроить зазор между диском корпусом.</li> <li>4. Перевести переключатель в состояние RUN.</li> </ol>

<p>Пониженное выходное напряжение ветрогенератора</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточна скорость вращения ротора.</li> <li>2. Частично или полностью отсутствуют магниты в роторе.</li> <li>3. Низкая проводимость в точках соединения контактного кольца и выходных цепей.</li> <li>4. Короткое замыкание в выпрямителе.</li> <li>5. Длина низковольтной линии очень большая или сечение жил кабеля низковольтной цепи очень маленькое.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти причину замедленного вращения, при возможности устранить.</li> <li>2. Установить недостающие магниты или заменить ротор в сборе.</li> <li>3. Очистить точки соединения, чтобы восстановить проводимость.</li> <li>4. Заменить выпрямитель.</li> <li>5. Уменьшить длину линии или заменить кабель аналогичным с большим сечением жил.</li> </ol>
<p>Нет напряжения в цепи переменного тока ветрогенератора</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегорел предохранитель в цепи переменного тока.</li> <li>2. Обрыв выходной цепи переменного тока ветрогенератора.</li> <li>3. Перегорела обмотка статора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить предохранитель.</li> <li>2. Найти точку обрыва и восстановить проводку.</li> <li>3. Разобрать ветрогенератор и заменить или восстановить при возможности обмотку.</li> </ol>
<p>На выходе переменного тока ветрогенератора напряжение есть, а на выходе постоянного тока (контроллера) нет напряжения</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предохранитель в цепи постоянного тока перегорел.</li> <li>2. Обрыв в выходной цепи постоянного тока</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить предохранитель.</li> <li>2. Найти точку обрыва и восстановить или заменить провод.</li> </ol>
<p>Недостаточная мощность на выходе аккумулятора</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выходное напряжение ветрогенератора очень низкое или его нет совсем.</li> <li>2. Клеммы аккумулятора корродированы кислотой, проводимость понизилась.</li> <li>3. Повреждение аккумулятора</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить работу ветрогенератора по предыдущим пунктам таблицы, при возможности устранить причину неисправности.</li> <li>2. Очистить клеммы для улучшения контакта, затянуть болты на клеммах.</li> <li>3. Заменить поврежденный аккумулятор</li> </ol>

Рис. 1. Общая схема ветроэлектростанции

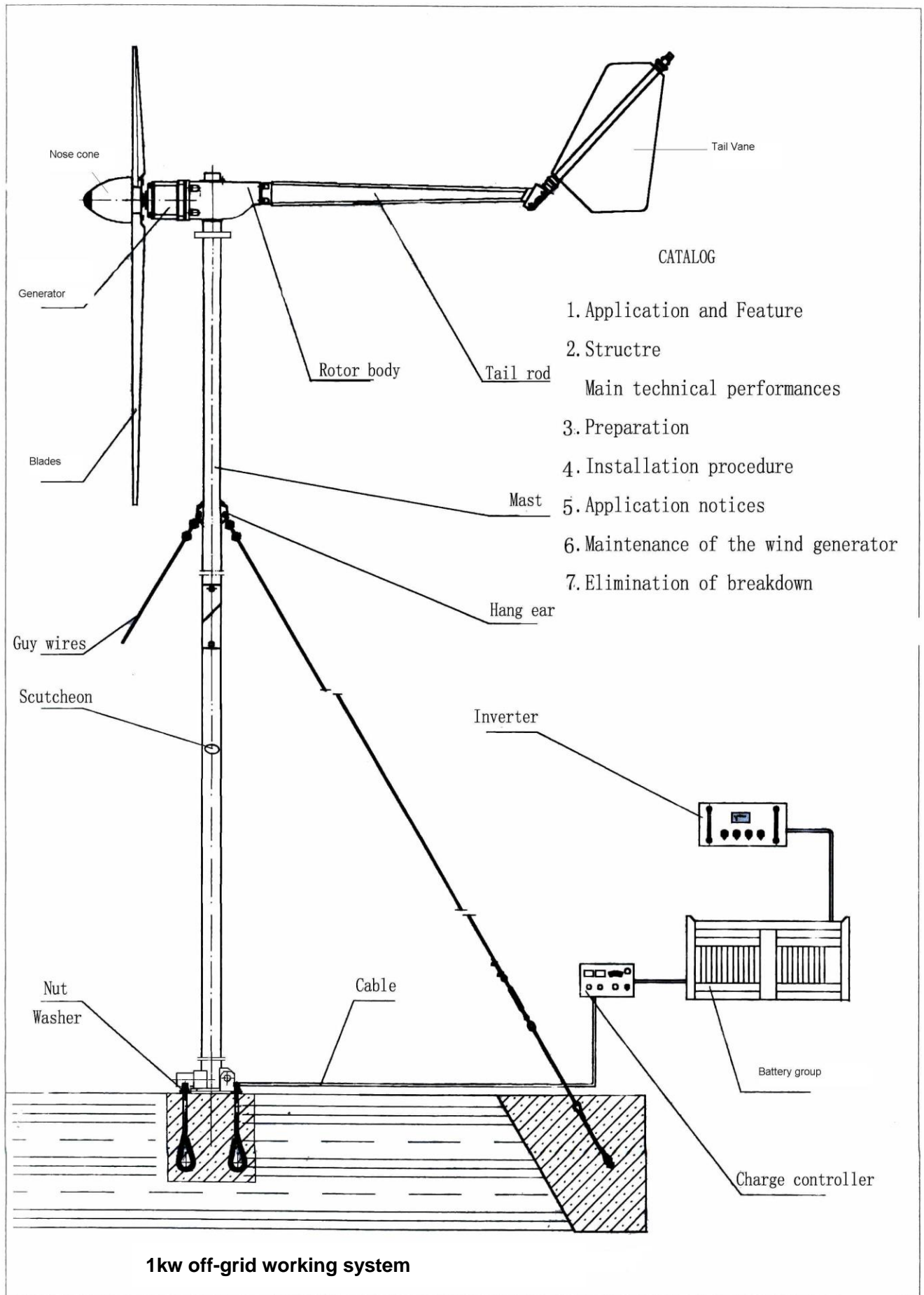


Рис. 2. Установка лопастей на концентратор ротора

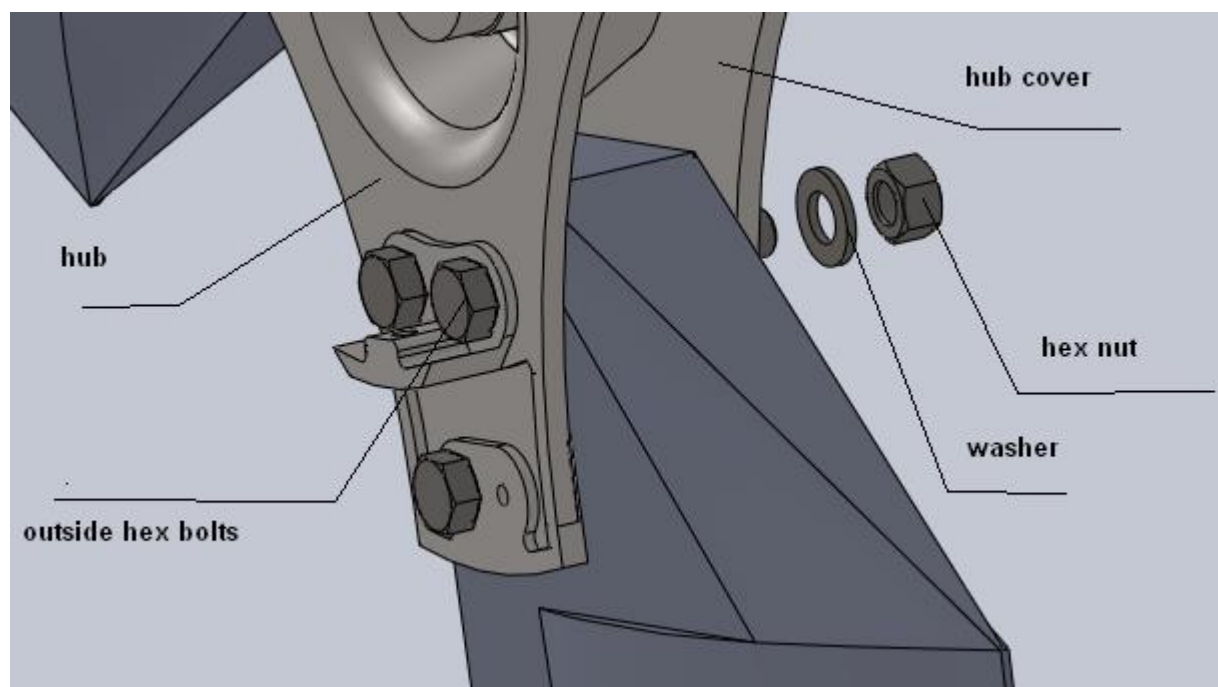


Рис. 3. Установка ротора на ось генератора и установка носового обтекателя

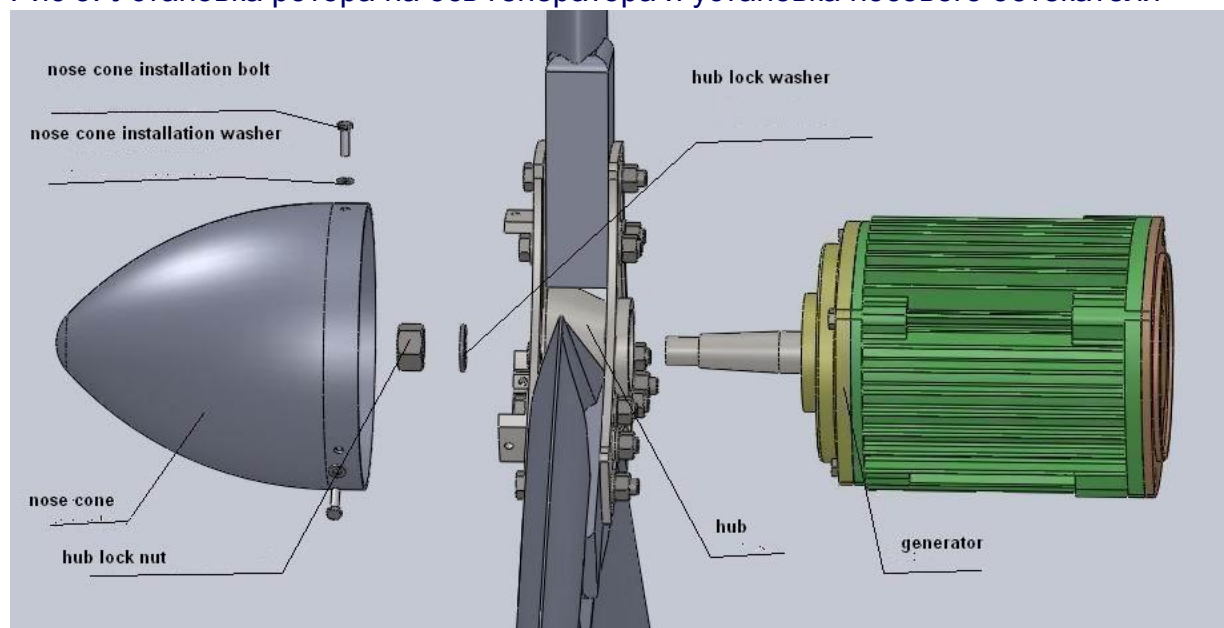




Рис. 4. Установка основания флюгера (хвоста) на корпус (гондолу) ветрогенератора

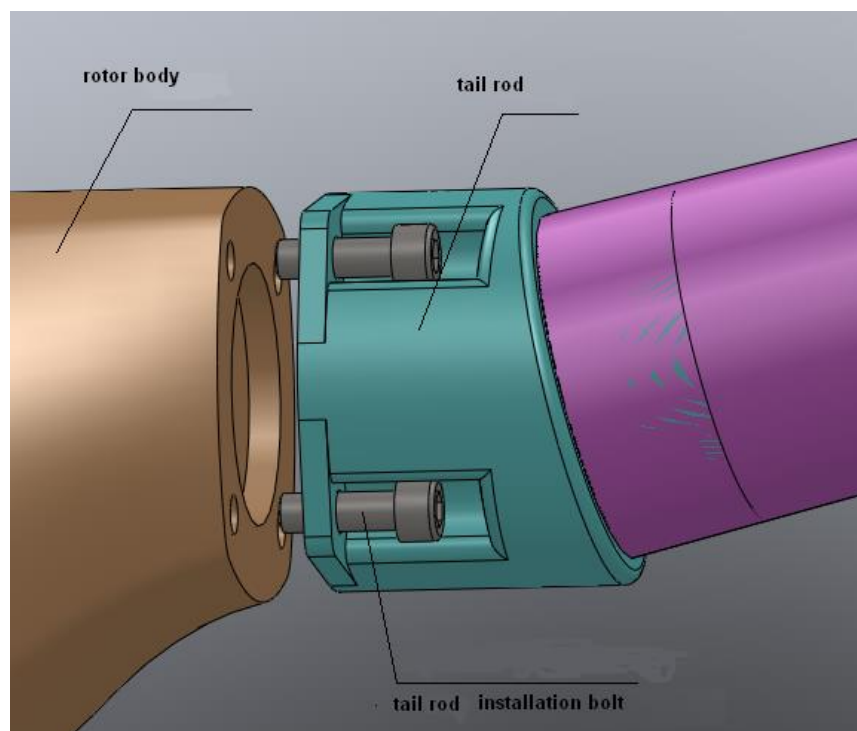


Рис. 5. Установка хвостового оперения на основание

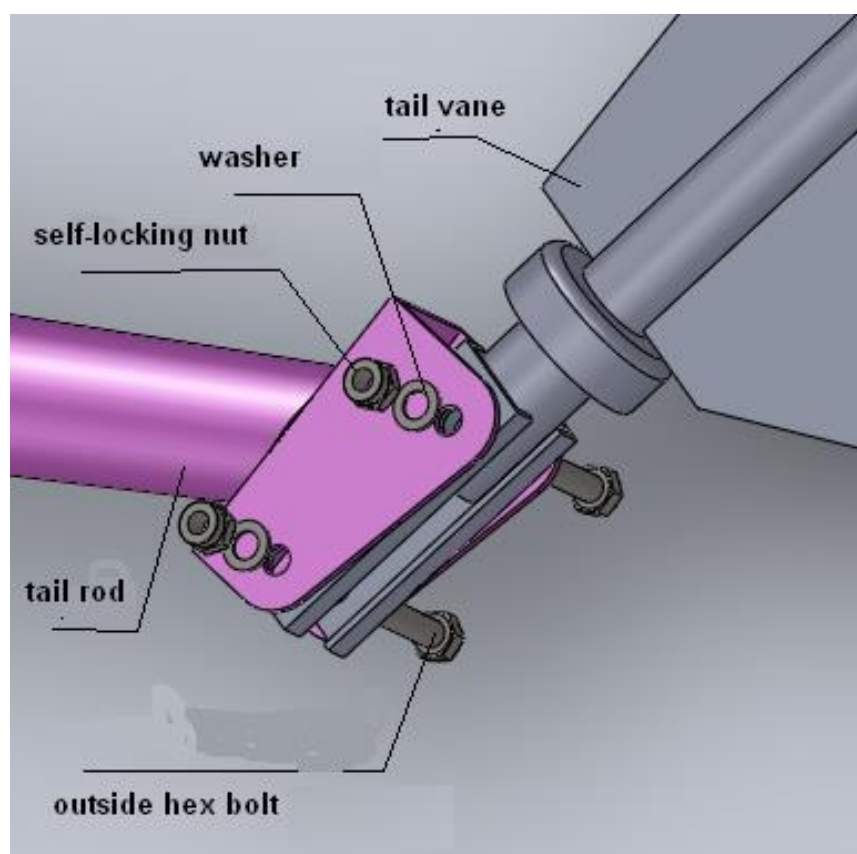


Рис. 6. Регулировка наклона хвостового оперения



Рис. 7. Установка гондолы на мачту

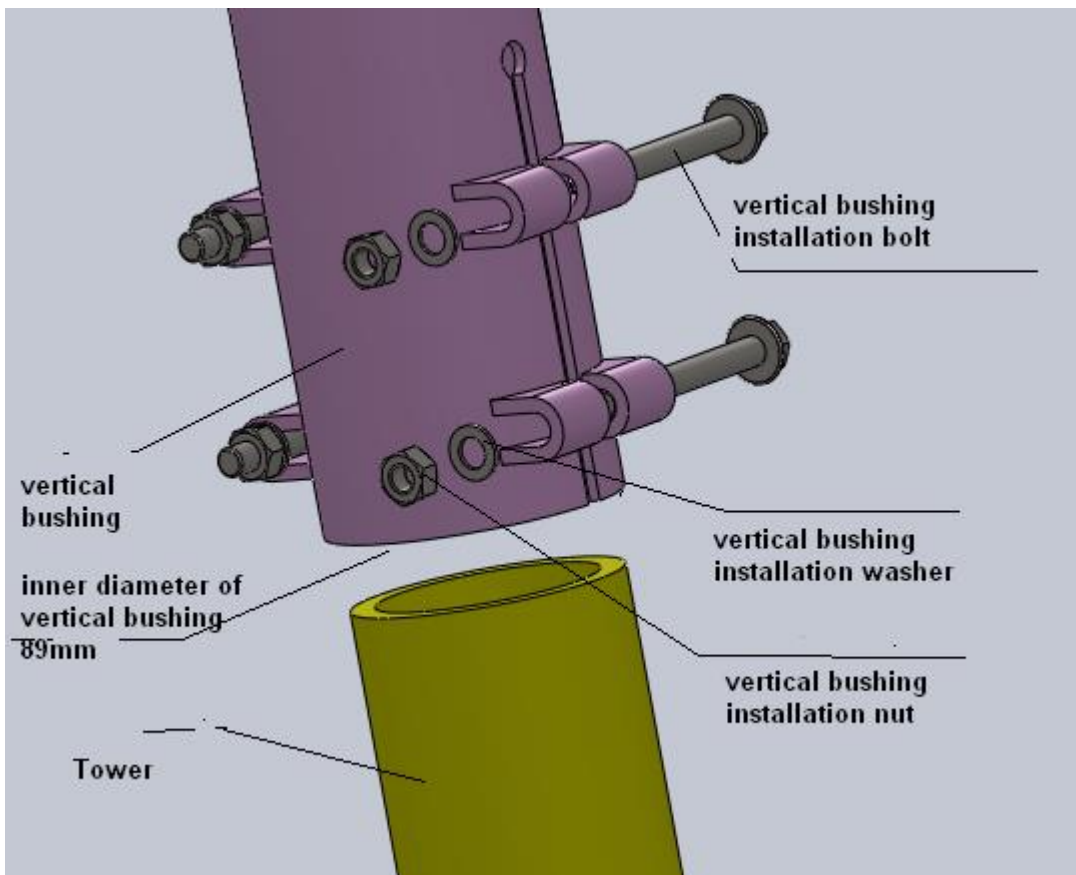
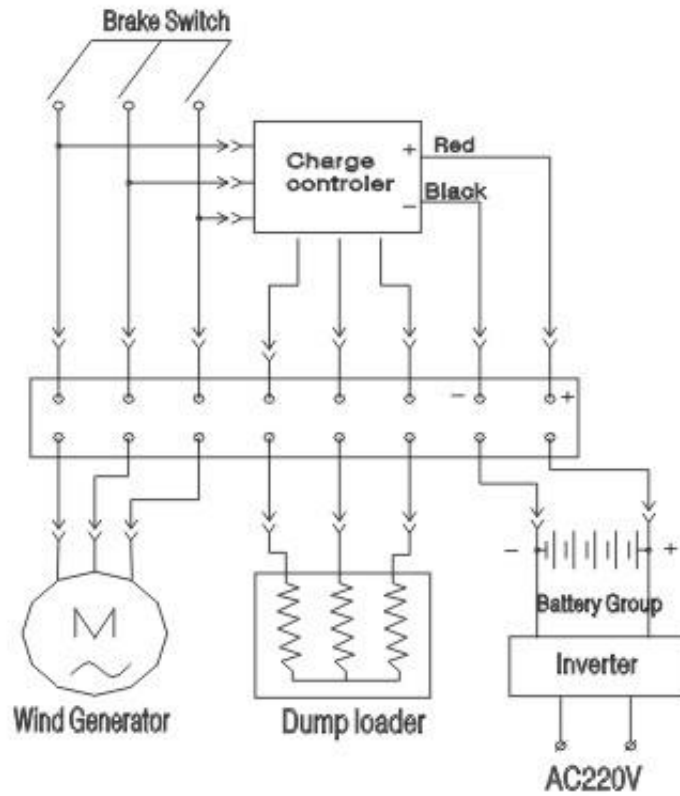


Рис. 8. Электрическая схема ветроэлектростанции



FD2.8-500 WIND GENERATOR WIRING DIAGRAM

«Утверждаю»  
Генеральный директор  
ООО «МастерТрейд»



С.В. Буланенко