

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК  
*FD2,7-500 и FD3,0-1000***



Yangzhou Shenzhou Wind-driven Generator Co., Ltd

Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Меры безопасности.....   | 3  |
| 2. Основное описание ветрогенераторов.....  | 5  |
| 3. Установка мачты с оттяжками .....  | 6  |
| 4. Установка конической мачты.....  | 12 |
| 5. Технические параметры аккумуляторов.....   | 13 |
| 6. Электропроводка.....   | 14 |
| 7. Техническое обслуживание.....  | 15 |
| 8. FAQ.....   | 16 |
| Приложение I. Технические характеристики ветроэнергетических<br>установок SWG FD2,7-500 и FD3,0-1000..... | 17 |
| Приложение II. Зависимость мощности ветрогенератора от скорости<br>ветра.....                             | 20 |
| Приложение III. Техническая характеристика мачт для ветроустановок<br>500 Вт и 1кВт.....                  | 22 |
| Приложение IV. Данные по шуму от ветроустановок мощностью 500 Вт и<br>1кВт.....                           | 23 |

## **1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Процесс эксплуатации ветроэнергетической установки SWG требует внимательного и ответственного отношения. Устройства, входящие в ее состав могут представлять при неправильной эксплуатации или в тяжелых погодных условиях источник повышенной опасности.



***Регулярно проводите техническое обслуживание оборудования. Не пытайтесь выполнять ремонт или обслуживание ветроэнергетической установки SWG самостоятельно. Данные работы должен выполнять профессиональный персонал.***

***Проверьте состояние и комплектацию оборудования при его получении.***

***Не допускайте к эксплуатации ветроэнергетической установки лиц, не получивших необходимые инструкции.***

***Не допускайте детей к компонентам ветроэнергетической установки, независимо от состояния системы.***

### **Защита от удара электрическим током**

- никогда не прикасайтесь к оголенным электрическим проводам или отсоединенным разъемам;
- не прикасайтесь к компонентам ветроэнергетической установки, если у Вас влажные руки или ноги;
- не допускайте попадания на компоненты ветроэнергетической установки (за исключением ветрогенератора и мачты) жидкости и атмосферных осадков и не ставьте их на влажный пол;
- следите за тем, чтобы электрические провода и разъемы были в исправном состоянии;
- не эксплуатируйте находящееся в неисправном состоянии оборудование: это может привести к аварии и поражению электрическим током;
- не подключайте ветроэнергетическую установку к другим источникам электрического питания, например, к местной электросети. В тех случаях, когда предусмотрено резервное подключение другого источника, оно должно выполняться квалифицированным персоналом с учетом особенностей работы оборудования;
- подключение к распределительным сетям объекта должно производиться при монтаже ветроэнергетической установки квалифицированным персоналом в строгом соответствии с нормами и правилами устройства электроустановок.



**При работе ветроэнергетическая установка вырабатывает электрический ток.**

**Для защиты от удара электрическим током всегда заземляйте компоненты ветроэнергетической установки в соответствии с данным руководством и следите за сохранностью соединений с контуром заземления.**

### **Меры пожарной безопасности**

➤ держите любые легковоспламеняющиеся или взрывоопасные вещества (бензин, масло, ветошь и т.п.) вдали от компонентов ветроэнергетической установки;

➤ запрещается эксплуатация компонентов ветроэнергетической установки во взрывоопасной среде, так как в ее электрических частях возможно искрение.



**Не забирайтесь на мачту ветрогенератора независимо от того, остановлен он или нет. Все необходимое обслуживание или ремонт ветрогенератора производится только на земле при заваленной мачте специально обученным персоналом.**

## **2. ОСНОВНОЕ ОПИСАНИЕ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА**

Ветроэнергетическая установка SWG (FD2,7-500, FD3,0-1000) предназначена для автономного электроснабжения потребителей, не имеющих доступа к сетям централизованного электроснабжения - загородных домов, фермерских хозяйств, застав, объектов телекоммуникаций и т.п.

Для питания оборудования, критичного к качеству электроэнергии рекомендуется использовать в составе ветроэнергетической установки инвертора с синусоидальной формой выходного напряжения.

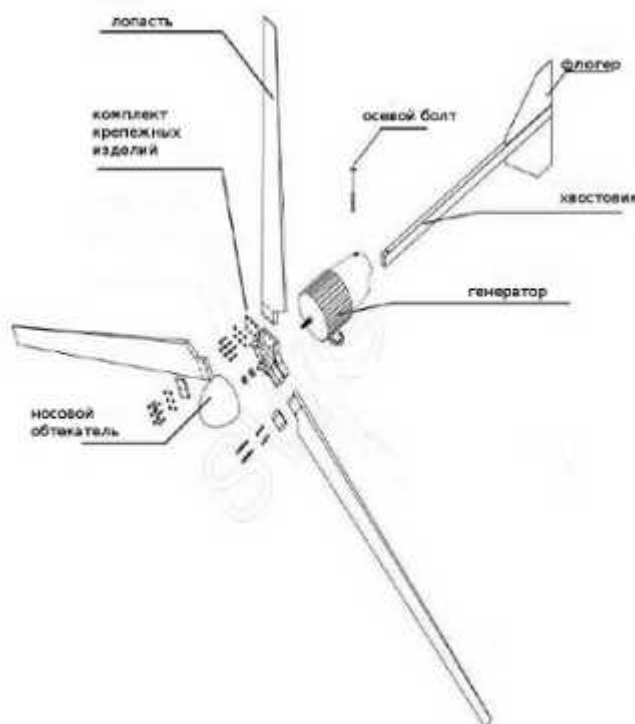
**Таблица 2.1**

**Технические характеристики ветрогенераторов мощностью 500 Вт и 1 кВт на мачтах с оттяжками/ без оттяжек\***

| Параметр                                 | Модель         |                |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | FD2.7-500-10L  | FD2.7-500-10H  | FD3.0-1000-10L | FD3.0-1000-10H |
| Номинальная мощность(Вт)                 | 500            |                | 1000           |                |
| Номинальное напряжение (В)               | 24             |                | 48             |                |
| Диаметр ротора (м)                       | 2,5            | 2,1            | 2,7            | 2,3            |
| Начальная скорость ветра (м/с)           | 2              |                | 2              |                |
| Номинальная скорость ветра (м/с)         | 8              | 12             | 9              | 12             |
| Буревая скорость ветра (м/с)             | 16             | 35             | 16             | 35             |
| Номинальная скорость вращения (об/мин)   | 400            |                | 400            |                |
| Материал лопастей                        | стекло-волокно | стекло-волокно | стекло-волокно | стекло-волокно |
| Количество лопастей                      | 3              |                | 3              |                |
| Рекомендуемый тип аккумуляторной системы | 12V200AH*2     |                | 12V200AH*4     |                |

\*Технические характеристики даны для 25 °С

**Схема 2.1 Схема ветроэлектрической установки SWG \***



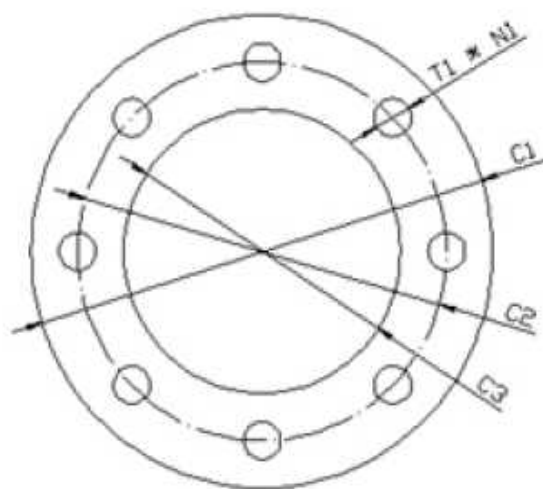
\* Данная схема не является стандартной для каждого типа комплекта.

**3. УСТАНОВКА МАЧТЫ С ОТТЯЖКАМИ**

**Таблица 3.1**

**Параметры мачты и бетонного основания**

| Модель                                      |                              | 500 Вт      | 1000 Вт     |
|---|------------------------------|-------------|-------------|
| Высота, м                                   |                              | 6           | 6           |
| Количество секций                           |                              | 3           | 3           |
| Диаметр, мм                                 |                              | 89          | 114         |
| Толщина, мм                                 |                              | 3,25        | 3,25        |
| Вес, кг                                     |                              | 41,8        | 54          |
| Верхний фланец<br>(установка<br>генератора) | C1, мм                       | 150         | 150         |
|   | C2, мм                       | 120         | 120         |
|   | C3, мм                       | 89          | 89          |
|   | T1, мм                       | M12         | M12         |
|   | N1                           | 6           | 6           |
| Бетонирование<br>основания                  | Радиус, м                    | 3           | 3           |
|   | Размеры центральной опоры, м | 0,5*0,5*0,8 | 0,6*0,6*0,8 |
|   | Размеры боковой опоры, м     | 0,4*0,4*0,6 | 0,5*0,5*0,7 |



**Рис. 3.1 План установки ветрогенератора на верхнем фланце**



**Рис. 3.2 Схема бетонной основы**

**Шаг 1: Выбор места для установки**

Ветрогенератор следует устанавливать на возвышенностях и как можно дальше от естественных и искусственных препятствий, чтобы получать относительно высокую скорость ветра. Также, следует учитывать характеристики почвы места установки ветрогенератора.

Рыхлый песчаный грунт, неоднородные почвы и почвы, легко изменяющиеся в зависимости от погодных условий, не подходят для установки ветрогенератора.

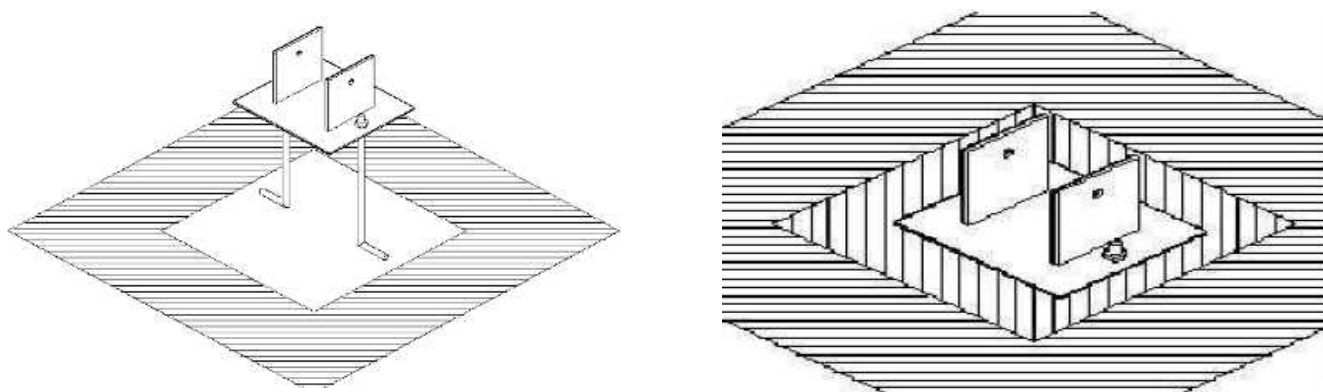
При выборе места установки необходимо учитывать расстояние между генератором и сваей. Чем короче это расстояние, тем меньшей длины потребуется кабель. В итоге будет меньше потерь энергии при передаче. Если же это расстояние будет достаточно большим, то лучше использовать для передачи кабель с большим поперечным сечением.

**◆ При монтаже опор и анкеров обратите особое внимание на следующее:**

- ✓ Соединительная линия двух боковых анкеров должна быть параллельна соединительной линии двух отверстий на крепежной пластине опоры.
- ✓ Убедитесь, что сторона крепежной пластины с резьбой находится лицом к анкеру.
- ✓ Высота анкера должна соответствовать высоте опоры мачты. Также тяговое усилие между закрепленными кабельными проводами должно быть сбалансировано для возможности быстрой регулировки. Иначе, слишком тугое или слишком свободное натяжение приведет к искривлению или даже поломке мачты при ее монтаже.

**Шаг 2: Бетонирование анкера и фундамента под опору, и установка опоры под мачту**

1. Следуя плану бетонной основы (рис.3.2), выкопайте отверстия для бетонирования, размеры которых указаны в таблице 3.2.
2. Соединительная линия осевых отверстий на мачте должна соответствовать направлению двух боковых опор.
3. Закрепите опору с болтами цементом, приготовленном заранее (как показано на рис. 3.3). Используйте бетон марки С25.



**Рис. 3.3 Вид фундамента под мачту**

4. Установите анкеры под углом 60° - 80° в боковые опоры и проверьте расстояние между кольцевым крюком и центром опор. Закрепите анкеры цементом марки С25. Удостоверьтесь, что все анкеры находятся в одной ровной плоскости (как показано на рис 3.4).

5. После полного застывания бетонных оснований (около 15 дней) можно приступать к сборке мачты и ветроагрегата.

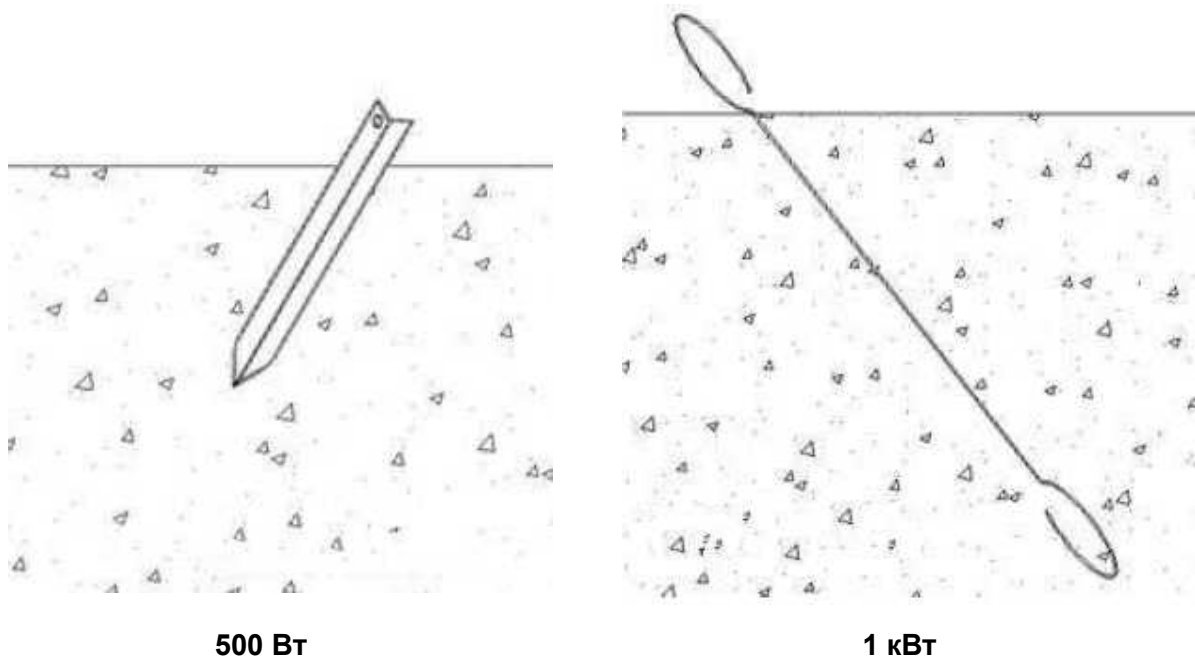


Рис. 3.4 Вид размещения анкеров для мачты с оттяжками

**Шаг 3: Сборка мачты**

1. В первую очередь, поставьте нижнюю секцию мачты на опору, затем, соедините мачту с опорой с помощью болтов (как показано на рис. 3.5).

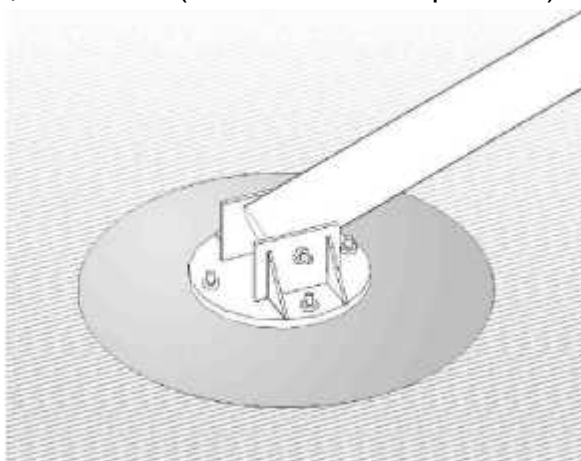


Рис. 3.5 Установка мачты на опору

2. Соедините все секции мачты поочередно, установите мачту на место после сборки (рис. 3.6).



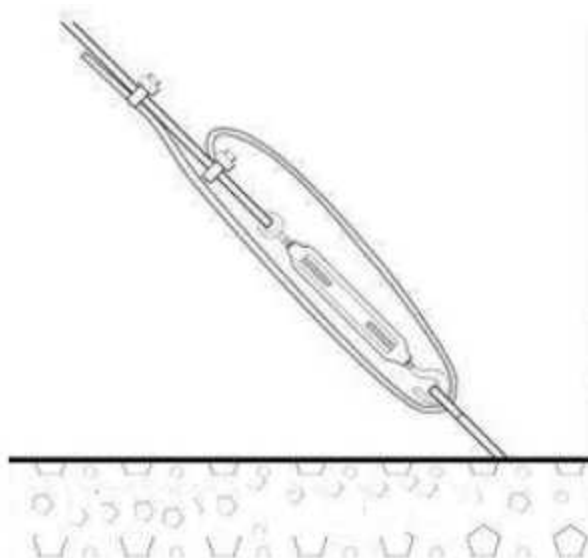
Рис. 3.6 Сборка мачты

3. После сборки мачты протяните железные тросы как показано на рис. 3.6. Перед затягиванием тросов зажимом один раз обмотайте их вокруг мачты. Каждый трос фиксируется двумя зажимами на расстоянии 10 см.



**Рис. 3.7 Крепление железных тросов**

4. Присоедините свободные концы железных тросов к опорным анкерам с помощью оттяжек, кроме анкера передней опоры. На данном этапе нет необходимости затягивать их крепко. Только после регулировки всех тросов и завершения установки затяните их как можно крепче (рис. 3.8).



**Рис. 3.8 Крепление троса на оттяжке**

5. Приподнимите верхнюю часть мачты и закрепите ее на опорной стойке высотой 1-1,5 м. (рис. 3.9).

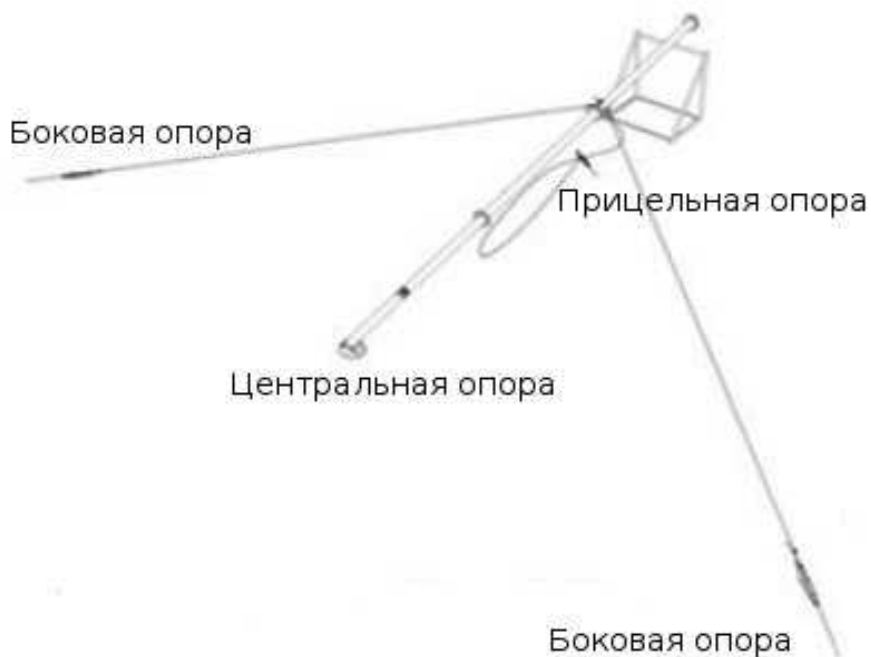


Рис. 3.9 Установка мачты

#### Шаг 4: Установка ветрогенератора

1. Пропустите кабели флюгера и генератора в мачту, и протяните кабели от верхней секции мачты к нижней рядом с крепежной пластиной.
2. Подсоедините провода к выходам трех фаз генератора без выделения положительного и отрицательного электродов.
3. Установите фланец по оси ветрогенератора, обращая особое внимание на направление выемки фланца.
4. Следите за тем, чтобы лицевая сторона лопасти была направлена к ветру. Установите лопасти и прижим, затем затяните болты. Перед установкой сбалансируйте лопасти. Сначала, не затягивайте сильно болты, регулируя расстояние между кромками лопастей, чтобы оно было равным после того, как вы затянете все болты (как показано на рис. 3.9).



Рис. 3.10 Схема соединения лопастей

◆ При сборке ветрогенератора обратите особое внимание на следующее:

- ✓ Расстояние между смежными лопастями должны быть равными. Удостоверьтесь, что  $L1=L2=L3$  (допустимая погрешность:  $\pm 5\text{mm}$ ).
- ✓ После затяжки гаечным ключом болты лопастей должно быть достигнуто значение момента силы ( 500Вт, 1кВт :  $30\text{Nm}\pm 1$ ).
- ✓ **Обязательно проверьте вышеуказанные параметры. Иначе, возможна поломка лопастей или фланца.**

5. После регулировки равных расстояний между кромками лопаток, завинтите болты в соответствии со схемой на рис. 3.11.

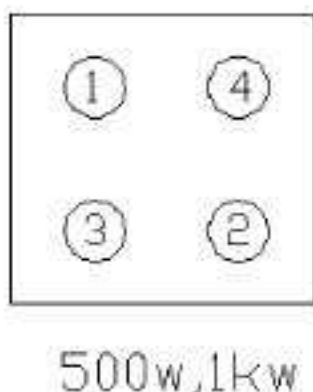


Рис. 3.11 Схема очередности болтов

6. Затем установите носовой обтекатель.

7. Присоедините хвостовик на генераторе, предварительно установив флюгер на хвостовике. Закрепите болтами с использованием клиновидной прокладки.

◆ **Внимание:** Хвостовик имеет изгибы. Не пытайтесь его выпрямить.

### Шаг 5: Установка мачты с ветрогенератором

1. После установки ветрогенератора на мачте поднимите ее с помощью крана, тягового устройства или трактора. Не убирайте опорную стройку в момент подъема мачты.

2. Присоедините ранее фиксированный трос к проводу длиной по крайней мере 16 метров. Прикрепите один конец к трактору или лебедке.

3. Пропустите трос или фиксирующий шнур через один конец лестницы (2\*4 или 2\*5), что будет использоваться в качестве опорной стойки.

4. Двигайте медленно лебедку или трактор, и мачта будет подниматься. Останавливайтесь при подъеме на каждые  $15^\circ$  и проверяйте силу натяжения тросов с обеих сторон. Если какой-либо кабель окажется слишком или недостаточно натянутым, то его следует отрегулировать, медленно опустив мачту.

5. Продолжайте тянуть шнур, прикрепленный к лебедке, до тех пор пока мачта не встанет прямо. Отсоедините рабочий шнур и закрепите его на анкере.

6. Проверьте и отрегулируйте натяжение каждого троса. Слишком сильное

натяжение может привести к изгибу мачты, а слишком слабое натяжение к тому, что мачта будет неустойчивой. Натяжение должно быть ни слишком сильным, ни слишком свободным, и может быть отрегулировано с помощью вращения болтов на оттяжках.

#### **4. УСТАНОВКА КОНИЧЕСКОЙ МАЧТЫ**

Свободно стоящая (коническая) мачта состоит из 3-х секций в виде стальных труб разного диаметра, комплектуется крепежными стальными стержнями. На обеих сторонах мачты имеются фланцы для монтажа. Основание мачты должно быть установлено на бетонную основу.

Свободно стоящая мачта собирается на земле, путем соединения всех секций крепежными болтами, только после бетонирования основы под опору.

**Таблица 4.1**

#### **Рекомендуемые параметры для бетонирования опоры по моделям генераторов**

| <b>Мощность</b>                        | <b>Обозначение</b> | <b>500 Вт</b> | <b>1000 Вт</b> | <b>2000 Вт</b> | <b>3000 Вт</b> | <b>5000 Вт</b> | <b>10 кВт</b> | <b>20 кВт</b> |
|--|--------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Глубина отверстия в земле (м)          | (D1)               | 1,62          | 1,62           | 1,5            | 1,6            | 2              | 3             | 3             |
| Диаметр отверстия в земле(м)           | (C1)               | 1             | 1              | 1              | 1,2            | 1,5            | 1,8           | 2,5           |
| Глубина погружения анкерного болта (м) | (D2)               | 0,08          | 0,08           | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,6           | 2             |
| Диаметр анкерного болта в плане (мм)   | (C2)               | 400           | 400            | 600            | 600            | 700            | 1000          | 1200          |
| Спецификация анкерного болта           | (Т)                | M22           | M22            | M18            | M20            | M24            | M24           | M30           |
| Количество анкерных болтов             | (N)                | 12            | 12             | 12             | 12             | 12             | 16            | 16            |

#### **Шаг 1: Выбор места для установки**

Смотрите раздел «установка мачты с оттяжками» (шаг 1).

#### **Шаг 2: Бетонирование опоры**

1. Для правильного бетонирования основы под опору смотрите рис. 4.1 и таблицу. Обратите особое внимание на соответствие анкера и отверстия опоры мачты.
2. Следуя плану бетонной основы (рис.3.1), выкопайте отверстия для бетонирования и объедините анкеры с помощью листа стали закрепив или приварив их.
3. Затем поместите объединенные анкерные болты в соответствии с планом разметки на рис. 4.1 в отверстия и залейте заранее подготовленным цементом марки С25. Для уплотнения заливаемого цемента может быть использована виброигла. После бетонирования опоры верхняя панель разметки может быть удалена.

*Требуемый объем цемента для бетонирования опоры под свободно стоящую мачту для ветрогенератора 500Вт/1000Вт составит около 1,6 м<sup>3</sup>.*



Рис. 4.1 Схема бетонирования опоры для свободно стоящей мачты

### Шаг 3: Сборка мачты и ветрогенератора

1. После застывания бетонной основы (около 15 дней) приступайте к сборке мачты и ветрогенератора.
2. Соедините все секции мачты с помощью болтов, используя технические характеристики свободно стоящей башни, представленные в таблице Приложения III.



Рис. 4.2 Вид соединения секций свободно стоящей мачты

3. После подъема мачты на опорную стойку высотой 1-1,5 м, соберите ветрогенератор и установите его на мачте (смотрите раздел "установка мачты с оттяжками" (Шаг 4)).

***Не допускайте нахождения на установочной площадке лиц, которые не получили необходимые инструкции о мерах безопасности.***



***Не забирайтесь на мачту ветрогенератора независимо от того, остановлен он или нет. Все необходимое обслуживание или ремонт ветрогенератора производится только на земле при заваленной мачте специально обученным персоналом.***

#### **Шаг 4: Подъем мачты**

♦ Для подъема мачты используется подъемный механизм, который должен управляться только профессиональными рабочими; больше никто не должен допускаться на монтажную площадку во время подъема мачты.

1. Подъем ветроэнергетической установки должен осуществляться специально обученными рабочими с помощью крана или другого подъемного механизма. Тросы должны быть закреплены на генераторе.

2. После того как мачта будет возведена, поместите отверстия на нижнем фланце мачты на анкерные болты опоры.

3. Наденьте прокладку на анкерные болты и крепко закрутите гайки, предварительно смазав их.

### **5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АККУМУЛЯТОРОВ**



***Запрещается использование открытого огня в помещении аккумуляторной батареи.***

***Используйте инструменты, снабженные изоляцией.***

- не допускается замыкание металлическими предметами полюсов батареи;
- после любой работы с аккумуляторной батареей или кислотой необходимо вымыть руки с мылом;
- расстояние от аккумуляторов до отопительных приборов должно быть не менее 750 мм;
- запрещается устанавливать аккумуляторную батарею в помещениях, предназначенных для длительного нахождения людей, а также в смежных с ними;
- для вентиляции помещения с аккумуляторной батареей должна быть выполнена естественная вытяжная вентиляция, которая обеспечивает не менее чем однократный обмен воздуха в час. Если естественная вентиляция не может обеспечить требуемую кратность обмена воздуха, должна применяться принудительная вытяжная вентиляция.

1. Аккумуляторы должны храниться внутри помещения в сухих условиях и при постоянной температуре. Выберите нужное количество аккумуляторов, составьте схему размещения аккумуляторов, контроллера и инвертора.
2. Соедините аккумуляторы последовательно, т.е. соедините отрицательный полюс (-) первого аккумулятора с положительным (+) второго и т.п.
3. Смажьте места соединений. Установите плавкий предохранитель на положительный электрод аккумулятора. Длина провода между аккумуляторами и контроллером должна быть не более 3 м.
4. Во избежании возникновения неисправностей следуйте рекомендациям по выбору емкости аккумулятора для соответствующей модели ветрогенератора (см. табл. 5.1).

**Таблица 5.1**

**Рекомендуемая емкость аккумуляторов для различных моделей ветрогенераторов**

| Модель                      | 200 Вт | 300 Вт | 500 Вт | 1000 Вт | 2000 Вт | 3000 Вт | 5000 Вт | 10 кВт | 20 кВт |
|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Напряжение аккумулятора (В) | 12     |        |        |         |         |         |         |        |        |
| Емкость аккумулятора (А*ч)  | 100    | 200    | 200    | 200     | 150     | 100     | 200     | 400    | 800    |
| Количество                  | 2      | 2      | 2      | 4       | 10      | 20      | 20      | 20     | 30     |

5. В таблице 5.2 размещены технические характеристики заряженных аккумуляторов в зависимости от напряжения.

**Таблица 5.2**

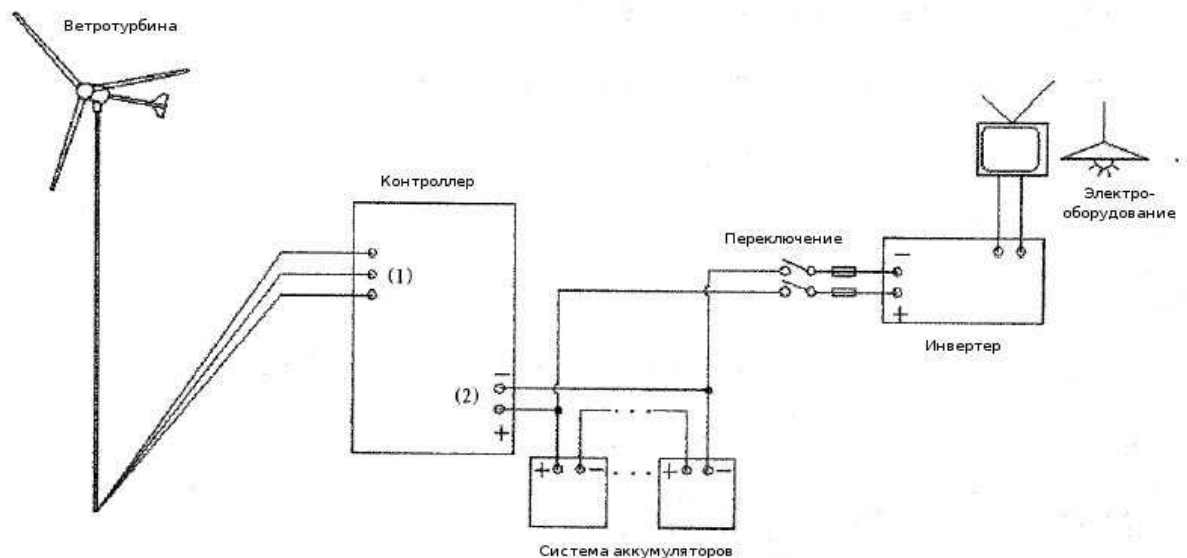
**Технические параметры заряженных аккумуляторов**

| Напряжение аккумуляторов (В)             | 12   | 24 | 36 | 48 | 120 | 240 | 360 |
|--|------|----|----|----|-----|-----|-----|
| Буферное напряжение при зарядке ( В)     | 15   | 30 | 45 | 60 | 150 | 300 | 450 |
| Перенапряжение (В)                       | 15   | 30 | 45 | 60 | 150 | 300 | 450 |
| Напряжение при избыточной зарядке ( В)   | 14   | 28 | 42 | 56 | 140 | 280 | 420 |
| Пониженное напряжение (В)                | 10,5 | 21 | 32 | 42 | 105 | 210 | 315 |
| Напряжение при недостаточном заряде ( В) | 12   | 24 | 36 | 48 | 120 | 240 | 360 |

## 6. ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

### 1. Электропроводка для автономной системы.

Для обеспечения безопасности и удобства в техническом обслуживании установите выключатель и плавкий предохранитель в соответствии со схемой. Удостоверьтесь в соответствии выходного напряжения генератора, напряжения аккумулятора и входного напряжения инвертора. Ошибки при монтаже проводки приведут к возгоранию генератора, аккумуляторов и инвертора.



**Схема автономной ветроэлектрической системы (1-терминал подключения кабелей от ветроустановки; 2-терминал подключения кабелей от АБ)**

Два кабеля протянуты через верхнюю часть генератора. Один кабель - для сигнала направления ветра с вилкой на верхней части генератора. Вставьте эту вилку в розетку. Другой кабель - для выходной мощности генератора и контрольного сигнала. На схеме пять линий проводов: 3 толстые линии «выходная мощность» и 2 тонкие линии для контрольного сигнала, которые классифицируются как положительный и отрицательный электроды.

Все провода должны быть соответствующе подсоединены к клеммам на задней панели контроллера.

### 2. Электропроводка для сетевых генераторов.

Все модели подходят для подключения к местной электросети. Но для этого необходимо соглашение с местными властями. Более того, необходимо дополнительно приобрести сетевой инвертор и контроллер.

## 7. ГИБРИДНЫЙ ВЕТРО/СОЛНЕЧНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ЗАРЯДА

### 1. Безопасность

*При разработке контроллера были учтены факторы, имеющие отношение к личной и имущественной безопасности. Но неправильное подключение может привести к выходу оборудования из строя. Для вашей безопасности, пожалуйста, следуйте приведенным ниже инструкциям.*

1. Монтаж оборудования должен осуществляться квалифицированными специалистами, перед началом монтажа свяжитесь с вашим поставщиком.
2. Контроллер должен быть защищен от попадания влаги. Не вытирайте контроллер влажной тканью.
3. Контроллер должен находиться в месте, недоступном для детей и недееспособных лиц.
4. Не располагайте контроллер вблизи электрических обогревателей, нагревательных приборов и других источников тепла; защитите контроллер от попадания прямых солнечных лучей.
5. Перед подключением проверьте номинальное напряжение ветрогенератора, фотоэлектрического модуля и аккумуляторной батареи. Все элементы должны иметь одинаковое номинальное напряжение.
6. Уделите особое внимание соблюдению полярности при подключении положительных и отрицательных полюсов ветрогенератора, фотоэлектрического модуля и аккумуляторной батареи.
7. Поперечное сечение соединительных кабелей должно соответствовать проходящим по кабелю токам, не используйте кабели меньшего сечения.
8. Тщательно затяните и проверьте соединения всех компонентов.
9. Напряжение на оголенных концах проводов контроллера может привести к смертельному поражению электрическим током. **Контроллер должен находиться в недоступном для детей месте!**

### 2. Основное описание

Гибридный контроллер для ветросолнечных систем предназначен для регулирования процесса заряда аккумуляторной батареи от ветрогенератора и поддержания постоянного напряжения заряда. Кроме того, контроллер может управлять процессом заряда от фотоэлектрического модуля и поэтому подходит для использования в гибридных ветро/солнечных системах электроснабжения.

**1. Переключатель ручного торможения:** Слева на корпусе контроллера находится выключатель для ручного включения тормоза. Если перевести переключатель в положение «BRAKE» (торможение), ветрогенератор будет автоматически остановлен. При нормальных условиях работы переключатель должен быть переведен в положение «RUN» (вращение).

**2. Таймер («TIMER»):** Слева на корпусе контроллера находятся четыре переключателя, которые предназначены для настройки временного интервала, в течение которого после заката на терминалах контроллера с пометкой «TIME CONTROL» будет присутствовать напряжение постоянного тока. Четыре переключателя с номерами 1, 2, 3, 4 обозначают 1 час, 2 часа, 4 часа и 8 часов соответственно. Например, чтобы установить временной интервал продолжительностью 5 часов, переведите переключатели «1» и «3» в положение «ON».

**3. Чувствительность определения уровня освещенности («LIGHT ADJUST»):** С помощью потенциометра, расположенного слева на корпусе контроллера, вы можете

задать чувствительность определения уровня освещенности. Например, если вы хотите, чтобы система освещения, подключенная к терминалам контроллера с пометкой «LIGHT CONTROL», работала при высоком уровне естественной освещенности, прокрутите потенциометр против часовой стрелки. Для снижения чувствительности определения уровня освещенности, прокрутите потенциометр по часовой стрелке.

**4. Светодиодный индикатор («NIGHT»):** этот индикатор горит в ночное время, при этом на терминалах «DC 1 output» и «DC 2 output» будет присутствовать напряжение постоянного тока.

**5. Светодиодный индикатор Падения напряжения на АБ («UNDER VOLTAGE»):** Этот индикатор горит, когда напряжение на аккумуляторной батарее ниже значения напряжения в точке «Защитного отключения при разряде АБ». В этом случае подача напряжения на выходные терминалы контроллера «DC 1 output» и «DC 2 output» будет остановлена. Когда напряжение на аккумуляторной батарее превысит «Напряжение повторного подключения после разряда», светодиодный индикатор «UNDER VOLTAGE» автоматически погаснет, и на выходных терминалах контроллера «DC 1 output» и «DC 2 output» снова появится напряжение постоянного тока.

**6. Светодиодный индикатор процесса заряда («CHARGE»):** Этот индикатор горит, когда контроллер осуществляет заряд аккумуляторной батареи.

### **3. Монтаж**

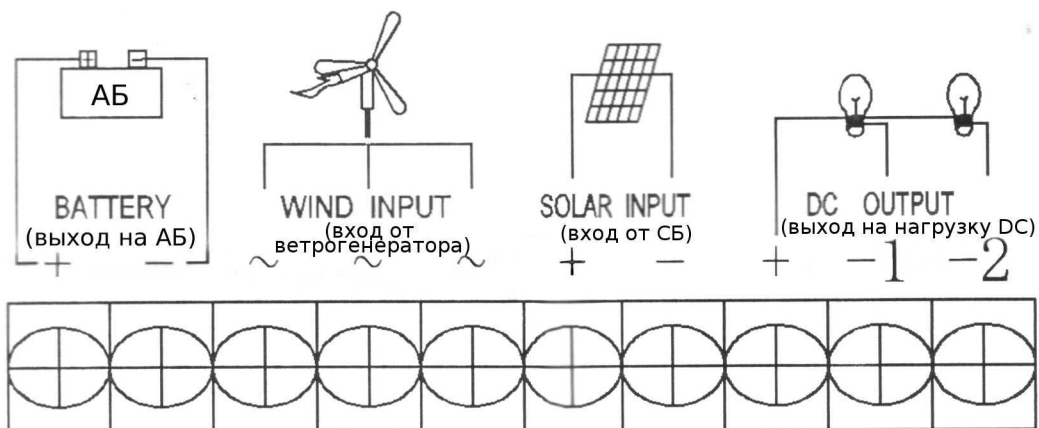
1. Переведите переключатель ручного торможения «MANUAL BRAKE» в положение «BRAKE» (торможение), затем соедините выходные терминалы ветрогенератора с терминалами контроллера «WIND INPUT» (вход от ветрогенератора) с помощью кабелей сечением 6мм<sup>2</sup>.

2. Подключите кабели системы фотоэлектрических модулей к терминалам контроллера «SOLAR INPUT» (вход от фотоэлектрических модулей), соблюдайте полярность подключения.

3. Подключите нагрузку постоянного тока DC к выходным терминалам контроллера для подключения нагрузки «DC OUTPUT», соблюдайте полярность подключения.

4. Соедините положительный полюс аккумуляторной батареи с положительным (+) терминалом контроллера для подключения аккумулятора с помощью кабеля сечением 6мм<sup>2</sup>. Соблюдайте полярность подключения! Длина кабелей не должна превышать 1м. Затяните гайку на каждой клемме аккумуляторной батареи вручную. Не затягивайте гайку слишком сильно.

5. Переведите переключатель ручного торможения «MANUAL BRAKE» в положение «RUN» (вращение).



Правая боковая панель



Левая боковая панель

## **7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Ветрогенератор может работать в жестких природных и климатических условиях. Следовательно, необходимо периодически проводить техническое обслуживание, чтобы поддерживать нормальное рабочее состояние генератора. Проводите следующую проверку каждые 3 месяца:

1. Проверьте натяжение кабельных проводов, и отрегулируйте его, если оно слишком слабое или сильное, особенно проверка необходима перед установкой и после шторма.

2. Проверьте, поврежден ли кабельный провод. Также проверьте надежность места соединений кабелей и не заржавели ли они.

3. Производите техническое обслуживание аккумуляторов в соответствии с руководством по эксплуатации аккумуляторов.

4. Перед бурей желательно опустить мачту для предотвращения получения ущерба.

| № | Действия  | Каждой зимой | После урагана | Каждый год | Каждые 5 лет | Каждые 10 лет |
|---|---|--------------|---------------|------------|--------------|---------------|
| 1 | <b>Проверьте лопасти на наличие повреждений.</b> Если Вы обнаружили какие-либо повреждения, вызванные ураганом или плохой погодой, замените лопасти, т.к. они могут ухудшить работу ветродвигателя и сократить его срок службы. | ☒            | ☒             |            | ☒            |               |
| 2 | <b>Смажьте подшипники</b>   | ☒            |               | ☒          |              |               |
| 3 | <b>Проверьте натяжение кабелей</b> и закрепите соединения в случае необходимости  | ☒            | ☒             | ☒          |              |               |
| 4 | <b>Проверьте прочность соединения крепежей</b> мачты и ветрогенератора  |              | ☒             |            | ☒            |               |
| 5 | <b>Проверьте электросоединения на наличие повреждений и коррозии.</b> Замените кабели в случае необходимости  | ☒            |               | ☒          |              |               |
| 6 | <b>Проверьте состояние ротора</b> на степень износа и наличие разрывов  |              |               |            | ☒            |               |
| 7 | <b>Замените уплотнительные прокладки</b>  |              |               |            |              | ☒             |
| 8 | <b>Замените ветроколесо</b>   |              |               |            | ☒            |               |
| 9 | <b>Замените электрокабели,</b> соединяющие ветротурбину с контроллером  |              |               |            | ☒            |               |

## **7. FAQ**

○ Почему не работает электрооборудование после его подключения к инвертору?

• Проверьте значение бросовой электроэнергии. Если оно не достаточно, система не будет работать нормально; если же бросовой энергии достаточно, то проверьте соединительный провод между аккумулятором и инвертором.

○ Почему не заряжаются аккумуляторы?

• Проверьте, вращается ли ротор, генератор не работает при слишком большой или маленькой скорости ветра. Если ротор работает нормально, отсоедините провода генератора от аккумуляторов и контроллера (при наличии отдельного контроллера); проверьте выходное напряжение генератора с помощью мультиметра. Если напряжение нормальное, проверьте состояние аккумуляторов, или же проверьте провода генератора.

○ Почему ротор не вращается при нормальной скорости ветра?

• Если выходной провод генератора короткий, ротор не будет вращаться. Проверьте провода генератора, но сначала отсоедините их от аккумуляторов.

○ Как демонтировать генератор?

• (для моделей 3кВт и более 3кВт)

1. Сначала остановите генератор. Режим контроля переключите на "ручной", и затем удерживайте "реверс" или "поворот", чтобы повернуть генератор на 90 градусов от направления ветра.

2. После того как лопасти остановятся, закоротите три линии проводов генератора.

3. Удерживайте "реверс" или "поворот", чтобы генератор повернулся лицом по направлению его укладки на землю.

4. Чтобы демонтировать генератор, произведите обратные действия по установке.

• (для моделей 2кВт и более 2кВт)

1. Разъедините генератор и контроллер. Закоротите три выходные линии проводов, чтобы лопасти не вращались.

2. Чтобы демонтировать генератор, произведите обратные действия по установке.

○ Можно ли увеличить емкость аккумулятора, чтобы продлить время работы электрической нагрузки?

• Увеличение емкости аккумуляторов приведет к уменьшению срока их эксплуатации, также они будут полузаряженными.

**ПРИЛОЖЕНИЕ I**

**1. Технические параметры ветрогенератора**

| <b>Номинальная мощность</b>                 | <b>500 Вт</b>                                      | <b>1000 Вт</b>                                     |
|---|--|--|
| Номинальное напряжение                      | 24 В   | 48 В   |
| Диаметр ветроколеса                         | 2,5 м  | 2,7 м  |
| Начальная расчетная скорость ветра          | 2 м/с  | 2 м/с  |
| Номинальная рабочая скорость ветра          | 8 м/с  | 9 м/с  |
| Максимальная безопасная скорость ветра      | 35 м/с   | 35 м/с   |
| Метод вывода из-под ветра                   | механический                                       | механический                                       |
| Частота вращения                            | 400 об/мин   | 400 об/мин   |
| Материал лопастей                           | пластик, армированный<br>стекловолокном            | пластик, армированный<br>стекловолокном            |
| Количество лопастей                         | 3  | 3  |
| Рекомендуемый аккумулятор                   | 12 В 200 АН, 2 PCS                                 | 12 В 200 АН, 4 PCS                                 |
| Инвертор и контроллер                       | гибридный ветро-солнечный<br>контроллер и инвертор | гибридный ветро-солнечный<br>контроллер и инвертор |
| Свободно стоящая башня                      |  |  |
| Высота, м                                   | 8  | 8  |
| Верхний сегмент<br>(высота*диаметр*толщина) | 2000; 114; 4                                       | 2000; 114; 4                                       |
| Средний сегмент<br>(высота*диаметр*толщина) | 3000;219;5   | 3000;219;5   |
| Нижний сегмент<br>(высота*диаметр*толщина)  | 3000; 325; 6                                       | 3000; 325; 6                                       |

**2. Условия эксплуатации.**

Температура: от -40 до 60 °С

Влажность: не более 95 %

**3. Общие сведения.**

Уровень защиты IP54

Уровень изоляции В

Метод охлаждения IC0041

Регуляция скорости: автоматическая

Регуляция направления: автоматическая

**4. Сведения о ветрогенераторе мощностью.**

Ветрогенератор 500 Вт; 1 кВт - трехфазный синхронный генератор переменного тока

| <b>Номинальная мощность, Вт</b>            | <b>500</b> | <b>1000</b> |
|--|------------|-------------|
| Номинальное напряжение постоянного тока, В | 24         | 48          |
| Номинальное напряжение переменного тока, В | 17         | 34          |
| Номинальная величина постоянного тока, А   | 21         | 21          |
| Номинальная величина переменного тока, А   | 27         | 27          |
| Количество магнитных полюсов               | 10         | 10          |
| Номинальная скорость, об./мин.             | 400        | 400         |
| Максимальная скорость, об./мин.            | 500        | 500         |
| Вес, кг                                    | 26         | 34          |

**5. Технические характеристики лопастей ветротурбины**

| <b>Мощность, Вт</b>     | <b>500</b>    | <b>1000</b>   |
|-------------------------|---------------|---------------|
| Материал лопасти        | Стекловолокно | Стекловолокно |
| Количество лопастей     | 3             | 3             |
| Площадь, м <sup>2</sup> | 4,9           | 5,7           |
| Диаметр, м              | 2,5           | 2,7           |
| TSR                     | 7             | 6             |

**6. Технические характеристики гибридного ветро/солнечного контроллера**

|  |   |
|--|---|
| Модель   | WWS06-24  |
| Макс входная мощность ветрогенератора  | 600 Вт  |
| Макс входная мощность СБ   | 200 Вт  |
| Номинальное напряжение АБ  | 24 В  |
| Напряжение без нагрузки  | 28 В  |
| Напряжение защитного отключения при разряде АБ   | 22 В  |
| Напряжение повторного переподключения после разряда  | 24 В  |
| Регулирование заряда   | Ток заряда в пределах допустимого диапазона и напряжение в режиме ШИМ   |
| Выход постоянного тока   | Два выхода постоянного тока DC output, работа первого регулируется в зависимости от уровня освещенности, работа второго — с помощью таймера |
| Макс выходная мощность для каждого терминала подключения нагрузки постоянного тока DC Output | 120 Вт  |
| Размеры, мм  | 190 x 68 x 150  |
| Вес, кг  | 01.01.09  |
| Встроенная защита  | Защита от перенапряжения, защита АБ от разряда, защита от переплюсовки и автоматическое отключение нагрузки                                 |

**7. Комбинированное устройство контроллер/инвертор**

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| <b>Номинальная мощность ветрогенератора, Вт</b>               | <b>500</b>   | <b>1000</b> |
| Номинальное напряжение ветрогенератора, В                     | 28   | 56          |
| Максимальная мощность солнечной панели, Вт <small>пик</small> | 150  | 300         |
| Максимальная выходная мощность, Вт                            | 1000   | 2000        |
| Номинальное напряжение аккумулятора, В                        | 24   | 48          |
| Максимальное зарядное напряжение                              | 34   | 68          |
| Возвратное максимальное зарядное напряжение                   | 31   | 62          |
| Минимальное напряжение, В                                     | 21   | 42          |
| Возвратное минимальное напряжение, В                          | 24   | 48          |
| Номинальное выходное напряжение, Вт                           | 500  | 1000        |
| Ток холостого хода, А   | ≤0,5   | ≤0,35       |
| Выходное напряжение переменного тока, В                       | 110/220/230  | 110/220/230 |
| Выходная частота, Гц  | 50/60  | 50/60       |
| Форма выходного сигнала                                       | чистая синусоида                                   |             |
| Параметры, выводящиеся на экран                               | заряд батареи, ток заряда, буферный режим          |             |
| Вес, кг   | 14   | 16          |
| Условия эксплуатации  | температура: -10-40 °С;<br>влажность: не более 85% |             |
| Размеры, мм   | 410*350*160  | 410*350*16  |

**8. Комплектующие для ветроэнергетической системы**

**500 Вт-24 В/1кВт-48В с мачтой на оттяжках**

| №       | Позиция   | Кол-во, шт | Вес, кг   | Размеры, см           | Упаковка      | Объем, м <sup>3</sup> | Содержание  |
|---------|---|------------|-----------|-----------------------|---------------|-----------------------|---|
| 1       | Ветрогенератор  | 1          | 46/52     | 71,5*38*49/72*38*49   | фанерный ящик | 0,13                  | генератор<br>фланец<br>носовой обтекатель<br>флюгер   |
| 2       | Мачта   | 1          | 35/71     | 200*20*18,5/304*32*21 | -             | 0,07/0,2              | мачта   |
| 3       | Лопасты   | 1          | 17/21     | 160*24*21             | фанерный ящик | 0,08                  | лопасть, хвостовик  |
| 4       | Установочный комплект                                       | 1          | 29/33     | 61*48*24              | фанерный ящик | 0,07                  | стяжная муфта: 4PCS<br>соединительный кабель:4PCS (9м)<br>крепеж: 6 комплектов<br>клемма<br>основание<br>анкер типа L |
| 5       | Гибридный контроллер и инвертор для ветро/солнечной системы | 1          | 12,0/23,0 | 53*25*32/51*42*22     | фанерный ящик | 0,04/0,05             | инвертор (24В-220В/48В-220 В)   |
| Общая : |   | 5          | 139/200   |                       |               | 0,37/0,53             |   |

**9. Комплектующие для ветроэнергетической системы  
500 Вт-24 В/1кВт-48В со свободно стоящей башней**

| №       | Позиция   | Кол-во | Вес, кг     | Размеры, см             | Упаковка         | Объем, м <sup>3</sup> | Содержание              |
|---------|---|--------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1       | Ветрогенератор  | 1      | 46/52       | 71,5*38*49/<br>72*38*49 | фанерный<br>ящик | 0,13                  | генератор               |
|         |   |        |             |                         |                  |                       | фланец                  |
|         |   |        |             |                         |                  |                       | носовой обтекатель      |
|         |   |        |             |                         |                  |                       | флюгер                  |
| 2       | Мачта   | 1      | 326         | 300*50*50               | -                | 0,75                  | Мачта                   |
| 3       | Лопастя   | 1      | 17/21       | 160*24*21               | фанерный<br>ящик | 0,08                  | лопасть, хвостовик      |
| 4       | Анкер (1)   | 1      | 36          | 160*10*10               | -                | 0,02                  | анкер                   |
| 5       | Анкер (2)   | 1      | 36          | 160*10*10               | -                | 0,02                  | анкер                   |
| 6       | Гибридный контроллер и инвертор для ветро-солнечной система | 1      | 12          | 53*25*32/<br>51*42*22   | фанерный<br>ящик | 0,04/<br>0,05         | Инвертор<br>(48В/220 В) |
| Общая : |   | 6      | 437/<br>494 |                         |                  | 1,04/<br>1,05         |                         |

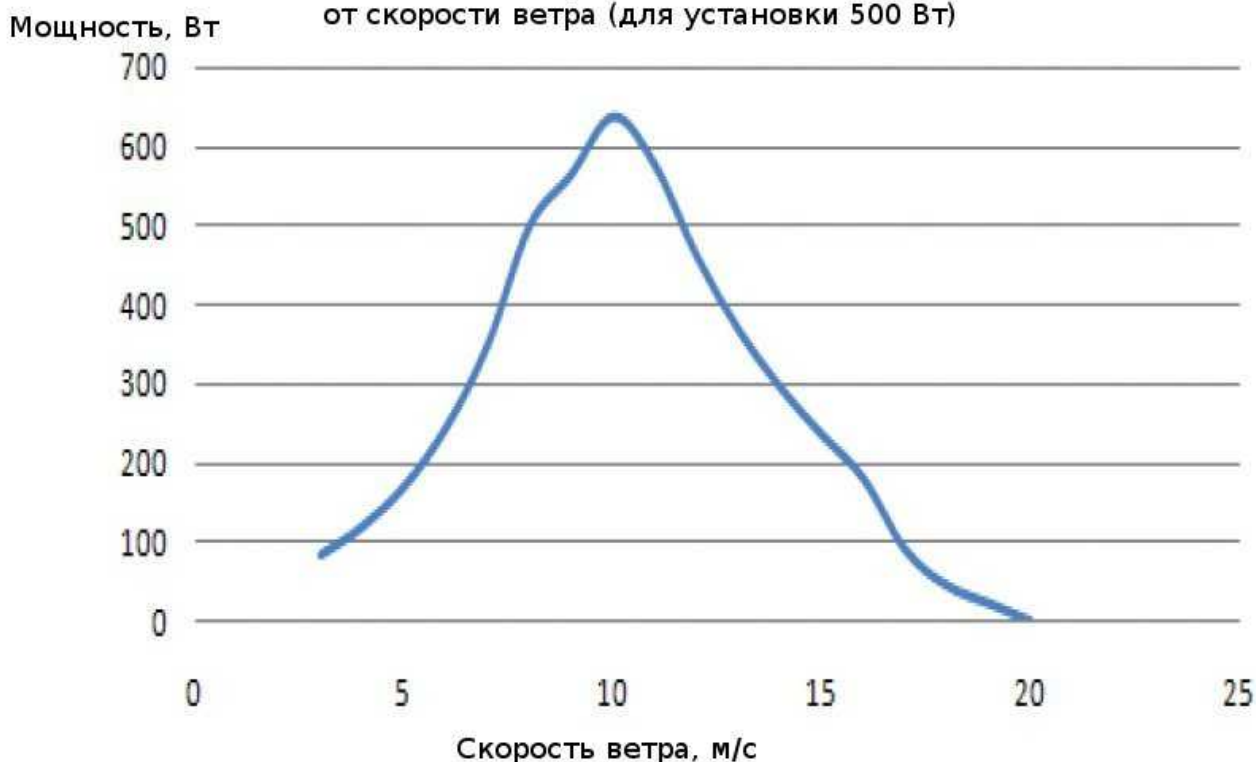
**ПРИЛОЖЕНИЕ II**

**Зависимость мощности ветрогенератора от скорости ветра**

*Зависимость среднегодового количества вырабатываемой электроэнергии от скорости ветра*

| Мощность, Вт        | 500   | 1000  | Мощность Вт         | 500   | 1000  | Мощность Вт         | 500   | 1000  | Мощность, Вт        | 500   | 1000  |
|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| Скорость ветра, м/с | кВт*ч | кВт*ч | Скорость ветра, м/с | кВт*ч | кВт*ч | Скорость ветра, м/с | кВт*ч | кВт*ч | Скорость ветра, м/с | кВт*ч | кВт*ч |
| 4                   | 1051  | 1472  | 8                   | 4380  | 6132  | 12                  | 4047  | 12982 | 16                  | 1577  | 4249  |
| 4,5                 | 1279  | 1787  | 8,5                 | 4669  | 7446  | 12,5                | 3644  | 10643 | 16,5                | 1183  | 3749  |
| 5                   | 1498  | 2102  | 9                   | 5274  | 8760  | 13                  | 3232  | 8304  | 17                  | 788   | 3241  |
| 5,5                 | 1822  | 2558  | 9,5                 | 5589  | 9373  | 13,5                | 2917  | 7481  | 17,5                | 596   | 2435  |
| 6                   | 2146  | 3005  | 10                  | 5326  | 9986  | 14                  | 2593  | 6649  | 18                  | 394   | 1621  |
| 6,5                 | 2610  | 3683  | 10,5                | 5055  | 10687 | 14,5                | 2330  | 5983  | 18,5                | 298   | 1218  |
| 7                   | 3066  | 4292  | 11                  | 5055  | 11388 | 15                  | 2067  | 5317  | 19                  | 201   | 815   |
| 7,5                 | 3723  | 5212  | 11,5                | 4555  | 12185 | 15,5                | 1822  | 4783  | 19,5                | 105   | 613   |

График 1.  
Зависимость вырабатываемой мощности от скорости ветра (для установки 500 Вт)



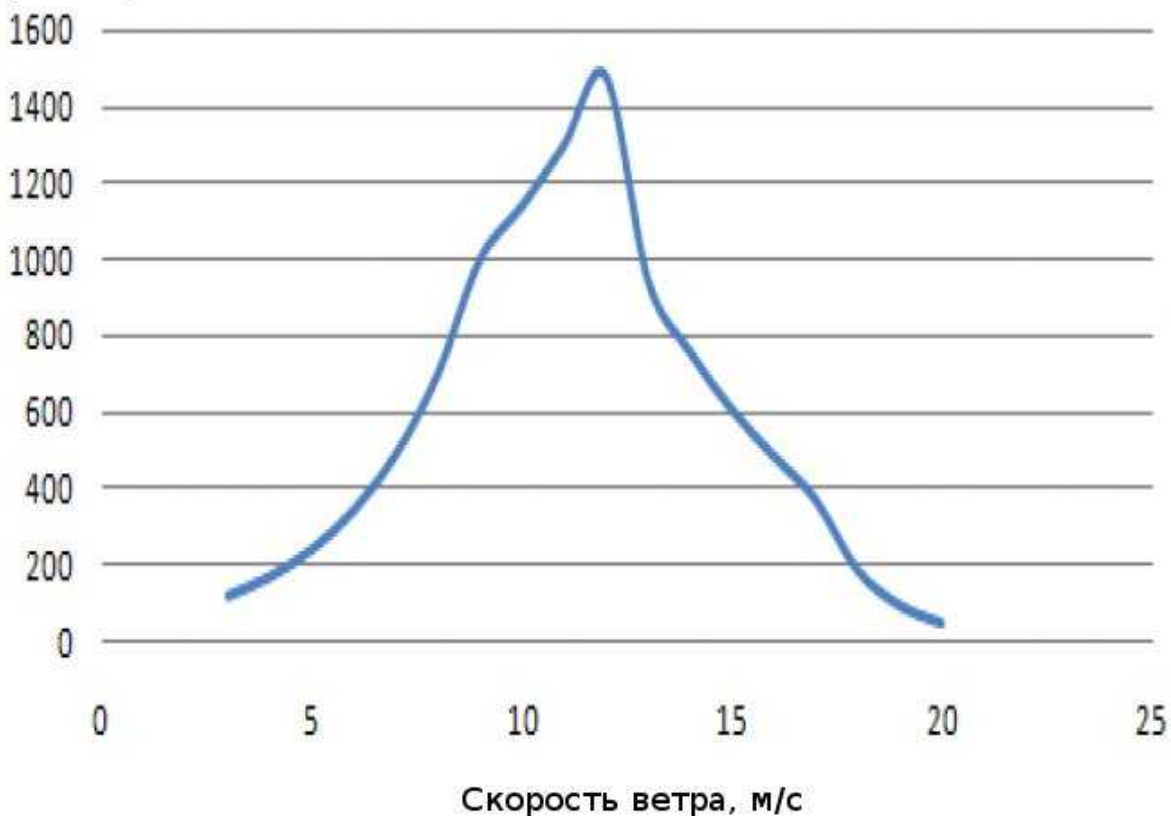
*Зависимость мощности ветрогенератора от скорости ветра*

| Мощность,<br>Вт        | 500 | 1000 | Мощность<br>Вт         | 500 | 1000 | Мощность<br>Вт         | 500 | 1000 | Мощность<br>Вт         | 500 | 1000 |
|------------------------|-----|------|------------------------|-----|------|------------------------|-----|------|------------------------|-----|------|
|                        | Вт  |      |                        | Вт  |      |                        | Вт  |      |                        | Вт  |      |
| Скорость<br>ветра, м/с | Вт  |      | Скорость<br>ветра, м/с | Вт  |      | Скорость<br>ветра, м/с | Вт  |      | Скорость<br>ветра, м/с | Вт  |      |
| 4                      | 120 | 168  | 8                      | 500 | 700  | 12                     | 462 | 1482 | 16                     | 180 | 485  |
| 4,5                    | 146 | 204  | 8,5                    | 533 | 850  | 12,5                   | 416 | 1215 | 16,5                   | 135 | 428  |
| 5                      | 171 | 240  | 9                      | 565 | 1000 | 13                     | 369 | 948  | 17                     | 90  | 370  |
| 5,5                    | 208 | 292  | 9,5                    | 602 | 1070 | 13,5                   | 333 | 854  | 17,5                   | 68  | 278  |
| 6                      | 245 | 343  | 10                     | 638 | 1140 | 14                     | 296 | 759  | 18                     | 45  | 185  |
| 6,5                    | 298 | 417  | 10,5                   | 608 | 1220 | 14,5                   | 266 | 683  | 18,5                   | 34  | 139  |
| 7                      | 350 | 490  | 11                     | 577 | 1300 | 15                     | 236 | 607  | 19                     | 23  | 93   |
| 7,5                    | 425 | 595  | 11,5                   | 520 | 1391 | 15,5                   | 208 | 546  | 19,5                   | 12  | 0    |

**График.**

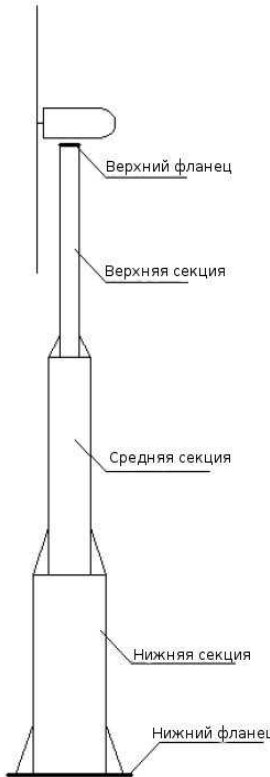
**Зависимость вырабатываемой мощности от скорости ветра**

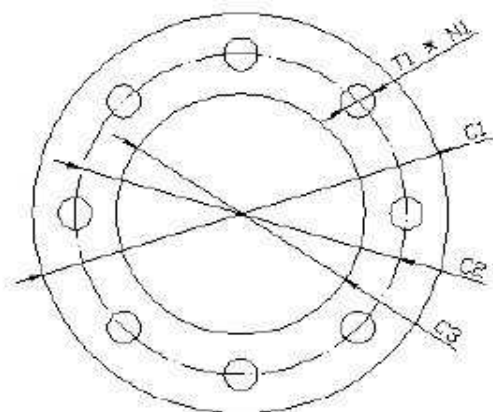
**Мощность, Вт**



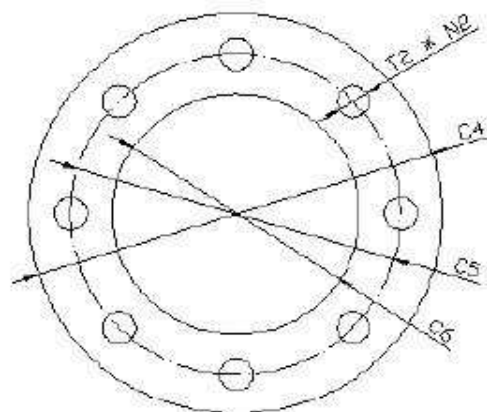
**ПРИЛОЖЕНИЕ III**

**Техническая характеристика свободно стоящей башни  
для ветроустановок 500 Вт и 1кВт**

|  |   |
|--|---|
| Высота, м  | 8   |
| Количество сегментов                                       | 3   |
| Параметры верхнего сегмента (высота, диаметр, толщина), мм | 2000; 114; 4  |
| Параметры среднего сегмента (высота, диаметр, толщина), мм | 3000; 219; 5  |
| Параметры нижнего сегмента (высота, диаметр, толщина), мм  | 3000; 325; 6  |
| Схема башни  |  |
| Вес, кг  | 326   |
| Верхний фланец   | C1:150мм; C2:120мм; C3:89мм; T1:12м; N1:6   |
| Нижний фланец  | C4:500 мм; C5:430мм; C6:326мм; T2:Ф 27мм;N2:12                                      |



Верхний фланец  
(горизонтальный разрез)



Нижний фланец  
(горизонтальный разрез)

**Техническая характеристика мачты с оттяжками**

| <b>Мощность ветрогенератора, Вт</b>           | <b>500</b> | <b>1000</b> |
|---|------------|-------------|
| Высота, м                                     | 6          | 6           |
| Диаметр, мм                                   | 89         | 114         |
| Толщина, мм                                   | 3,25       | 3,25        |
| Количество секций, шт                         | 3          | 3           |
| Вес, кг                                       | 41,8       | 54          |
| Электропроводка                               |            |             |
| Длина электрокабеля, м                        | 20         | 20          |
| Площадь секционных отверстий, мм <sup>2</sup> | 2,5        | 2,5         |

**ПРИЛОЖЕНИЕ IV**

**Данные по шуму, полученные с помощью ручного шумометра  
на расстоянии 12 м от ветрогенератора (средние значения с 3-х точек)**

| <b>Скорость<br/>ветра (м/с)</b> | <b>500 Вт</b>            | <b>1000 Вт</b> | <b>Скорость<br/>ветра (м/с)</b> | <b>500 Вт</b>            | <b>1000 Вт</b> |
|---------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|----------------|
|                                 | <b>Уровень шума (Дб)</b> |                |                                 | <b>Уровень шума (Дб)</b> |                |
| 3                               | 20,9                     | 23,3           | 8                               | 45                       | 49             |
| 4                               | 22,7                     | 24,8           | 9                               | 52,7                     | 53,4           |
| 5                               | 26,2                     | 30,9           | 10                              | 58,4                     | 62,4           |
| 6                               | 33,6                     | 36,9           | 11                              | 59,5                     | 64             |
| 7                               | 40,3                     | 42,2           | 12                              | 63,3                     | 70,7           |

\* В значения уровня шума входит и шум ветра.

Для заметок



**ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН**

Наименование товара

Тип, модель

Дата продажи

**ПЕЧАТЬ МАГАЗИНА**

Изготовитель:  
**Yangzhou Shenzou  
Wind-driven Generator Co., LTD**

[www.china-swtgs.com](http://www.china-swtgs.com)

Продавец: ЗАО "Ваш Солнечный Дом", Москва

[www.solarhome.ru](http://www.solarhome.ru)

[info@solarhome.ru](mailto:info@solarhome.ru)

**Тел. +7-499-7489064**