



Центр альтернативной энергетики

**ALTCENTR.RU**

450103, Республика Башкортостан,

г. Уфа, ул. Сочинская, 15/1

email: altcentr@inbox.ru

Тел. 8 (960) 800 60 30, 8 (347) 299 60 30

## **Ветрогенератор 3000Вт (48В)**

**Zonhan Windpower**

**Модель Exmork 3000Вт 48В**

### **Инструкция по эксплуатации**



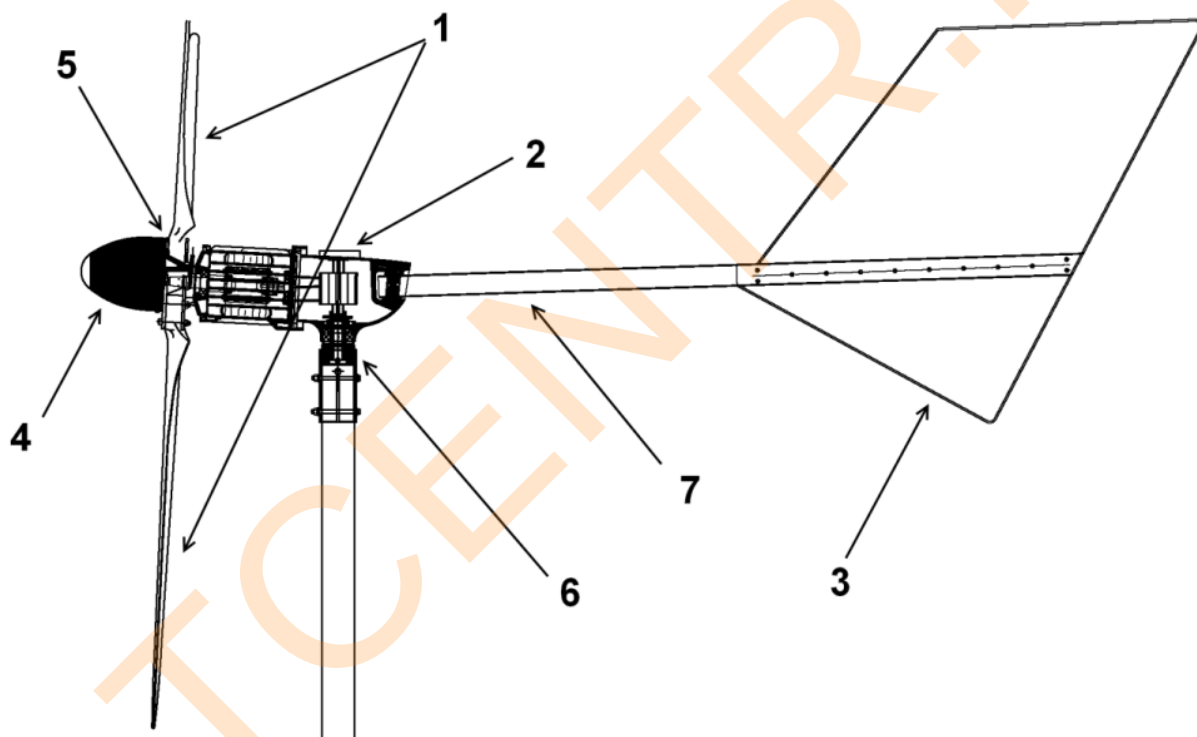
## Оглавление

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. Описание ветрогенератора. ....                  | 3  |
| 2. Базовая комплектация. ....                      | 3  |
| 3. Технические характеристики. ....                | 4  |
| 4. Правила техники безопасности.....               | 5  |
| • Важные рекомендации по технике безопасности..... | 5  |
| • Механические источники опасности.....            | 5  |
| • Электрические источники опасностей.....          | 5  |
| 5. Выбор места размещения. ....                    | 6  |
| 6. Монтажная схема системы. ....                   | 7  |
| 7. Принципы работы.....                            | 7  |
| 8. Эксплуатация.....                               | 8  |
| 9. Профилактические работы по ветрогенератору..... | 9  |
| 10. Исправление повреждений.....                   | 10 |
| 11. Выбор аккумуляторных батарей. ....             | 11 |
| 12. Поиск неисправностей. ....                     | 11 |
| 13. Грозозащита. ....                              | 13 |

## 1. Описание ветрогенератора.

Ветрогенератор преобразует энергию ветра с высокой эффективностью и надежностью. Ветрогенератор предназначен как для резервного, так и для автономного электроснабжения потребителей, не имеющих доступа к сетям централизованного электроснабжения - загородных домов, фермерских хозяйств, застав, объектов телекоммуникаций и т.п. Ветрогенератор при вращении генерирует электричество, которое используется для заряда аккумуляторов. Накопленный в аккумуляторах ток с помощью инвертора преобразуется в 220В 50 Гц с синусоидальной формой выходного напряжения, подходящего для электропитания оборудования, критичного к качеству электроэнергии.

## 2. Базовая комплектация.



Ветрогенератор Exmork 3000 ватт 48В поставляется в базовой комплектации:

1. Лопасти (3 штуки);
2. Электрический генератор;
3. Лопасти хвоста;
4. Носовой обтекатель;
5. Держатель лопастей;
6. Хомут для крепления ветрогенератора на мачту (89 мм) с токосъемным подшипником;
7. Хвостовая балка.

### 3. Технические характеристики.

| Параметр                                            | Значение                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение                                          | 48 Вольт                                                                                  |
| Мощность номинальная                                | 3000 ватт                                                                                 |
| Мощность при 10 м/с                                 | 3500 ватт                                                                                 |
| Мощность при 9 м/с                                  | 3100 ватт                                                                                 |
| Мощность при 5 м/с                                  | 600 ватт                                                                                  |
| Стартирование начало вращения                       | с 2,5 м/с                                                                                 |
| Диапазон ветра генерации                            | 3-25 м/с, свыше 20 м/с включается защитное торможение                                     |
| Количество лопастей                                 | 3 штуки                                                                                   |
| Материал лопастей                                   | армированное стекловолокно с защитным покрытием 3М, США (против старения, антигололёдное) |
| Диаметр ротора                                      | 4,0 м.                                                                                    |
| Вес ветрогенератора с лопастями и хвостовой частью: | 130 кг.                                                                                   |
| Подшипники на валу                                  | NSK, Япония                                                                               |
| Подшипник вертикальный                              | Токосъёмный                                                                               |
| Срок службы                                         | не менее 10 лет.                                                                          |
| Гарантийный срок                                    | 1 год                                                                                     |
| Способ крепления                                    | на мачту «труба в трубу» (внешний диаметр мачты под фланец ветряка - 89 мм.)              |

## 4. Правила техники безопасности

При выборе местоположения, установке и эксплуатации ветрогенератора, необходимо в первую очередь подумать об обеспечении безопасности. Никогда не следует забывать об опасностях, которые связаны с механическими и электрическими устройствами и с лопастями ротора.



### Важные рекомендации по технике безопасности

- Дождитесь безветренного дня для установки или технического обслуживания вашего ветрогенератора.
- Если в процессе работы ветрогенератора слышны механические шумы, это означает, что возможно, необходимо техническое обслуживание. Свяжитесь, пожалуйста, с продавцом данного оборудования.
- После установки повторно отрегулируйте и затяните шурупы и болты.
- Придерживайтесь соответствующих методов заземления, установленных ПУЭ.
- Ветрогенератор должен быть установлен в соответствии с местными правилами строительства.
- Необходимо учитывать, что лопасти ветрогенератора вращаются на потенциально опасной скорости. Никогда не приближайтесь к движущимся лопастям ветрогенератора.
- Перед монтажом электропроводки определитесь с величиной кабеля. Использование кабеля недостаточной величины может быть потенциально опасно.



### Механические источники опасности

Вращающиеся лопасти представляют собой наиболее серьезный механический источник опасности. Лопасти ротора ветрогенератора изготовлены из очень прочного термопласта. Скорость движения конечных точек лопастей превосходит 400 км/час. При такой скорости конечности лопастей почти невидимы и могут нанести серьезную травму. Ни при каких обстоятельствах не следует устанавливать ветрогенератор в таких местах, где возможен контакт человека с движущимися лопастями ротора.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Нельзя устанавливать ветрогенератор таким образом, чтобы кто-нибудь мог оказаться на пути его лопастей.



### Электрические источники опасностей

Ветрогенератор оборудован защитой от поражения электрическим током. Пожалуйста, примите во внимание возможность поражения людей током и необходимость соблюдать осторожность при подключении этого и других электрических устройств.

Нагрев системы коммуникаций зачастую является следствием высокого тока, проходящего через кабель недостаточной величины или через плохое соединение. Пожалуйста, сверьтесь со справочной таблицей на странице 6.



Аккумуляторы могут вырабатывать опасную величину электрического тока. Существует вероятность пожара вследствие возникновения короткого замыкания от аккумулятора. Во избежание этой угрозы необходимо подбирать предохранитель и размыкатель цепи, соответствующие требованиям системы и устанавливать их в цепи с аккумулятором.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Рекомендуем защитить предохранителями все точки подключения, чтобы минимизировать риск пожара или поражения электрическим током.

## 5. Выбор места размещения.

Где бы вы ни размещали свою систему, чем ближе вы к поверхности земли, тем меньше скорость ветра. Это результат действия силы трения у земной поверхности и существования препятствий на поверхности земли. Из-за этих препятствий возникают турбулентности, которые снижают эффективность любого ветрогенератора. Поэтому размещать ветрогенератор следует на площадке, где для ветров существует как можно меньше помех.



Энергия ветра – это кубическая функция скорости ветра. Это означает, что незначительные изменения скорости ветра вызывают существенные изменения выходной мощности. При удвоении скорости ветра выходная мощность возрастает в восемь раз! Даже незначительное изменение имеет существенные последствия.

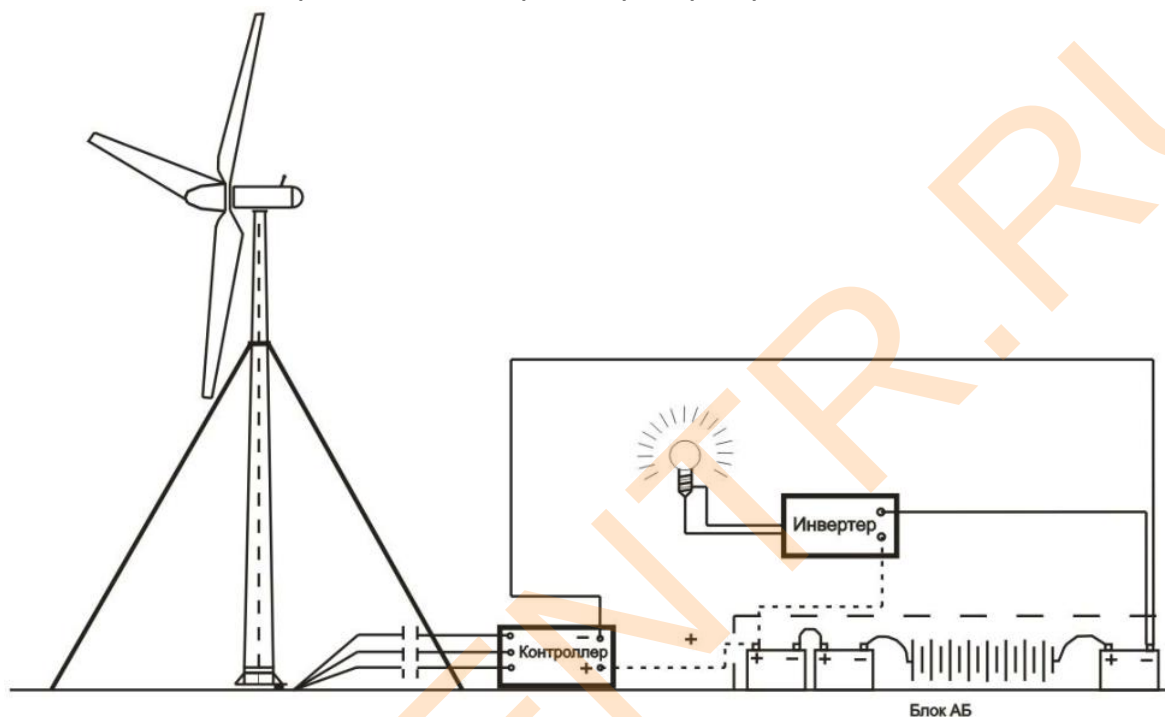
**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Ни при каких обстоятельствах не приближайтесь к ветрогенератору до полной остановки лопастей ротора.

Важно, чтобы ветрогенератор устанавливалась в наилучшем с точки зрения ветров месте – «противовесом» для этого требования является стоимость и сложность установки.

Как правило, чем выше устанавливается вышка, тем больше выходная мощность. Однако, чем выше вышка, тем больше она стоит, и тем сложнее ее устанавливать. Если за счет приобретения более высокой вышки вам удастся существенно увеличить мощность, это может окупить дополнительные расходы и усилия.

## 6. Монтажная схема системы.

Рекомендуемый способ подключения ветрогенератора к вашей аккумуляторной батарее – подключить ветрогенератор через контроллер заряда к аккумулятору напрямую – к собственным зажимам аккумулятора. Это обеспечит независимую работу ветрогенератора. Контроллер заряда будет «самостоятельно» следить за аккумулятором и обеспечивать зарядку по мере необходимости. Общая схема электромонтажа ветрогенератора приведена ниже.



## 7. Принципы работы

- ⚡ Электричество, которое генерируется не включенным в обычную электросеть ветрогенератором, поступает в группу аккумуляторов, откуда его можно использовать для различных нужд.
- ⚡ В тот момент, когда ветра нет, батарея аккумуляторов снабжает электричеством подключенные к ней электроприборы. При достаточной силе ветра генератор вырабатывает электроэнергию и заряжает аккумуляторы. Поэтому важно, чтобы после полной разрядки аккумуляторы были бы вновь заряжены, особенно кислотнo-свинцовые модели. Если во время работы установки наступит ситуация, при которой произойдет избыточная перезарядка или же полная разрядка, после которой аккумуляторы не будут опять заряжены, то срок годности аккумуляторов в подобных условиях серьезно уменьшится. Таким образом рекомендуется, чтобы клиент регулировал реальный объем потребляемого электричества в зависимости от наличия ветров, а также реального объема получаемого напряжения с ветрогенератора.

- ☝ После прохождения сквозь параллельный волновой выпрямитель электрического тока тот 3-фазный переменный ток, который вырабатывается ветрогенератором, преобразуется в постоянный ток. Для того, чтобы обеспечить эффективность работы всей системы, напряжение в группе аккумуляторов должно быть равным напряжению постоянного тока, вырабатываемого ветрогенератором после его выпрямления.
- ☝ Входящее напряжение постоянного тока соответствующего инвертора должно быть равным рабочему напряжению ветрогенератора после выпрямления.

## 8. Эксплуатация

Регулярно (1 раз в год) проверяйте опорные конструкции, лопасти и электрические системы.

- ☝ Лопасти ротора очень прочны, однако, если они войдут в контакт с твердым предметом, они могут сломаться. Чтобы обеспечить безопасную работу, руководствуйтесь при выборе места для ветрогенератора здравым смыслом.
- ☝ При выполнении периодических проверок или в любое время, когда вам предстоит оказаться на пути движения лопастей, отсоедините провода электропитания от аккумулятора и соедините друг с другом выходные провода ветрогенератора, чтобы остановить (затормозить) вращение лопастей (данное действие можно проводить при безветренной способности)
- ☝ Пожалуйста, примите к сведению, что для новых ветрогенераторов требуется кратковременный период обкатки. Подшипникам, установленным как в оси поворотного устройства ветрогенератора, так и в роторе ветрогенератора, потребуется 30-48 часов эксплуатации при нормальной скорости ветра (приблизительно 6-9 м/с), после этого, они, достигнут пиковой эффективности. Во время обкатки может казаться, что ветрогенератор работает медленно. Во время обкатки никаких специальных работ проводить не нужно, обкатка происходит в обычном рабочем режиме.
- ☝ Во время эксплуатации при температуре ниже 30С – ветрогенератор может вращаться медленнее чем обычно, пожалуйста не переживайте, при повышении температуры ветрогенератор снова войдёт в обычный режим вращения, никаких специальных мер при работе ниже 30С проводить не требуется, лопасти покрыты антигололёдным покрытием 3М (США) и самоочищаются от льда и снега.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Никогда не приближайтесь к ветрогенератору, когда он работает.

## 9. Профилактические работы по ветрогенератору.

У ветрогенератора имеется лишь одна движущаяся часть – это сам ветрогенератор. Он представляет собой большой мотор с лопастями для сбора энергии ветра. Все эти части очень надежны и им требуется лишь простой осмотр раз в год. Через 3 года после установки для ветрогенератора требуется проведение профилактических работ.

-  Тщательный осмотр лопастей. В случае обнаружения мест, поврежденных погодными условиями, их следует отремонтировать.
-  Тщательный осмотр всех болтов. В случае обнаружения мест, поврежденных погодными условиями, их следует покрыть защитным покрытием.
-  Проверка смазки генератора. При необходимости смазать заново.
-  Проверка наличия ржавчины на внешней и внутренней поверхности ветрогенератора. При необходимости подкрасить.
-  Проверка степени натяжения растяжных канатов. При необходимости – подтянуть.

Данная процедура должна быть включена в общий гарантийный период профилактического обслуживания. Подобный осмотр не является дорогостоящим, однако для крупногабаритных моделей может потребоваться подъемный кран. Для проведения профилактических работ через 5 и 10 лет необходимо разобрать ветрогенератор. При этом требуется произвести осмотр основных узлов, таких как подшипник, болты, щетки. При необходимости следует произвести их замену.

В том случае, если ветрогенератор работает в течение длительного времени в следующих условиях, ряд компонентов может быть поврежден:

-  Прибрежные районы. Внешние поверхности (мачта) могут быть повреждены влажным воздухом.
  -  Зоны с высокой температурой. Происходит более быстрое «старение» кабелей.
  -  Зоны с низкой температурой. Происходит более быстрое «старение» кабелей.
- Налет льда на лопастях приводит к их разбалансировке.

Ветрогенераторы разрабатываются в расчете на длительные периоды эксплуатации без какого-либо технического обслуживания, надежность и рабочие характеристики улучшатся, если вы периодически будете проводить проверку системы. Перед проведением любой проверки ветрогенератор необходимо остановить.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Никогда не приближайтесь к работающему ветрогенератору.

Нижеуказанные позиции следует проверить через два месяца после установки, а впоследствии - проверять каждые 12 месяцев:

-  Проверьте, нет ли на лопастях трещинок. Если лопасти повреждены – замените их. Не пользуйтесь ветрогенератором, если лопасти разбалансированы.
-  Проверьте, хорошо ли затянуты болты лопастей и гайка втулки.
-  Проверьте вышку.

- 🔧 Налипание грязи или мусора на лопастях и корпусе может привести к ухудшению работы ветрогенератора или к серьезному повреждению, на которое не распространяется гарантия. Смойте любые «наросты» чистой водой и мылом.
- 🔧 Проверьте все электрические разъемы, чтобы убедиться в том, что они надежно подсоединены и не подверглись коррозии.
- 🔧 Проверьте передний обтекатель.

## 10. Исправление повреждений.

Ветрогенератор был разработан с учетом принципов бесперебойной работы, не требующей профилактического вмешательства. В том случае, если установка ветрогенератора была произведена в строгом соответствии с правилами, в нормальных условиях в его работе не будет наблюдаться никаких сбоев.

В том случае, если все-таки наступит случиться какой-либо сбой в работе ветрогенератора, следует ознакомиться со следующей таблицей: «Поиск неисправностей».

Если после выполнения инструкций по установке ветрогенератор будет функционировать ненормально, прочтите главу: «Руководство по монтажу» и внимательно сопоставьте свою установку с содержанием каждого раздела.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Проверьте плотно ли закреплена сборка лопастей. Гайку важно не перекручивать, иначе возможно разрушение лопастей вследствие пережима.

Измерьте напряжение на зажимах аккумулятора, к которым подключен ветрогенератор. Если при измерении установленного на предприятии заданного значения для регулирования в системе будет получено это номинальное показание или выше, контроллер заряда прекратит подачу электричества к аккумуляторам.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В число электронных устройств ветрогенератора входят внутренние диоды. Не ставьте дополнительные блокирующие диоды между контроллером заряда и аккумулятором. Это помешает контроллеру заряда правильно воспринимать состояние аккумулятора.

Если вы проводите проверку выходной мощности, удостоверьтесь в том, что аккумуляторы не заряжаются одновременно от каких-либо других устройств (например, от генераторов или фотоэлектрических устройств). Суммарное напряжение от других источников зарядки может увеличить напряжение аккумулятора, что приведет к тому, что контроллер «решит», что аккумулятор зарядился и преждевременно прекратит зарядку.

Хорошим вариантом является подсоединение проводов от контроллера к отдельным аккумуляторным зажимам батареи аккумуляторов, чтобы контроллер гарантированно считывал напряжение аккумулятора, а не выходные напряжения других зарядных устройств. Более высокие напряжения, поступающие от солнечных

панелей, может привести к тому, что контроллер ошибочно решит, что аккумулятор зарядился.

Кроме того, проверьте состояние каждого отдельного аккумулятора. Один плохой аккумулятор может привести к появлению высоких напряжений (16...18 В) и к прекращению зарядки от ветрогенератора. Проконсультируйтесь с изготовителем аккумуляторов по поводу проверки отдельных аккумуляторов или элементов аккумуляторных батарей.

## 11. Выбор аккумуляторных батарей.

К системе ветрогенератора возможно подключать свинцово-кислотные аккумуляторы следующих типов:

-  Стартерные со свободным электролитом (автомобильные);
-  AGM аккумуляторы (с абсорбирующим стеклянным матом);
-  GEL (гелевые аккумуляторы) – свинцово-кислотные аккумуляторы с электролитом загущенным силикагелем;

Выбор того или иного типа на усмотрение покупателя. Следует иметь в виду, что автомобильные аккумуляторы пожароопасные, могут выделять ядовитые испарения, и их эксплуатация в жилом помещении нежелательна.

## 12. Поиск неисправностей.

Ветрогенератор был разработан с учетом принципов бесперебойной работы, не требующей профилактического вмешательства. В том случае, если установка ветрогенератора была произведена в строгом соответствии с правилами, в нормальных условиях в его работе не будет наблюдаться никаких сбоев.

В том случае, если все-таки наступит случиться какой-либо сбой в работе ветрогенератора, следует ознакомиться со следующей таблицей:

| Описание сбоя                                 | Возможная причина                                                                                                                                                                                    | Способ устранения                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сильная вибрация в ветрогенераторе            | 1. Ослаблен крепежный канат.<br>2. Ослаблены крепежные болты лопастей.<br>3. Лопасть повреждена в результате внешнего воздействия.<br>4. На лопасти скопился лед, приводящий к дисбалансу установки. | 1. Затяните крепежный канат.<br>2. Затяните болты.<br>3. Замените лопасть и заново сбалансируйте установку.<br>4. Очистите лопасти от льда. |
| Регулировка направления работает неэффективно | 1. Во вращающемся корпусе скопилось слишком много смазки.<br>2. Вращающаяся часть повреждена в результате внешнего                                                                                   | 1. Следует удалить грязную смазку и заново смазать детали.<br>2. Следует отремонтировать или заменить поврежденную                          |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>воздействия.</p> <p>3. Зазор между вертикальной осью и муфтой слишком маленький, или вообще нет пространства для осевого движения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>деталь.</p> <p>3. Следует обеспечить наличие зазора или достаточного пространства.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Раздается необычный шум                        | <p>1. Разболталась какое-либо крепление.</p> <p>2. Подшипник генератора неплотно сидит в своем гнезде.</p> <p>3. Поврежден подшипник генератора.</p> <p>4. Ротор ветрогенератора трется о другие детали.</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>1. Следует опустить ветрогенератор на землю, проверить каждое крепление и устранить неисправность.</p> <p>2. Следует найти место неполадки, и произвести ремонт.</p> <p>3. Следует заменить поврежденный подшипник.</p> <p>4. Следует произвести осмотр и устранить причину неисправности.</p>                                                                                                                                                     |
| Скорость вращения ротора заметно уменьшилась   | <p>1. Управление шагом лопасти нарушено.</p> <p>2. Замкнуло обмотку статора или выходную цепь.</p> <p>3. Трение в тормозном диске.</p> <p>4. Переключатель находится в положении «выкл.» («close»).</p>                                                                                                                                                                                                              | <p>1. Следует осмотреть место повреждения, исправить неполадку, а затем заново нанести смазку.</p> <p>2. Следует отключить и изолировать поврежденные провода.</p> <p>3. Следует обеспечить достаточный зазор для диска.</p> <p>4. Следует переставить переключатель в положение «вкл.» («open»).</p>                                                                                                                                                 |
| Выходное напряжение генератора слишком низкое. | <p>1. Скорость вращения генератора слишком медленная.</p> <p>2. В роторе с постоянным магнитным полем исчезла намагниченность.</p> <p>3. Короткое замыкание в трехфазной обмотке статора.</p> <p>4. Слабая пропускная способность в месте подсоединения выходной цепи к токосъемному кольцу.</p> <p>5. Короткое замыкание в выпрямителе.</p> <p>6. Длина цепи слишком велика или диаметр проводки недостаточный.</p> | <p>1. Следует найти и исправить причину замедления.</p> <p>2. Следует зарядить магнит или же заменить ротор генератора.</p> <p>3. Следует найти место замыкания, отделить поврежденные провода, и покрыть все изолирующей краской.</p> <p>4. Следует зачистить место контакта, чтобы уменьшить сопротивление.</p> <p>5. Заменить выпрямитель.</p> <p>6. Укоротить длину цепи или увеличить диаметр провода, чтобы уменьшить потери электричества.</p> |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В цепи переменного тока генератора нет выходного напряжения.            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замыкание в цепи переменного тока генератора или вышел из строя предохранитель.</li> <li>2. Замыкание во внешней цепи.</li> <li>3. Перегорела обмотка статора и нарушена цепь.</li> </ol>                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следует исследовать причину и заново соединить провода.</li> <li>2. Следует найти место неисправности и заново соединить провода.</li> <li>3. Заменить обмотку.</li> </ol>                                          |
| Выход переменного тока (AC) - нормальный, а постоянного тока (DC)- нет. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегорел предохранитель DC.</li> <li>2. Нарушена выходная цепь DC.</li> <li>3. Поврежден выпрямитель тока.</li> </ol>                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следует заменить предохранитель.</li> <li>2. Следует найти место повреждения и заново подсоединить провода.</li> <li>3. Заменить выпрямитель.</li> </ol>                                                            |
| Выходная мощность аккумулятора недостаточная.                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выходная мощность ветрогенератора слишком слабая, или же вообще не вырабатывается электричества.</li> <li>2. Коннектор на аккумуляторе поврежден коррозией, которая затрудняет поток тока.</li> <li>3. Аккумулятор вышел из строя.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следует определить причину повреждения и устранить ее.</li> <li>2. Следует зачистить коннекторы аккумулятора, и заново подсоединить провода.</li> <li>3. Следует заменить вышедший из строя аккумулятор.</li> </ol> |

### 13. Грозозащита.

Ветрогенераторы не требуют дополнительной защиты от разрядов молний.

Конструкция ветрогенератора и контроллеров ветрогенератора включает в себя заводскую защиту от молний.

Защита от последствий удара молний требуется на участке: аккумуляторы – инвертор – потребитель. Избегайте на данном участке электрической цепи – воздушного прокладывания провода, это снижает риск выхода из строя бытовых приборов на 95%.