

Ветрогенераторы: классификация и типы, конструкция и схема работы

Нариманов Расул ГПИИР2
теплоэнергетик

- Неуклонное истощение природных ресурсов приводит к тому, что в последнее время человечество занято поиском альтернативных источников энергии. На сегодняшний день известно достаточно большое количество видов альтернативной энергетики, одним из которых является использование силы ветра. Энергия ветра применялась людьми с древности, например, в работе ветряных мельниц. Самый первый ветрогенератор (ветряная турбина), который служил для производства электричества, был построен в Дании в 1890 г. Такие устройства стали применяться в тех случаях, когда требовалось обеспечить электроэнергией какой-либо труднодоступный район.



○ Принцип действия ветрогенератора:

- Ветер вращает колесо с лопастями, которое передает крутящий момент на вал генератора через редуктор.
- Инвертор выполняет задачу преобразования полученного постоянного электрического тока в переменный.
- Аккумулятор предусмотрен для подачи в сеть напряжения при отсутствии ветра.
- Мощность ВЭУ находится в прямой зависимости от диаметра ветроколеса, высоты мачты и силы ветра. В настоящее время производятся ветрогенераторы, диаметр лопастей которых от 0,75 до 60 м и более. Самая маленькая из всех современных ВЭУ – G-60. Диаметр ротора, имеющего пять лопастей, всего 0,75 м, при скорости ветра 3-10 м/с она может вырабатывать мощность 60 Вт, вес ее составляет 9 кг. Такая установка с успехом применяется для освещения, зарядки батарей и работы средств связи.



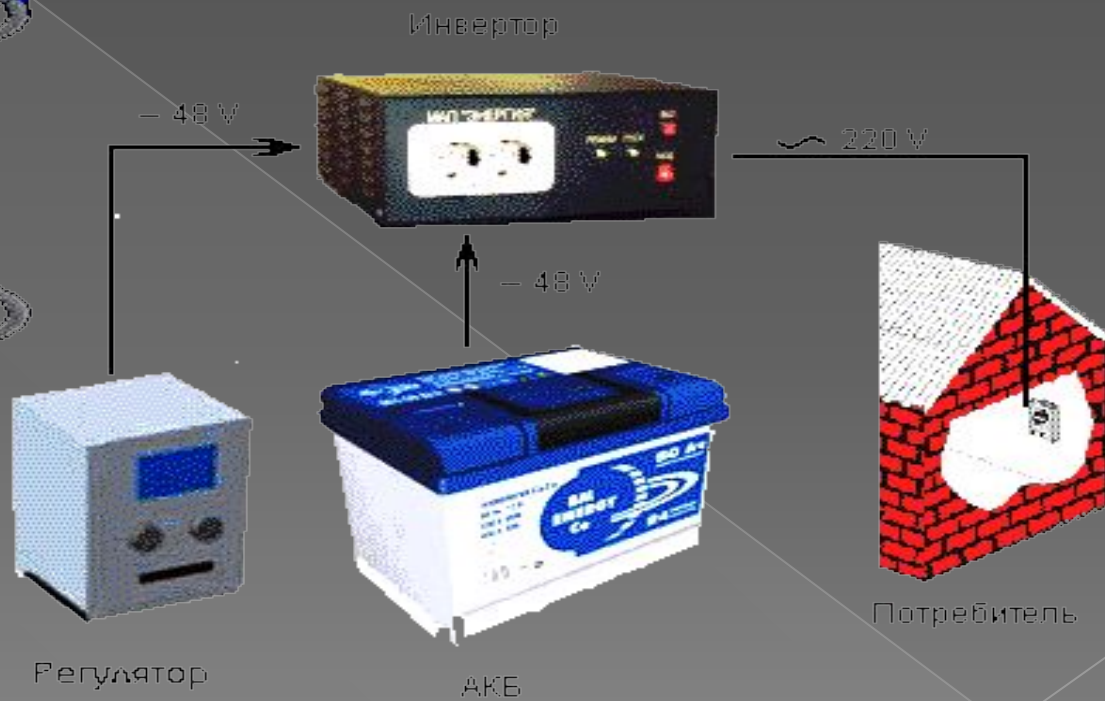
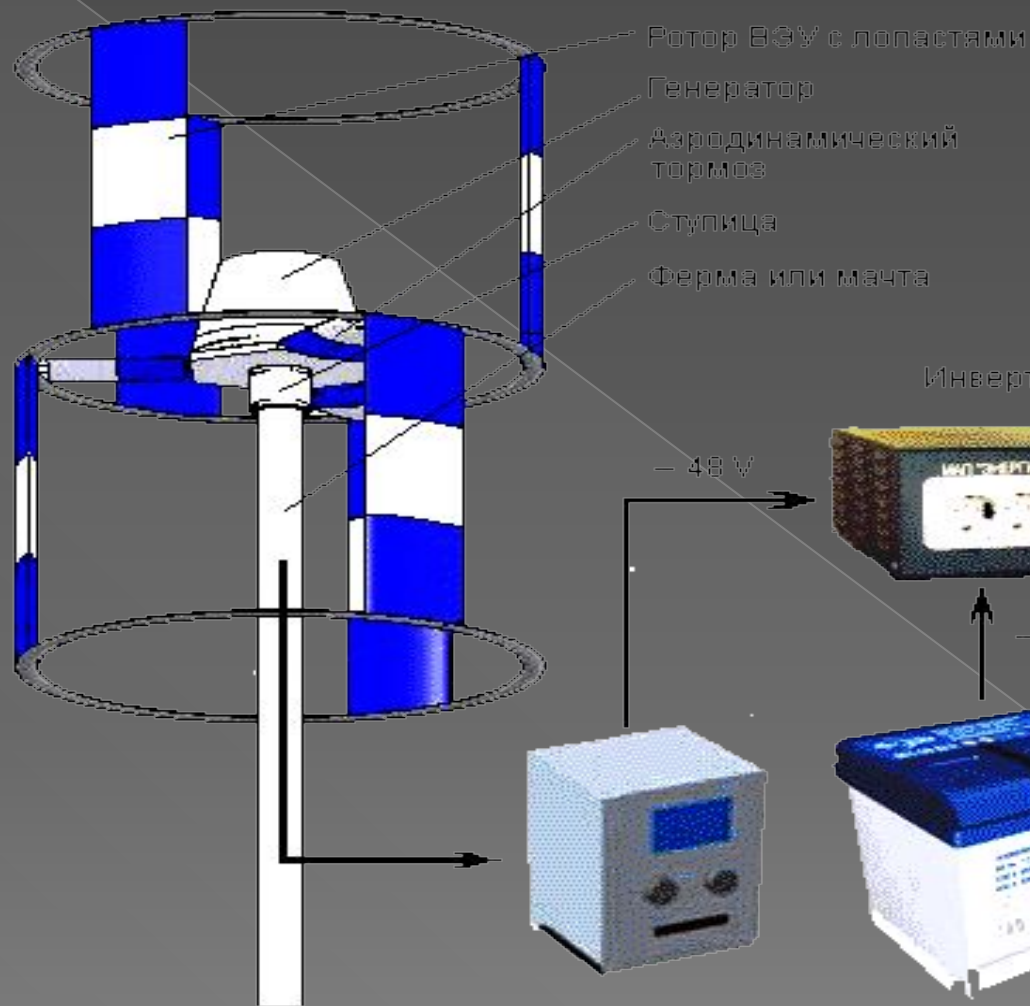
- **Все ветряные генераторы могут быть классифицированы по нескольким принципам:**
- Оси вращения.
- Количеству лопастей.
- Материалу, из которого выполнены лопасти.
- Шагу винта.

Классификация по оси вращения:

- Горизонтальные.
- Вертикальные.
- Схема работы
- Наибольшую популярность получили горизонтальные ветрогенераторы, ось вращения турбины которых расположена параллельно земле. Этот тип получил название «ветряной мельницы», лопасти которой вращаются против ветра. Конструкция горизонтальных ветрогенераторов предусматривает автоматический поворот головной части (в поисках ветра), а также поворот лопастей, для использования ветра небольшой силы.
- Вертикальные ветрогенераторы гораздо менее эффективны. Лопасти такой турбины вращаются параллельно поверхности земли при любом направлении и силе ветра. Так как при любом направлении ветра половина лопастей ветроколеса всегда вращается против него, ветряк теряет половину своей мощности, что значительно снижает энергоэффективность установки. Однако ВЭУ такого типа проще в установке и обслуживании, поскольку ее редуктор и генератор размещаются на земле. Недостатками вертикального генератора являются: дорогостоящий монтаж, значительные эксплуатационные затраты, а также то, что для установки такой ВЭУ требуется немало места.
- Ветрогенераторы горизонтального типа больше подходят для производства электроэнергии в промышленных масштабах, их используют в случае создания системы ветряных электростанций. Вертикальные часто применяют для потребностей небольших частных хозяйств.

Классификация по количеству лопастей:

- Двухлопастные.
- Трехлопастные.
- Многолопастные (50 и более лопастей).
- По количеству лопастей все установки делятся на двух- и трех- и многолопастные (50 и более лопастей). Для выработки необходимого количества электроэнергии требуется не факт вращения, а выход на необходимое количество оборотов.
- Каждая лопасть (дополнительная) увеличивает общее сопротивление ветрового колеса, что делает выход на рабочие обороты генератора более сложным. Таким образом, многолопастные установки действительно начинают вращаться при меньших скоростях ветра, однако они применяются в том случае, когда имеет значение сам факт вращения, как, например, при перекачке воды. Для выработки электроэнергии ветрогенераторы с большим количеством лопастей практически не применяются. К тому же на них не рекомендуется установка редуктора, потому что это усложняет конструкцию, а также делает ее менее надежной.



Классификация по материалам лопастей:

- Ветрогенераторы с жесткими лопастями.
- Парусные ветрогенераторы.
- Следует отметить, что парусные лопасти значительно проще в изготовлении, а потому менее затратны, нежели жесткие металлические или стеклопластиковые. Однако подобная экономия может обернуться непредвиденными расходами. Если диаметр ветроколеса составляет 3 м, то при оборотах генератора 400-600 об/мин кончик лопасти достигает скорости 500 км/ч. С учетом того обстоятельства, что в воздухе содержится песок и пыль, этот факт является серьезным испытанием даже для жестких лопастей, которые в условиях стабильной эксплуатации требуют ежегодной замены антикоррозийной пленки, нанесенной на концы лопастей. Если не обновлять антикоррозионную пленку, то жесткая лопасть постепенно начнет терять свои рабочие характеристики.
- Лопасти парусного типа требуют замены не раз в год, а непосредственно после возникновения первого сильного ветра. Поэтому автономное электроснабжение, требующее значительной надежности компонентов системы, не рассматривает применение лопастей парусного типа.



Классификация по шагу винта:

- Фиксированный шаг винта.
- Изменяемый шаг винта.
- Безусловно, изменяемый шаг винта увеличивает диапазон эффективных рабочих скоростей ветрогенератора. Однако внедрение данного механизма ведет к усложнению лопастной конструкции, к увеличению веса ветрового колеса, а также снижает общую надежность ВЭУ. Следствием этого является необходимость усиления конструкции, что приводит к значительному удорожанию системы не только при приобретении, но и при эксплуатации.
- Современные ветрогенераторы представляют собой высокотехнологичные изделия, мощность которых составляет от 100 до 6 МВт. ВЭУ инновационных конструкций позволяют экономически эффективно использовать энергию самого слабого ветра – от 2 м/с. При помощи ветрогенераторов сегодня можно с успехом решать задачи по электроснабжению островных или локальных объектов любой мощност





Назарларыңызға рахмет