

УДК 537-9/-962**ПИТАНИЕ ДОМА ОТ ВЕТРОУСТАНОВКИ
FEED OF HOUSE FROM ВЕТРОУСТАНОВКИ****Чинчин Сергей Константинович**

Институт среднего профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приазовский государственный технический университет»
г. Мариуполь Мартыненко Елена Евгеньевна, преподаватель

Аннотация: Актуальность использования альтернативных источников энергии возрастает с каждым днём. С каждым годом на протяжении более двух сотен лет учёные умы стараются сделать с наименьшими потерями и силами как можно больше энергии, а в связи с ростом цен на традиционные энергетические ресурсы и увеличением загрязнения окружающей среды, многие домовладельцы ищут способы минимизировать свои энергетические расходы и сделать свой дом более экологически чистым.

Ключевые слова: альтернативная энергия, ветрогенератор, типы, мощность, достоинства, недостатки.

Abstract: Actuality of the use of alternative energy sources increases every day. With every year during more than two hundred years scientific minds try to do with the least losses and forces there is as many as possible energy, and in connection with a price advance on traditional power resources and increase of contamination of environment, many house owners search methods to minimize the power charges and do the house more ecologically clean.

Keywords: alternative energy, ветрогенератор, types, power, dignities, defects.

В данном проекте будет рассмотрен вопрос организации питания жилого дома с использованием одного из таких альтернативных источников энергии, а именно ветрогенератора [1, с.36].

Использование ветра в качестве источника энергии началось тысячи лет назад. Простейшие ветряные механизмы существовали уже в древнем Вавилоне и Китае, но первыми масштабными ветряными машинами стали ветряные мельницы. В I веке н. э. Герон Александрийский описал примитивное устройство, использовавшее силу ветра. В IX веке в Персии появились вертикальные ветряные мельницы с парусными лопастями, которые использовались для помола зерна и перекачки воды.

В Европе ветряные мельницы начали активно распространяться в XI—XII веках, особенно после крестовых походов. Голландцы усовершенствовали конструкцию, сделав мельницы более эффективными. Ветроэнергетика Средневековья обеспечивала работу мельниц, насосов и других механизмов, но была ограничена механическим приводом.

Переход от механической энергии к электричеству произошел в конце XIX века. В 1887 году шотландский инженер Джеймс Блайт построил один из первых ветрогенераторов для питания своего дома. В том же году американский ученый Чарльз Ф. Браш создал более сложную конструкцию с лопастями, похожими на современные модели.

В 1920-х годах датский инженер Пауль ла Кур разработал более эффективные генераторы, что дало толчок к развитию ветроэнергетики в Европе. В 1931 году в СССР был построен первый ветроэлектрический агрегат мощностью 100 кВт в Крыму. В 1941 году в США заработала первая ветряная турбина большой мощности (1,25 МВт) на горе Грант в Вермонте [1, с.14].

Вторая половина XX века: индустриализация ветроэнергетики. После нефтяного кризиса 1970-х годов интерес к возобновляемым источникам энергии возрос. В 1980-х началось массовое строительство ветряных ферм в США и Европе. Дания стала лидером в разработке технологий – компания Vestas и другие фирмы начали выпускать коммерчески успешные модели.

XXI век: расцвет ветроэнергетики. Современные ветряные турбины достигают мощности 10–15 МВт, а офшорные ветропарки, такие как Hornsea в Великобритании, способны снабжать электроэнергией миллионы домов.

Ветрогенератор – это устройство, которое преобразует кинетическую энергию ветра в электрическую. Основной принцип работы основан на использовании ветрового потока для вращения лопастей турбины, которые передают энергию на генератор, преобразующий механическую энергию в электричество [3, с.26].

Основные этапы работы ветрогенератора:

1. Захват энергии ветра – поток воздуха обтекает лопасти турбины, создавая подъемную силу (аналогично принципу работы крыла самолета);
2. Вращение ротора – под действием силы ветра лопасти начинают вращаться, передавая энергию через вал на генератор;
3. Передача энергии – низкоскоростной вал может передавать вращение через редуктор (если он есть) на высокоскоростной вал;
4. Генерация электричества – генератор преобразует механическую энергию в электрическую;
5. Стабилизация и подача электроэнергии – электричество проходит через инвертор и трансформатор для приведения параметров в соответствие с потребностями сети или аккумуляторов [5, с.128].

Ветрогенераторы различаются по ряду параметров, включая ориентацию оси вращения, мощность, назначение и конструктивные особенности [1, с.185].

По ориентации оси вращения:

- С горизонтальной осью вращения. Это наиболее распространенный тип ветрогенераторов. Вращаются вокруг горизонтальной оси. Имеют две или три лопасти. Высокая эффективность при оптимальных ветровых условиях. Требуют системы ориентации на ветер.

- С вертикальной осью вращения - лопасти вращаются вокруг вертикальной оси. Могут работать при ветре любого направления. Не требуют системы ориентации. Чаще используются в небольших установках и в городских условиях. Менее эффективны по сравнению с горизонтальными моделями [3,с.89].

По мощности различают ветроустановки:

1. Микро-ветрогенераторы (до 1 кВт). Используются для питания малых нагрузок: фонарей, камер видеонаблюдения, зарядки аккумуляторов;

2. Малые ветрогенераторы (1–100 кВт). Подходят для частных домов, ферм, удаленных объектов;

3. Средние ветрогенераторы (100–1000 кВт). Используются для локальных электросетей, автономных систем;

4. Крупные промышленные ветрогенераторы (1–15 МВт). Устанавливаются в составе ветряных электростанций (ветропарков).

По месту установки они бывают:

- Наземные – устанавливаются на суше, имеют более простую конструкцию и обслуживание;

- Офшорные (морские) – размещаются в море, обладают более высокой эффективностью из-за стабильного ветра, но сложны в установке;

Ветрогенератор состоит из нескольких ключевых компонентов, обеспечивающих его работу: лопастей и ротора. Лопасти – это главная часть турбины, принимающая на себя энергию ветра. Они работают по принципу аэродинамического крыла: поток воздуха создает разницу давлений, заставляя ротор вращаться [2, с. 117].

Материалы лопастей:

- Композитные материалы (углеродное и стекловолокно) – легкие, прочные, устойчивые к нагрузкам;

- Металлы (алюминий, сталь) – используются в небольших установках.

Количество лопастей:

Двухлопастные – легче, но менее стабильны;

Трехлопастные – оптимальный баланс между эффективностью и стабильностью;

Многолопастные – чаще применяются в насосных установках [5, с.237].

- Стойка и мачта. Высота мачты влияет на эффективность генератора: чем выше установка, тем более стабильный и сильный ветер можно использовать.

Типы мачт:

Башенные (монолитные) – надежные, но дорогие; секционные (разборные) – удобны для транспортировки; откидные – облегчают техническое обслуживание.

- Главный вал и редуктор. Главный вал соединяет ротор с генератором.

Редуктор (при наличии) увеличивает скорость вращения, повышая КПД генератора. Некоторые модели (безредукторные) используют прямой привод.

- Генератор преобразует механическую энергию в электрическую [4, с.221].

Типы генераторов:

1. Асинхронные (индукционные) – используются в крупных установках, стабильны, но требуют внешнего возбуждения;

2. Синхронные (постоянные магниты) – эффективны в малых и средних установках, но дороже;

- Контроллер и инвертор - Контроллер управляет работой системы, следит за параметрами ветра, заряжает аккумуляторы (если они есть); инвертор преобразует вырабатываемое электричество (обычно переменный ток нестабильной частоты) в стандартное напряжение (220/380 В, 50 Гц).

- Аккумуляторы и накопители энергии. Используются в автономных системах. Накапливают избыточную энергию, которая затем используется в безветренные периоды.

Типы аккумуляторов:

Свинцово-кислотные – дешевле, но имеют меньший срок службы;

Литий-ионные – долговечные, эффективные, но дорогие;

Гелевые – надежные, устойчивы к разрядам.

Производительность системы:

Мощность: средняя мощность малых ВЭУ составляет от 1 до 10 кВт. Например, установка мощностью 5 кВт может полностью обеспечить электроэнергией небольшой дом. Для фермерских хозяйств или больших домов устанавливаются более мощные системы на 10–20 кВт.

Напряжение: для автономных систем используется 12–48 В постоянного тока.

Сила тока: зависит от конфигурации системы. Например, генератор мощностью 3 кВт при напряжении 24 В будет выдавать ток около 125 А.

Скорость ветра: минимальная скорость ветра для работы генератора составляет 3–4 м/с.; оптимальная скорость: 10–15 м/с.; максимальная скорость: 20–25 м/с, после чего генератор автоматически отключается для предотвращения повреждений [3, с.94].

Плюсы ветроэнергетики:

-Непрерывная генерация энергии: В отличие от солнечных панелей, ветрогенераторы работают круглосуточно, если есть ветер;

-Влияние на атмосферу планеты: Отсутствие выбросов парниковых газов или загрязняющие вещества, что способствует снижению вредного воздействия на атмосферу;

-Влияние на фауну планеты: Хотя строительство ветряков может иметь некоторые негативные эффекты на местные экосистемы. Например, риск столкновения птиц и летучих мышей, в целом, они значительно менее разрушительны, чем угольные или газовые электростанции ;

-Независимость от солнечного излучения: Особенно актуально в регионах с частыми облаками и дождями;

-Нет нужды в постоянном обслуживающем персонале;

-Независимость от топлива или затрачиваемых ресурсов для работы;

-Экономия на электроэнергии: После окупаемости системы электричество практически бесплатное;

-Низкое водопотребление: Ветряные установки требуют значительно меньше воды по сравнению с традиционными электрогенераторами, особенно тепловыми электростанциями.

Минусы ветроэнергетики:

-Зависимость от ветра: Эффективность работы напрямую зависит от скорости ветра. В безветренные дни генерация прекращается;

-Шум и вибрации: Ветрогенераторы могут создавать шум, который может быть проблемой для ближайших жителей;

-Высокая стоимость установки: Установка мачты и других элементов системы требует значительных инвестиций;

-Эстетика: Не всем нравится внешний вид ветрогенераторов [4, с.201].

Условия и факторы эффективности: рельеф местности: на равнинах и холмах ветроэнергетика работает лучше, чем в долинах; скорость ветра: рекомендуется устанавливать генераторы в местах с минимальной скоростью ветра не ниже 5 м/с. В сельских районах России ветроустановки используются для питания насосов и освещения. В Донецкой области ветрогенераторы начали активно развиваться с 2011 года, когда Установка ветрогенераторов в частных домах может быть эффективной, особенно в условиях постоянного ветра. Средняя выработка энергии может составлять около 3-4 МВт на установку, что позволяет обеспечить потребности домохозяйства и снизить расходы на электроэнергию. Однако существуют и недостатки: высокие первоначальные затраты на установку, необходимость технического обслуживания и зависимость от погодных условий. Кроме того, не всегда возможно получить разрешение на установку ветрогенераторов из-за местных норм и правил [4, с.63]. Донецкая область имеет хорошие условия для развития ветроэнергетики благодаря постоянным ветрам. В регионе успешно работают несколько ветряных электростанций.

В 2011 году была построена Новоазовская ветроэлектростанция, ставшая первым крупным ветроэнергетическим проектом в СНГ. Этот

проект был профинансирован Европейским банком реконструкции и развития. С тех пор в регионе было реализовано несколько крупных проектов, включая Приморскую ВЭС, построенную в 2019 году, мощностью 200 МВт с годовой выработкой 650–700 млн кВт·ч электроэнергии. Эта станция позволяет сократить выбросы CO₂ на 700 тыс. тонн.

Использование ветрогенераторов в частных домах в Донецкой области может быть эффективным благодаря благоприятным климатическим условиям. Средняя выработка энергии ветроустановками составляет 3–4 МВт, что позволяет обеспечить домохозяйства электроэнергией и снизить зависимость от традиционных энергоресурсов. Однако существует ряд факторов, которые могут повлиять на развитие ветроэнергетики в регионе:

1. Высокие первоначальные затраты на установку.
2. Необходимость регулярного технического обслуживания.
3. Зависимость от скорости ветра.
4. Ограничения, связанные с местными нормами и правилами строительства.

Как вывод могу сказать, что ветроэнергетика имеет ещё много возможностей для развития не только в таком регионе как Донецкая область, а и в большинстве регионов всего мира.

Эффективность в ветреных регионах высока и полностью окупает затраты и часть потерь на установку и обслуживание. В факторе экологичности данного метода выработки энергии ветрогенераторы занимают одно из ведущих мест.

Список литературы

1. Власов В. К. «Ветроэнергетические установки», Издательство Инфра-Инженерия, 2022, ISBN978-5-9729-0843-1, Страниц 316.
2. Зырянов В. М. «Актуальная ветроэнергетика. Генерация и накопление энергии», Издательство Литрес ISBN: 978-5-7782-4396-5, Год 2023, Страниц 212.
3. Нагибина И. Ю., Реховская Е. О. «Альтернативные источники энергии» Издательство Омский государственный технический университет, ISBN 978-5-8149-3733-9, Год 2023, Страниц 143.
4. Пачурин Г. В., Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Крюков Е.В. «Экологическая оценка возобновляемых источников энергии», Санкт-Петербург, Москва, Краснодар 2021, Издательство Лань, Страниц 236 .
5. Юдаев И. В., Даус Ю. В., Гамага В. В. «Возобновляемые источники энергии», Санкт-Петербург, Москва, Краснодар 2024, Издательство Лань, Страниц 328.