

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ СЕРНОВОД-
СКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА»

**Исследовательская работа
естественно - научного направления**

номинация «Зеленая энергетика»

**Название работы:
" Ветровая электростанция"**

Автор работы: Эльгукаев Юнус Русланович, обучающийся объединения
«Познавательная химия»

Руководитель: Дешнеева Зайнап Ризаудиновна, педагог МБУ ДО «Эколого-
биологическая станция Серноводского муниципального района»

Серноводск -2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение

II. Основная часть.

2.1. Преимущества использования зеленой энергетики.

2.2. Виды альтернативных источников энергии:

2.3. Ветрогенератор: достоинства и недостатки

2.4. Берестовская ВЭС – очередной успешный проект в ветроэнергетике

III. Заключение.

IV. Список литературы.

ВВЕДЕНИЕ

В течение нескольких лет, проезжая мимо села Константиновское, с интересом наблюдали за строительством необычных объектов. Огромные конструкции поднялись ввысь на десятки метров. Огромные лопасти плавно вращаются под дуновением ветра. Особенно красивы колонны, когда заходит солнце, и над ветряными мельницами поднимается луна. Что же это за грандиозные объекты?

Энергия – одна из важнейших составляющих жизни человека. Энергия очень разнообразна и каждый вид ее по-своему уникален и ценен для нашей жизни. В современной энергетике существует два источника получения энергии: традиционные и возобновляемые. Запасы традиционных источников энергии исчерпаемы. Это приводит к нескольким путям решения этой проблемы: экономия существующих запасов или же переход на другие источники энергии, а именно – на возобновляемые. Ветер, солнце, энергия рек и океанов – все эти практически неисчерпаемые природные ресурсы способны полностью заменить нам нефть, природный газ, уголь.

Зеленая энергетика – сектор энергетике, использующий возобновляемые источники энергии (ВИЭ): солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы, геотермальную теплоту. Такая энергетика называется также возобновляемой или регенеративной.

Люди научились задействовать естественную энергию еще до нашей эры. Первые источники, которые были использованы – ветер и вода. Благодаря этим ресурсам, двигались жернова, парусные корабли. Они постоянно развивались, но при появлении нескончаемых источников энергии, их потенциал был забыт до 18 века. Именно тогда ученые начинают работу над новыми источниками энергии, понимая важность используемых ресурсов.

Зеленая энергия – это возможность сделать нашу планету лучше, чище, восстановить естественный баланс, остановить глобальное потепление и разрушение биосферы.

Актуальность темы: проблема истощения природных ресурсов и ухудшения экологии Земли сегодня является одной из самых актуальных. Запасы полезных ископаемых с большой скоростью сводятся к нулю, а ведь не зря говорят: "Энергетика – хлеб промышленности"

Цель исследования – исследовать получение электроэнергии с помощью ветра; ветрогенератор безопасный для окружающей среды источник электроэнергии.

Задачи:

- Изучить актуальные данные об альтернативных источниках энергии;
- Узнать, что такое ветроэнергетика;
- Выяснить плюсы и минусы ветряных электростанций;
- Изучить типы ветрогенераторов;
- Найти альтернативные источники электроэнергии на территории Чеченской Республики ;
- Сделать вывод о существовании безопасного возобновляемого источника электроэнергии.

Гипотеза: возобновляемые и безопасные для окружающей среды источники электроэнергии существуют.

Предмет исследования: работа ветрогенератора, безопасность ветрогенератора для экологии

Объект исследования – энергия – ее источники и потребители

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. Преимущества использования зеленой энергетики.

Экологичность - одно из ключевых преимуществ ВИЭ. «Зеленая» энергетика не выделяет углекислый газ, который способствует глобальному потеплению, и не загрязняет окружающую среду. Переход на ВИЭ призван улучшить здоровье населения и сократить преждевременную смертность от загрязнения.

Энергетическая независимость

Использование ВИЭ значительно уменьшает зависимость стран от импорта традиционных энергоресурсов - нефти и газа. В нынешней геополитической обстановке этот вопрос особенно остро стоит в Евросоюзе, который стремится достичь полного энергетического суверенитета от поставок российских энергоносителей за счет развития «зеленой» энергетики.

Доступность

С развитием технологий эффективность выработки ВИЭ увеличивается, а себестоимость уменьшается. Благодаря высокой доступности энергии солнца и ветра эта отрасль становится все более привлекательной и перспективной для коммерческого использования.

2.2. Виды альтернативных источников энергии:

1. Солнечная энергия

Солнце - главный источник энергии на Земле, ведь около 173 ПВт (или 173 млн ГВт) солнечной энергии попадает на нашу планету ежегодно, а это более чем в 10 тыс. раз превышает общемировые потребности в энергии. Фотоэлектрические модули на крыше или на открытых территориях преобразуют солнечный свет в электрическую энергию с помощью полупроводников - в основном, кремния. Солнечные коллекторы вырабатывают тепло для отопления и производства горячей воды, а также для кондиционирования воздуха. Солнечные панели могут вырабатывать энергию и в пасмурную погоду, и даже в снегопад. Для наибольшей эффективности их стоит устанавливать под определенным углом - чем дальше от экватора, тем больше угол установки панелей.

2. Энергия ветра

Использование ветра в качестве движущей силы - давняя традиция. Ветряные мельницы использовались для помола муки, лесопильных работ и в качестве насосной или водоподъемной станции. Современные ветрогенераторы вырабатывают электроэнергию за счет энергии ветра. Сначала они превращают кинетическую энергию ветра в механическую энергию ротора, а затем в электрическую энергию.

Ветроэнергетика является одной из самых быстроразвивающихся технологий возобновляемой энергетики. По последним данным IRENA, за последние два десятилетия мировые мощности по производству энергии ветра на суше и на море выросли почти в 75 раз - с 7,5 ГВт в 1997 году до примерно 564 ГВт к 2018 году.

3. Энергия воды.

Еще в древнем Египте и Римской империи энергия воды использовалась для привода рабочих машин, в том числе мельниц. В средние века водяные мельницы применялись в Европе на лесопильных и целлюлозно-бумажных предприятиях. С конца XIX века энергию воды активно используют для получения электроэнергии.

4. Геотермальная энергия.

Геотермальная энергия использует тепло Земли для производства электричества. Температура недр позволяет нагревать верхние слои Земли и подземные водоемы. Извлекают геотермальную энергию грунта с помощью мелких скважин - это не требует больших капиталовложений. Особенно эффективна в регионах, где горячие источники расположены недалеко к поверхности земной коры.

5. Биоэнергетика.

Биоэнергетика универсальна. Тепло, электричество и топливо могут производиться из твердой, жидкой и газообразной биомассы. При этом в качестве возобновляемого сырья используются отходы растительного и животного происхождения.

б. Энергия приливов и отливов.

Приливы и волны - еще один способ получения энергии. Они заставляют вращаться генератор, который и отвечает за выработку электричества. Таким образом для получения электроэнергии волновые электростанции используют гидродинамическую энергию, то есть энергию, перепад давления и разницу температур у морских волн. Исследования в этой области еще ведутся, но специалисты уже подсчитали - только побережье Европы может ежегодно генерировать энергии в объеме более 280 ТВт·ч, что составляет половину энергопотребления Германии.

В отличие от ископаемых видов топлива - например, нефти, природного газа, угля и урановой руды, эти источники энергии не истощаются, поэтому их называют возобновляемыми. Только за 2019 год по всему миру установлено объектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ) общей мощностью 200 ГВт.

2.3 Ветрогенератор: достоинства и недостатки.

Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) - устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию.

Принцип действия ветрогенератора.:

- Ветер вращает ротор с лопастями.
- Вал передает вращение на редуктор.
- Редуктор увеличивает скорость вращения для работы генератора.
- Генератор вырабатывает электричество.

Существуют генераторы двух видов (по расположению вала к поверхности земли) – горизонтальные и вертикальные. Рассмотрим вначале вертикальные.

Ветрогенератор Савониуса. Этот тип изобрёл 200 лет тому назад шведский умелец Савониус. Это, как минимум, два полуцилиндра на вертикальной оси вращения. И какое бы направление ветра не было, как бы резко он не изменял свои порывы, такой ветряк будет спокойно вращаться вокруг своей оси, вырабатывая энергию. Это единственное и главное преимущество вертикального ветряка перед горизонтальным. А главный его недостаток – низкое использование ветровой энергии. Объясняется это тем, что лопасти-полуцилиндры работают только в четверть оборота, а остальную часть окружности вращения они как бы тормозят своим движением скорость вращения. Расчёты показали, что при этом используется лишь третья часть ветровой энергии.

Вертикальные ветрогенераторы с ротором Дарье. В 1931 году французский конструктор Жорж Дарье предложил свой вариант ротора, который имеет от двух и более плоских лопостей.

Ветрогенератор с геликоидным ротором. Он способен равномерно вращаться благодаря закрутке лопастей. Достоинство: уменьшает нагрузку на подшипник и увеличивает срок службы. Но из-за сложной технологии изготовления слишком дорогой. Ветрогенератор с многолопастным ротором. Это один из самых эффективных типов из разряда вертикальных ветрогенераторов.

Горизонтальные ветрогенераторы. Их классифицируют по количеству лопастей - одно-, двух-, трёх и многолопастные. Достоинства горизонтальных ветрогенераторов – более высокий КПД по сравнению со своими вертикальными соперниками. Недостаток: необходимость устройства флюгера для постоянного поиска направления ветра и невозможность работы при низкой скорости ветра. Главное достоинство однолопастных – высокие обороты вращения. У них вместо второй лопасти установлен противовес, мало влияющий на сопротивляемость движению воздуха, что даёт возможность использовать их для генераторов с высокими оборотами вращения. А это позволяет уменьшить массу и габариты

всей установки. Приложение, рис. 8. Двухлопастные ветрогенераторы мало чем отличаются по мощности с однолопастными, и рассматривать их более подробно не имеет смысла. Трёхлопастные горизонтальные ветряки – самые распространённые ветрогенераторы. Очень сбалансированная система, служит для получения как большой, так и малой электрической мощности. Многолопастные установки с числом лопастей до пяти десятков обладают большой инерцией, за счёт чего при небольших оборотах вращения развивают большой крутящий момент. Такое преимущество позволяет использовать установки для работы водяных насосов, где они и занимают лидирующее положение.

Ветрогенераторная установка помимо самого ветряка содержит еще дополнительные устройства.

- электронный контроллер служит для обеспечения работы генератора и обеспечивает правильную работу всей системы
- электронный регулятор поддерживает стабильность напряжения
- аккумуляторная батарея накапливает электроэнергию и обеспечивает бесперебойность подачи

- инвертор создает напряжение необходимое потребителю энергии

Преимущества:

- топливо для работы не требуется;
- не снижается производительность в зимний период, в отличие от солнечных панелей, зимой производительность не уменьшается, а, скорее, растет из-за того, что скорость ветра в зимний период, как правило, выше, чем в летнее время, что является существенным преимуществом только потому, что в зимний период значительно возрастает спрос на электроэнергию;

- ветрогенераторы могут быть установлены в любых климатических условиях и для них подходит почти любая местность.

Недостатки:

- непостоянность, заключается в том, что получить необходимое количество электроэнергии получается не всегда из-за изменчивости ветра. В некоторых частях земли энергии ветра может быть не достаточно, чтобы произвести необходимое количество электроэнергии. Ветрогенераторы более эффективны и надежны в обеспечении электроснабжения объектов в сочетании с солнечными панелями, дизель-бензогазогенераторами, т.к., к сожалению, ветер весьма непостоянное погодное явление.
- значительные затраты: стоимость установки, которая производит 1 гигавайт мощности, около 1 миллиона долларов.
- опасность для дикой природы: лопасти турбины представляют собой потенциальную угрозу для некоторых видов живых организмов. Согласно статистике, лопасти турбины каждый год являются причиной смерти многих видов птиц. Но при разработке ветроустановок электростанции предусмотрено отключение или снижение скорости вращения лопастей турбин во время массового передвижения птиц. Кроме того, ВЭС оснастили устройствами для ультразвукового отпугивания птиц, а на края лопастей нанесли отпугивающую пернатых цветовую маркировку.
- шумовое загрязнение: шум ветрогенератора может причинять неудобства животным и людям, живущих поблизости.

2.4. Берестовская ВЭС – очередной успешный проект в ветроэнергетике.

После запуска проекта Берестовская ВЭС (ВЭС - Ветряная электростанция) доля «зелёной» электроэнергии в общем энергобалансе Ставропольского края увеличилась до 17 процентов.

Берестовская ВЭС стала пятой по счету ветровой электрической станцией, построенной на территории Ставропольского края. По данным «Системного оператора», после ее ввода в работу суммарная мощность ветровых электрических станций в Ставропольской

энергосистеме достигла 510 МВт, что составляет 9,7 % от общей величины установленной мощности электростанций региона.

Ставропольский край относится к уникальным территориям РФ. Он является и одним из основных в стране курортно-оздоровительным и туристическим регионом, а также занимает одно из первых мест в аграрном секторе производства. Развитие ветроэнергетики в Ставропольском крае как раз направлено на снижение углеродного следа и получения экологически чистой электроэнергии, что является одной из важных задач современности.

Берестовская ВЭС расположена на территории Петровского района Ставропольского края. С 1 января 2023 года ВЭС начала поставлять электроэнергию и мощность в единую сеть страны. Это пятая ветроэлектростанция АО «НоваВинд» в Ставропольском крае.

Наш район обладает уникальным сочетанием важных параметров: хорошими ветровыми характеристиками и транспортной доступностью.

По словам специалистов, Берестовская электростанция находится в зоне ветрового коридора, здесь среднегодовая скорость ветра достигает 10-12 м/с.

В составе ВЭС работают 24 ветроустановки мощностью 2,5 МВт каждая. Установленная мощность ветропарка - 60 МВт. Плановая среднегодовая выработка энергии - 175,5 млн кВт*ч.

Высота ВЭУ на Берестовской ВЭС (вместе с ротором) составляет 150 м. Длина лопастей – 50 м, а вес каждой – 8,6 тонны. Сама башня весит около 200 тонн, генератор – 52 тонны. Общий вес конструкции – примерно 320 тонн.

Ветряки работают по принципу высокотехнологичной мельницы — ветер вращает лопасти, а подключённый генератор вырабатывает электричество.

Преимущества ветроэлектростанций - это минимальные потери и практически неограниченный источник энергии. На выходе получается экологически чистая продукция, без вредных выбросов углекислого и других парниковых газов.

Вместе с этим ветряки занимают небольшую площадь по сравнению с другими энергообъектами. Также территорию в окрестностях станции можно использовать для сельскохозяйственных целей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К сожалению, Россия стоит далеко внизу в рейтинге по использованию возобновляемых источников. К 2020-2030 годам прогнозируют скачок в этой отрасли, благодаря созданию специальных программ по развитию биологических источников энергии.

Государство старается поддерживать инициативу с альтернативными источниками энергии различными инструментами.

В 2019 г. в России принята программа развития солнечной и ветроэнергетики до 2024 г. «Пять гигаватт»:

- Запланировано, что к 2024 г. выработка электроэнергии на СЭС и ВЭС составит около 1% от общего объема производства.

- Ежегодный прирост ВВП России увеличится на 0,1%, будет создано 12 тыс. новых высокотехнологичных рабочих мест.

- В 2021 году мощность возобновляемой энергетики составляла 56 217 МВт.

- По данным Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), уже к началу 2023 года доля ВИЭ-генерации достигла 2,3% от общей мощности энергосистемы страны.

- Россия может полностью перейти на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) уже к 2050 году.

На сегодняшний день производством ВИЭ в России занимаются такие компании, как «Русгидро» (гидроэнергетика), «Энел Россия» (ветроэнергетика), «Лукойл» (ГЭС, ВЭС, СЭС), «Газпром-нефть» (ветропарк и геотермальные системы). Менее масштабные проекты в этой сфере есть также у «Газпрома», «Татнефти» и «Роснефти».

Таким образом, развитие ветроэнергетики в России, несомненно, принесет большой вклад в экономику государства, а также улучшит экологию нашей страны. Для этого необходимо проводить различные мероприятия по стимулированию данного вида отрасли: финансовая поддержка государства; инвестиционные субсидии (гранты, налоговые льготы, ссуды); установка ускоренной амортизации на оборудование, необходимое для ветроэнергетики и др.

Список литературы

1. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б.В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 187 с.
2. Энергетика, экология и альтернативные источники энергии / О. М. Лисов, В. Е. Степанов // Экология промышленного производства :Межотрасл. науч.-практ. журн. по отеч. и заруб. матер. - М.: ВИМИ, 2019. - N1.- С.47-55
3. Ветровая энергия: Учебное пособие для школ. Пер. с английского, перераб. и допол. Под редакцией А. Агеева – Волгоград: Книга, Международный Центр просвещен. “Вайленд – Волгоград ”, 2020.-58с.
4. Интернет-ресурсы: www.wikipedia.org