

**ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.**

*Имомиддин Рахмонов-Наманганский*

*инженерно-строительный институт,*

*факультет «Энергетика и охрана труда», студент 3курса*

**Аннотация:** В данной статье представлена информация о ветроэнергетических установках, их актуальности и методах использования.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, электрический КПД, суммарная работа, электростанции, напряжение, давление, скорость, расстояние.

Ветроэнергетика – это использование энергии ветра для производства полезной работы. Исторически энергия ветра использовалась парусами, ветряными мельницами и ветряными насосами, но сегодня она в основном используется для выработки электроэнергии. В этой статье рассматривается только энергия ветра для производства электроэнергии. Сегодня энергия ветра почти полностью вырабатывается с помощью ветряных турбин, обычно сгруппированных в ветряные электростанции и подключенных к электрической сети.

В 2022 году ветер произвел более 2000 ТВтч электроэнергии, что составило более 7% мировой электроэнергии: 58 и около 2% мировой энергии. С добавлением около 100 ГВт в 2021 году, в основном в Китае и США, мировая установленная мощность ветровой энергии превысила 800 ГВт. Аналитики говорят, что для достижения целей Парижского соглашения по ограничению изменения климата оно должно расширяться гораздо быстрее – более чем на 1% производства электроэнергии в год.[6]

Энергия ветра считается устойчивым возобновляемым источником энергии и оказывает гораздо меньшее воздействие на окружающую среду по сравнению со сжиганием ископаемого топлива. Энергия ветра является переменной, поэтому для обеспечения надежного снабжения электроэнергией необходимы накопители энергии или другие источники энергии, которые можно регулировать. Наземные (береговые) ветряные электростанции оказывают большее визуальное воздействие на ландшафт, чем большинство других электростанций, по количеству производимой энергии. Ветровые электростанции, расположенные на море, оказывают меньшее визуальное воздействие и имеют более высокий коэффициент мощности, хотя они, как правило, более дороги. На долю морской ветроэнергетики в настоящее время приходится около 10% новых установок.

Ветроэнергетика является одним из самых дешевых источников электроэнергии на единицу произведенной энергии. Во многих местах новые береговые ветряные электростанции дешевле новых угольных или газовых электростанций.

Регионы в более высоких северных и южных широтах имеют самый высокий потенциал использования энергии ветра. В большинстве регионов выработка ветровой

энергии выше в ночное время и зимой, когда выработка солнечной энергии низкая. По этой причине сочетание ветровой и солнечной энергии подходит во многих странах.

Посредством оценки ветровых ресурсов можно оценить потенциал ветроэнергетики в глобальном масштабе, по стране или региону или для конкретного объекта. Глобальный атлас ветроэнергетики, предоставленный Техническим университетом Дании в партнерстве со Всемирным банком, дает глобальную оценку потенциала ветроэнергетики. В отличие от «статических» атласов ветровых ресурсов, которые усредняют оценки скорости ветра и плотности мощности за несколько лет, такие инструменты, как Renewables.ninja, обеспечивают изменяющееся во времени моделирование скорости ветра и выходной мощности различных моделей ветряных турбин с почасовым разрешением. Более подробные оценки потенциала ветровых ресурсов для конкретного объекта можно получить у специализированных коммерческих поставщиков, а многие крупные разработчики ветроэнергетики имеют собственные возможности моделирования.

Общий объем экономически извлекаемой энергии, получаемой от ветра, значительно превышает нынешнее потребление энергии человеком из всех источников. Сила ветра варьируется, и среднее значение для данного места не само по себе указывает на количество энергии, которую ветряная турбина может произвести там.

Для оценки перспективных объектов ветроэнергетики функция распределения вероятностей часто соответствует наблюдаемым данным о скорости ветра. В разных местах будет разное распределение скорости ветра. Модель Вейбулла точно отражает фактическое распределение часовой/десятиминутной скорости ветра во многих местах. Фактор Вейбулла часто близок к 2, поэтому распределение Рэля можно использовать как менее точную, но более простую модель.

Близлежащие к морю ветряные электростанции могут быть подключены к сети переменного тока, а вдали от берега - к сети постоянного тока высокого напряжения.

Ресурсы ветровой энергии не всегда расположены вблизи мест с высокой плотностью населения. По мере того, как линии электропередачи становятся длиннее, потери, связанные с передачей электроэнергии, увеличиваются, поскольку виды потерь на меньшей длине усугубляются, и новые виды потерь уже не являются незначительными по мере увеличения длины; что затрудняет транспортировку больших грузов на большие расстояния.

Когда передающая мощность не соответствует генерирующей мощности, ветряные электростанции вынуждены работать ниже своего полного потенциала или вообще прекращать работу (процесс, известный как сокращение). Хотя это приводит к тому, что потенциал возобновляемой генерации остается неиспользованным, это предотвращает возможную перегрузку сети или риск для надежного обслуживания.

Одной из самых больших текущих проблем интеграции ветроэнергетических сетей в некоторых странах является необходимость разработки новых линий электропередачи для передачи электроэнергии от ветряных электростанций, обычно в отдаленных малонаселенных районах из-за наличия ветра, в места с высокой нагрузкой, обычно на побережьях, где плотность населения выше. Любые существующие линии электропередачи в отдаленных местах, возможно, не предназначены для транспортировки больших объемов энергии. В определенных географических регионах пиковая скорость ветра может не

совпадать с пиковым спросом на электроэнергию, будь то на море или на суше. Возможным вариантом в будущем может стать соединение широко рассредоточенных географических территорий с помощью суперсети HVDC.

Цены на турбины значительно упали в последние годы из-за ужесточения конкурентных условий, таких как более широкое использование энергетических аукционов и отмена субсидий на многих рынках. По состоянию на 2021 год морская ветроэнергетика по-прежнему часто получает субсидии. Но они, как правило, больше не нужны для береговой ветроэнергетики в странах даже с очень низкой ценой на выбросы углерода, таких как Китай, при условии, что нет конкурирующих субсидий на ископаемое топливо.

Силы вторичного рынка стимулируют предприятия использовать энергию ветра, даже если на электроэнергию установлена повышенная цена. Например, социально ответственные производители платят коммунальным предприятиям премию, которая идет на субсидирование и строительство новой ветроэнергетической инфраструктуры. Компании используют энергию, вырабатываемую ветром, и взамен могут заявить, что предпринимают решительные «зеленые» усилия. Ветряные проекты предусматривают местные налоги или платежи вместо налогов и укрепляют экономику сельских сообществ, обеспечивая доход фермерам, имеющим ветряные турбины на своей земле.

Сектор ветроэнергетики также может создавать рабочие места на этапе строительства и эксплуатации. Рабочие места включают производство ветряных турбин и процесс строительства, который включает транспортировку, установку и последующее обслуживание турбин. По оценкам, в 2020 году в ветроэнергетике было занято 1,25 миллиона человек.

### Использованная литература:

1. «Global Electricity Review 2023». Январь. 11 апреля 2023 г. Проверено 14 июня 2023 г.
2. «Статистический обзор мировой энергетики ВР за 2020 год» (PDF) . БП о.л.с. стр. 55, 59. Архивировано (PDF) из оригинала 19 сентября 2020 года. Проверено 23 октября 2020 года.
3. «Производство ветровой энергии в сравнении с установленной мощностью». Наш мир в данных. Архивировано 19 октября 2021 года. Проверено 23 ноября 2021 года.
4. «Ветроэнергетика – анализ». МЭА. Архивировано 23 ноября 2021 года. Проверено 23 ноября 2021 года.
5. «Мировая ветроэнергетика устанавливает новый рекорд». Энергия Живые Новости. 25 марта 2022 г. Проверено 2 апреля 2022 г.
6. «Распространение ветровой и солнечной энергии слишком медленное, чтобы остановить изменение климата». ScienceDaily. Проверено 24 ноября 2021 г.
7. «Каковы плюсы и минусы береговой ветроэнергетики?». Научно-исследовательский институт Грэнтэма по изменению климата и окружающей среде, Лондонская школа экономики и политических наук. 12 января 2018 г. Архивировано из оригинала 22 июня 2019 г.

8. Джонс, Натан Ф.; Пейчар, Либа; Кизекер, Джозеф М. (22 января 2015 г.). «Энергетический след: как нефть, природный газ и энергия ветра влияют на землю для биоразнообразия и потока экосистемных услуг». Бионаука. 65 (3): 290–301. doi: 10.1093/biosci/biu224. Проверено 9 ноября 2022 г.
9. «Глобальный отчет о ветровом 2019». Глобальный совет по ветроэнергетике. 19 марта 2020 г. Проверено 28 марта 2020 г.