

УДК 620.91

КРУПНЕЙШИЕ ОБЪЕКТЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ LARGEST RENEWABLE ENERGY FACILITIES

Е.Н. Стремоус, В.А. Анисимов, Ю.А. Братковский
Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
E. Stremous, V. Anisimov, Y. Bratkovsky
Scientific adviser – G. Mikhaltsevich, senior lecturer
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

***Аннотация:** Число станций возобновляемой энергетики за последнее время сильно увеличилось. За 2021 суммарная установленная мощность возобновляемой энергии составила 2839 ГВт. Более 20% мировой электроэнергии поступает с объектов возобновляемой энергетики. Каждая из них уникальна и имеет свои отличительные черты. В данной статье мы рассмотрим крупнейшие станции возобновляемой энергетики мира, увидим особенности и характеристики каждой из них.*

***Abstract:** The number of renewable energy stations has increased greatly in recent years. In 2021, the total installed renewable energy capacity was 2839 GW. More than 20% of the world's electricity comes from renewable energy sources. Each of them is unique and has its own distinctive features. In this article, we will consider the largest renewable energy stations in the world, see the features and characteristics of each of them.*

***Ключевые слова:** возобновляемые, электроэнергия, станции, общая мощность.*

***Keywords:** renewable, electricity, stations, total power.*

Введение

Во всем мире спрос растёт на электроэнергию, а также увеличивается необходимость появления и использования надежных, безопасных и, также экономичных источников электроэнергии.

Основная часть

Рассмотрим крупнейшие станции возобновляемой энергетики в мире.

Комплекс ветроэлектростанций Ганьсу

Мощность: 8 ГВт

Комплекс расположен в Китае и назван в честь провинции в которой он находится (Ганьсу), недалеко от города Цзюцюань. Ветроэлектростанция (ВЭС) Ганьсу возведена вдоль пустыни Гоби, в которой дуют экстремально сильные ветры. Строительство станции началось в 2009 году. Комплекс ветроэлектростанций является одним из 6 запланированных проектов в области ветроэнергетики Китая, целью которых является строительство ВЭС в этом регионе суммарной мощностью 20 ГВт. Стоимость проекта насчитывает 17,5 млрд. долл. Единственный недостаток комплекса состоит в том, что в регионе, где он находится, нет потребностей в таких количествах энергии, поэтому энергия направляется в восточные регионы, также часть энергии

экспортируется в другие страны, такие как Бутан, Непал, Индия. В будущем планируется увеличить мощность комплекса более чем в 2 раза.

Hornsea One

Мощность: 1,2 ГВт

Самая мощная и крупнейшая оффшорная (морского базирования) ветряная электростанция. Станция находится в 120 километрах от берегов Великобритании. Сам объект Hornsea One занимает значительную территорию в 407 км², что к примеру, превышает размеры таких стран как Мальдивы и Мальта. На станции Hornsea One расположены 174 башни, размеры которых достигают 190 метров, сами башни оборудованы 7-мегаваттными ветровыми турбинами от Siemens. А диаметр размаха лопастей каждой из них составляет около 180 метров. По словам руководителя Стефана Хунингса одного полного оборота такой турбины с головой хватит для обеспечения электричеством среднестатистического дома на протяжении целых суток. На реализацию проекта правительством Великобритании было потрачено около 730 миллионов долларов.

Дамба «Три ущелья»

Мощность: 22,4 ГВт

Дамба «Три ущелья» – гравитационная гидроэлектростанция, перекинутая через реку Янцзы у города Саньдоупин, в районе Илин, Ичан, провинция Хубэй, центральный Китай, ниже по течению от 3-х ущелий. Станция «Три ущелья» была крупнейшей в мире электростанцией по установленной мощности (22 500 МВт) с 2012 года. В год дамбы производит в среднем 95±20 ТВт*ч электрической энергии, зависимо от годового количества осадков в речной бассейн. В 2020 году после обильных муссонных дождей, годовая выработка дамбы практически достигла 112 ТВт*ч, побив мировой рекорд в ~ 103 ТВт*ч установленный плотиной Итайпу в 2016 году.

Любая из основных гидротурбин имеет мощность 700 МВт, всего 32 главные турбины. Для питания самой станции употребляются два генератора (50 МВт любая), общая электрическая мощность дамбы составляет 22 500 МВт.

Кроме производства электрической энергии, дамба создана для роста пропускной возможности реки Янцзы. Обеспечивая место для хранения паводков, дамба понижает возможность наводнений вниз по течению. Однако, дамба вызвала экологические изменения, в том числе завышенный риск оползней. Поэтому дамба вызвала споры как внутри государства, так и за границей.

«Oyster Wave Energy System»

Мощность: 2,25 МВт

Самая мощная волновая электростанция «Oyster Wave Energy System» располагается у берегов города Повуа-де-Варзин в северной части Португалии. Это 1-ая в мире коммерческая волновая электростанция. Она припоминает «змею», на 50% погруженную в воду, длиной 150 м и шириной 3,5 м. Накатываясь на этих «змей», волны передают им колебания, которые потом преобразовываются в энергию. Одна турбина производит 0,75 МВт электрической энергии. Сейчас введено три установки общей мощностью 2,25

МВт и ценой 13 млн. долл. США. В дальнейшем запланировано повышение мощности до 21 МВт.

«Solar Energy Generating Systems»

Мощность: 355 МВт

Наимощнейшая тепловая солнечная электростанция «Solar Energy Generating Systems» располагается внутри Соединенных Штатов Америки к тому же состоящая из 9 солнечных электрических станций, находящихся в пустыне на Юго-западе США. Из них 5 используют мощность 30 МВт каждая, 2 используют 80 МВт, и 2 станции на 14 МВт. В механизме предприятия применено 936 385 параболических концентраторов, они размещены на площади в 6,5 км².

«Гейзер»

Мощность: 1518 МВт

Наимощнейшая геотермальная электростанция «Гейзер», которая располагается в Соединенных Штатах Америки, представляет из себя комплекс, состоящий из 22-х геотермальных станций. Залежи геотермальных источников размещены в 116 км в северном направлении от Сан-Франциско и составляет 79 км². Энергия от этих источников позволяет обеспечить 60% потребности в электрической энергии северного побережья Калифорнии. Невзирая на то, что пиковая мощность 2100 МВт середине 1980-х годов снизилась сейчас до 1518 МВт, данный проект, как и раньше не прекращает оставаться самым большим по использованию геотермальной энергии.

«Oy Alholmens Kraft»

Мощность: 160 МВт термической энергии и 265 МВт электрической

Наимощнейшая в мире электростанция, которая сжигает биологическую массу – древесную породу и торф «Ой Альхольменс Крафт» размещена в Финляндии. В качестве дополнительного горючего может употребляться каменный уголь. Станция производит 265 МВт электрической энергии, и 60 МВт термической энергии для использования в централизованных системах обеспечения теплом и 100 МВт термической энергии для потребностей завода по производству бумаги. В час станция способна сжигать 1000 м³ биотоплива. Размеры котла, в котором случается сжигание горючего, составляют 8,5 м в поперечнике в основании и 24 м - вверху, при высоте 40 м. В день употребляется 120 больших грузовиков биотоплива.

Perovo Solar Power Station

Мощность: 100 МВт

Компания Activ Solar в 2011 году окончила завершающий шаг строительства фотоэлектрической станции общей мощностью 100 МВт находящейся недалеко от деревни Перово, в Крыму. Сооружение было готово 28 декабря 2011 года. Объект состоит из более, чем 440 тысяч кристаллических солнечных фотоэлектрических модулей. Данная фотоэлектрическая станция является самой крупной в мире. Электростанция занимает территорию в 200 гектар и владеет потенциалом производить 132 500 МВт*ч электрической энергии в год. Размеры данной электростанции можно сравнить с 260 футбольными полями.

Orbital O2

Мощность: 2 МВт

Компания Orbital Marine Power в водах Шотландии запустила наимощнейшую приливную турбину. Она называется Orbital O2, её пиковая мощность составляет 2 МВт. На данный момент ее стараются скорее подключить к Европейскому центру морской энергетики. Вес турбины составляет 680 тонн. Строительство началось ещё в 2019 году. Длина лопастей составляет 10 метров, длина конструкции – 74 метра, площадь охвата лопастей – более 600 м². Мощности турбины хватит для обеспечения электроэнергией около 2000 домохозяйств Великобритании и компенсации около 2200 тонн углекислого газа в год.

Sihwa Lake Tidal Power Station

Мощность: 254 МВт

Крупнейшая приливная гидроэлектростанция. Приливная электростанция, расположенная на озере Сихва считается крупнейшей в мире приливной электростанцией, общая выходная мощность составляет 254 МВт. После строительства дамбы в 1994 году, в только появившемся водохранилище озера Сихва накопилось большое количество вредных веществ, что привело к печальным последствиям, воду из водохранилища нельзя было использовать для сельского хозяйства. Концентрации перфтороктанового сульфоната, были одними из самых высоких концентраций в мире. В поисках решения проблемы инженеры в 2004 году решили использовать притоки от приливной плотины надежде смыть загрязнение.

Заключение

В современных реалиях роль возобновляемой энергии в мире как никогда высока. Так как ресурсы земли имеют свойство заканчиваться, а поиск новых залежей может растягиваться на долгие годы. А если учитывать, что станции возобновляемой энергии почти не загрязняют окружающую среду, а некоторые и вовсе ее не загрязняют, то для человечества единственным верным решением будет полностью переходить на возобновляемые источники энергии. Но единственной проблемой остается то, что пока объекты возобновляемой энергетики не могут полностью взять на себя обеспечение электроэнергией всего мира. Поэтому нужно с каждым годом улучшать существующие ВЭС и, несомненно, создавать новые.

Литература

1. Пирогова, В.В. Тенденции развития возобновляемых источников энергии в мире / В.В. Пирогова; науч. рук. Е.А. Кравчук // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс]: материалы 76-й научно-технической конференции студентов и аспирантов: секция "Экономика и организация энергетики" / сост. Т.Е. Жуковская. – Минск: БНТУ, 2020. – С. 84-88.
2. Клейлат, Мохамад Тенденции и структура развития возобновляемой энергетики / Мохамад Клейлат // VII Международная научно-техническая интернет-конференция "Информационные технологии в образовании, науке и производстве", 16-17 ноября 2019 года, Минск, Беларусь

[Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет; сост. Е.В. Кондратёнок. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 263-266.