

УДК 621.311

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА КАК ЧАСТЬ ВСЕМИРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ WIND ENERGY AS A PART OF THE WORLD ENERGY SYSTEM

Е.П. Сехович, К.А. Сидорин

Научный руководитель – С.В. Константинова, к.т.н., доцент

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Sv.konstantinova@bntu.by

E. Sekhovich, K. Sidoryn

Supervisor – S. Konstantinova, Candidate of Technical Sciences, Docent

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: Энергия ветра – энергоноситель, который является для нас самым доступным. В данной статье проанализировано развитие ветроэнергетики в современном мире с 2015.

Abstract: The wind energy is an energy carrier, which is the most accessible. In this article, we analyze the development of wind energy in the modern world since 2015.

Ключевые слова: энергия ветра, ветрогенераторы, возобновляемые источники энергии, альтернативные источники энергии, наука, технический прогресс.

Keywords: wind energy, wind generators, renewable energy sources, alternative energy sources, science, technical progress.

Введение

Использование возобновляемых источников энергии, особенно энергии ветра, привлекает пристальное внимание правительств разных стран и частных организаций, поскольку считается одним из лучших и наиболее конкурентоспособных альтернативных источников энергии в условиях нынешнего энергетического перехода, который принимают многие страны по всему миру.

Энергия ветра также играет важную роль в сокращении выбросов парниковых газов, а следовательно – в замедлении глобального потепления. Еще один вклад ветроэнергетики в общемировую заключается в том, что она позволяет странам диверсифицировать свой энергетический баланс.

Основная часть

Принцип работы ветрогенератора.

Энергия ветра начинается с энергии Солнца. Чтобы подул ветер, Солнце сначала нагревает участок земли вместе с воздухом над ним. Нагретый таким образом горячий воздух поднимается вверх, поскольку данный объем горячего воздуха легче, чем такой же объем холодного воздуха. Затем более холодный воздух врывается, чтобы заполнить пустоту, оставленную этим горячим воздухом, таким образом, получается порыв ветра.

Ветер оказывает давление на лопасти ветряной турбины, заставляя их вращаться, подобно тому, как ветер толкает парусную лодку по воде. Затем вращающиеся лопасти заставляют ротор турбины вращаться со скоростью около 30-60 оборотов в минуту. С помощью коробки передач, частота вращения

ротора генератора увеличивается примерно до 1000–1800 оборотов в минуту. Но в то же время, ведутся разработки генераторов с «прямым приводом», которые могут работать на более низких скоростях. На рисунке 1 приведена схема ветрогенератора.

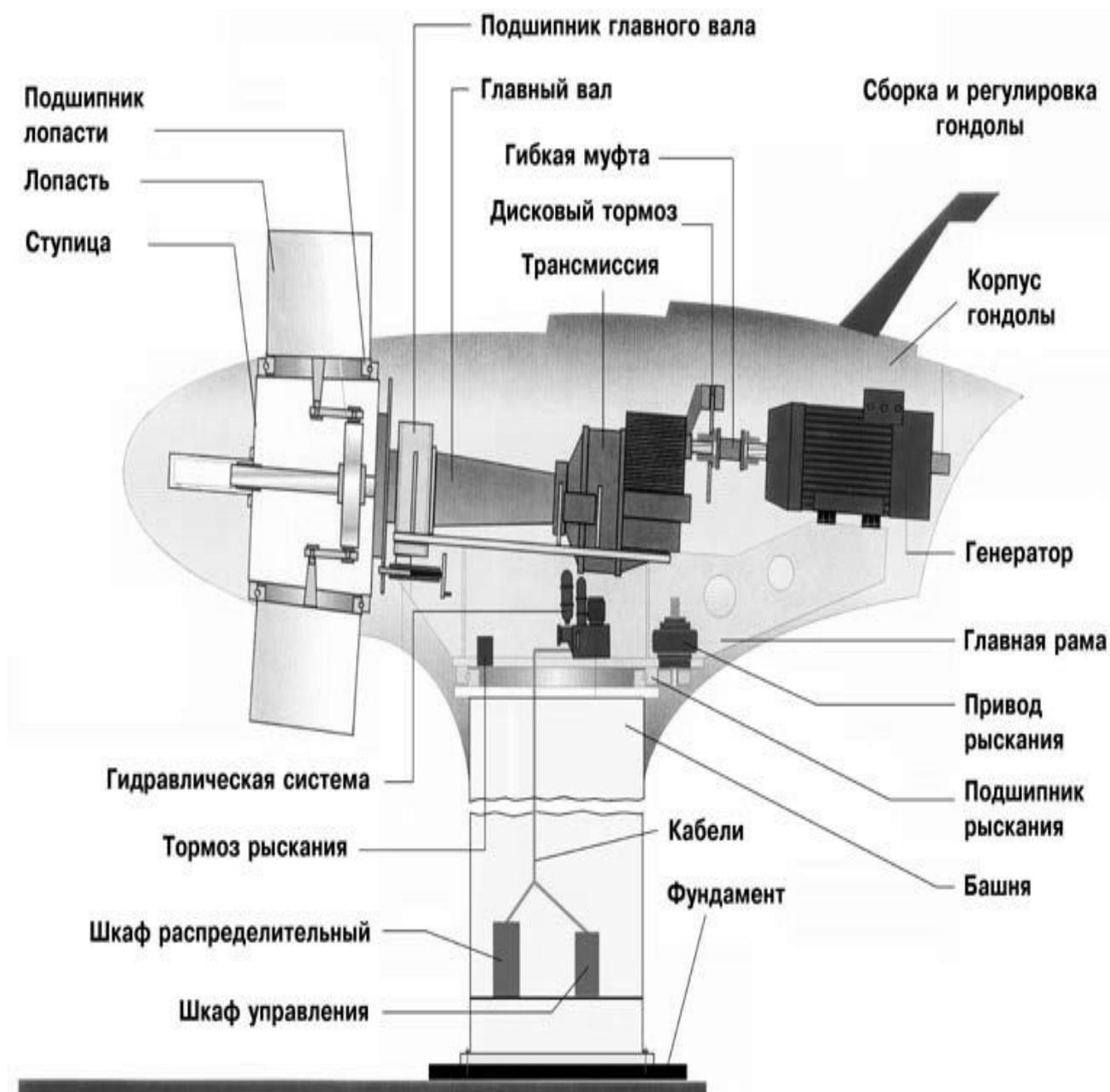


Рисунок 1 – Схема ветрогенератора

Преимущества и недостатки ветряных электростанций

Основные преимущества ветряной энергетики:

- Неограниченный и, что самое главное, бесплатный возобновляемый ресурс (сам ветер);
- Отсутствие вредных выбросов во время работы ветряков;
- Низкая стоимость содержания и обслуживания за счёт простоты устройства;

- Возможность установки ветряков там, где это необходимо.

Недостатки:

- Огромная начальная стоимость установки ветряков
- Незрелость технологии
- Создание заметного фонового шума, пагубно влияющего на концентрацию внимания и психологическую устойчивость;
- Ветряные электростанции создают помехи телевидению и различным системам коммуникации
- Ветряки причиняют вред птицам, если размещаются на путях миграции и в зонах гнездования

Таким образом, при дальнейшем развитии технологий этого направления, энергия ветра может конкурировать с невозобновляемыми источниками энергии.

Тенденции современного развития ветроэнергетики в мире.

В 2020 году общий прирост объема ветряных турбин мирового рынка достиг 93 ГВт, что приблизительно на 50% больше, чем в предыдущем 2019 году, и больше, чем когда-либо было установлено в течение года.

Общая установленная мощность всех ветряных электростанций во всем мире достигла 744 ГВт, что достаточно для выработки 7% мирового спроса на электроэнергию.

В Китае количество выработанной мощности в течение года выросло на 52 ГВт, что соответствует доле рынка в 56%. Благодаря этому приросту установленная ветровая мощность в Китае составляет 289 ГВт (39% от мировой мощности).

Количество вырабатываемой мощности на Американском рынке также выросло почти на 17 ГВт за 2020 году. В общей сложности, количество выработанной энергии в США составляет 122 ГВт, исходя из этого они занимает второе место по количеству выработанной энергии

Среди десяти ведущих рынков ветроэнергетики практически не произошло никаких изменений. Бразилия поднялась с 8 на 7 место с устойчивым объемом рынка 2,5 ГВт (всего 18 ГВт), а Франция упала с 7 на 8 место.

Новичком 2020 года, без сомнения, стала Россия, которая повысила установленную мощность ветроэнергетики с 312 МВт до 1027 МВт и, заняв 53-е место в конце 2019 года, достигла 37-го места на рынке ветроэнергетики. Республика Корея (с 33-го на 30-е), а также Аргентина (с 30-го на 27-е) поднялись на три места.

В таблице 1 приведены установленные мощности ветроэлектростанций в странах мира на период 2018-2020 гг.

На рисунке 1 представлен ввод новых мощностей ветроэлектростанций в период с 2016 по 2020гг.

Общая совокупная установленная мощность ветроэлектростанций в мире по годам, начиная с 2015года, представлена на рисунке 2.

Таблица 1 – Установленная мощность ВЭС в странах.

Страна	2020	2020 новые мощности	2019	2018
Китай	290000	52000	237029	209529
Соединенные Штаты	122328	16895	105433	96363
Германия	62784	1427	61357	59313
Индия	38625	1096	37529	35129
Испания	27446	1638	25808	23494
Великобритания	24167	652	23515	20743
Франция	17949	1303	16646	15313
Бразилия	18010	2558	15452	14707
Канада	13588	175	13413	12816
Италия	10850	280	10512	9958
Турция	9305	1249	8056	7369
Остальной мир	110000	14000	96035	84814
Всего	744000	93000	650785	589547



Рисунок 1 – Новые установленные мощности ВЭС

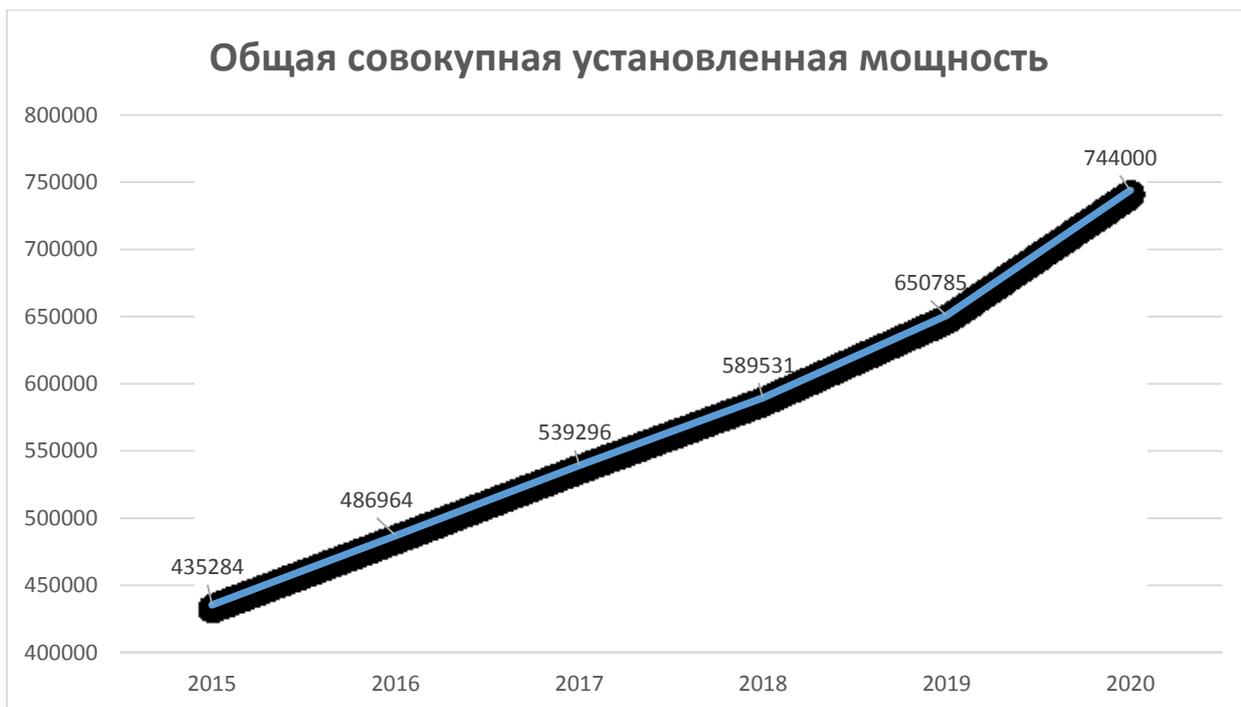


Рисунок 2 – Общая установленная мощность ВЭС

Заключение

Ветроэнергетика является перспективным направлением энергетики и инженерии в целом с точки зрения экономики и экологии, поскольку является дешевым видом энергии, использующим возобновляемый ресурс – ветер, и при этом не загрязняющим окружающую среду. Однако на данный момент эта технология ещё дорога в своей изначальной установке и требует удешевления. Но как только будет достигнут прорыв в этом направлении, она сможет стать одним из основных видов энергии будущего.

Литература

1. Ветряная энергетика [Электронный ресурс] / ветряная энергетика. -Режим доступа: <https://www.energy.gov/articles/how-wind-turbine-works>. – Дата доступа: 02.04.2021
2. Ветряная энергетика [Электронный ресурс] / ветряная энергетика. -Режим доступа: <https://manbw.ru/analytics/wind-stations.html>. Дата доступа: 02.04.2021
3. Ветряная энергетика [Электронный ресурс] / ветряная энергетика. -Режим доступа: <https://www.scientificamerican.com/article/how-does-wind-energy-work/>. Дата доступа: 03.04.2021