

УДК 620.92

**ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОФФШОРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING OFFSHORE
ENERGY**

М. Р. Пильковская

Научный руководитель – Е.П. Корсак, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

M. Pilkovskaya

Supervisor – E. Korsak, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** В этой статье представлен обзор оффшорной ветроэнергетики, насколько это эффективный способ и как технология возобновляемых источников энергии, которая будет необходима, сделает мир лучше.*

***Abstract:** This article provides an overview of offshore wind power how efficient it is and how the renewable energy technology that will be needed will make the world a better place.*

***Ключевые слова:** ветроэнергетика, оффшорная ветроэнергетика, ветер, электростанция, ветровые турбины.*

***Keywords:** wind power, offshore wind power, wind, power plant, wind turbines.*

Введение

Растущие экологические проблемы в сочетании с растущим спросом на энергию заставили общество перейти от традиционных источников к возобновляемым источникам энергии.

Использование ископаемого топлива загрязняет нашу окружающую среду, например, выбросы углекислого газа способствуют глобальному потеплению, а оксиды серы и азота вызывают кислотные дожди.

Чтобы найти решения для этого, специалисты в области энергетики постоянно изучают множество возможностей. Именно в этом контексте все больше внимания уделяется ветроэнергетике.

Ветроэнергетика - это отрасль энергетической техники, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии газовых масс в атмосфере в энергию, пригодную для народного хозяйства, например, электрическую, механическую или тепловую. Это преобразование может осуществляться такими устройствами, как ветрогенераторы (для производства электроэнергии), ветряные турбины (для преобразования в механическую энергию) и паруса (для транспортировки) [1].

Энергия ветра - это непостоянный и очень сложный ресурс. На него сильно влияют географические факторы, такие как ландшафт и почвенный покров (деревья и здания) [2].

Объекты ветроэнергетики должны располагаться вдали от препятствий, поскольку они обычно снижают скорость ветра, вызывают турбулентность и, таким образом, ограничивают улавливание энергии.

В зависимости от месторасположения, ветроэнергетика подразделяется на наземную и оффшорную. По сравнению с наземной ветровой энергией оффшорная ветроэнергетика имеет преимущества плавного ветра, высокой степени использования турбин, отсутствия захвата земли и беспокойства населения.

Оффшорная ветроэнергетика -это использование ветряных электростанций, построенных в океане (традиционно на мелководном континентальном шельфе) для сбора энергии ветра для выработки электроэнергии. Освоение более мелководных (обычно до 60 м глубины) прибрежных районов с использованием переходных несъемных донных конструкций на сегодняшний день является доминирующим направлением. В настоящее время также исследуются глубоководные районы, где можно было бы использовать плавучие ветряные турбины. Эта плавучая технология становится все более осуществимой по мере повышения уровня технической готовности и внедрения более масштабных разработок.

Таблица 1- Преимущества и недостатки оффшорной ветроэнергетики

Преимущества	Недостатки
Изобилие пространства на шельфе.	Морские сооружения и подводные электрические кабели должны выдерживать суровые условия морской среды, а строительство и техническое обслуживание в море требуют специального оборудования и навыков.
Более высокие и менее турбулентные ветровые ресурсы на море по сравнению с наземными, следовательно, более высокая выработка электроэнергии на единицу установленной мощности.	Морская ветроэнергетика в настоящее время обходится дороже, чем более совершенные технологии производства электроэнергии.
Более низкие уровни турбулентности морского ветра приводят к более высоким коэффициентам мощности (обычно на 40% выше, чем при береговом ветре).	Недостатком оффшорной ветроэнергетики является ее прерывистость, поэтому, если все ветряные турбины производят больше, чем требуется, сеть технически не может принять этот избыток электроэнергии.
Противодействие оффшорным ветряным электростанциям, как правило, ниже из-за их расположения в море и удаленности от населенных пунктов, а также меньшего визуального воздействия.	

Нидерланды

Нидерланды подключили 1493 МВт, что составляет более половины (51,1%) мощности, введенной в эксплуатацию в Европе в 2020 году, завершив установку всех турбин на ветряной электростанции Borssele Фермерская зона. Зона состоит из трех ветроэлектростанций Borssele 1 и 2 (752 МВт), Borssele 3 и 4 (732 МВт) и Borssele 5 (19 МВт), все они были приобретены в 2016 и 2017 годах аукционы для различных консорциумов. Голландская TSO Tennet отвечала за подключение к электросети и досрочно установила платформы Borssele Alpha и Beta. Borssele 1 и 2 полностью готовы к эксплуатации, в то время как Borssele 3 и 4 подключат последнюю турбину в этом году. На инновационной площадке Borssele 5 компания Van Oord в настоящее время тестирует скользящее соединение между фундаментом и переходной деталью.

Бельгия

Бельгия подключила 706 МВт (24,2%), почти удвоив свои мощности по сравнению с прошлогодним рекордом. Северо-западный 2 (218 МВт) и Seamide (487 МВт) в настоящее время полностью функционируют, и последняя становится крупнейшей морской ветроэлектростанцией в Бельгии.

Великобритания

Великобритания подключила 483 МВт (16,6%), что является самым низким показателем с 2016 год, когда только одна ветроэлектростанция подключила турбины к электросети. Первая станция East Anglia One (714 МВт) полностью заработала в течение первого полугодия. Но работы на шельфе начались в Kincardine (50 МВт), Triton Knoll (857 МВт), Moray East (950 МВт) и Hornsea Two (1386 МВт). Четыре проекта вместе обеспечат дополнительные 3 ГВт электроэнергии в течение следующих трех лет.

Германия

Германия подключила 219 МВт (7,5%), что является самым низким показателем почти за 10 лет. Самой удаленной действующей ветроэлектростанцией стала EnBW Albatros (112 МВт), расположенная в 105 км от побережья Северного моря Германии. Ветропарк Trianel Borkum 2 (203 МВт) также была полностью введена в эксплуатацию в первой половине года с установкой последних установок Senvion в Европе.

Португалия

Португалия подключила 17 МВт (0,6%), завершив установку двух турбин V164 мощностью 8,4 МВт, крупнейших действующих плавучих ветряных турбин в мире. Плывущий по ветру Atlantic (25 МВт) использует полупогружную технологию и расположен в 30 км от побережья Виана-ду-Каштелу с глубиной воды, достигающей 100 м.

Франция

В 2018 году во Франции был запущен демонстрационный проект Floatgen, направленный на проверку потенциала плавучих технологий в Атлантическом океане. Успех Floatgen означает, что в 2021 году ожидается публичный тендер во Франции на начало производства энергии ветра на шельфе с использованием плавучих технологий.

Дания

Оффшорная ветряная электростанция Thor, расположенная в Северном море, в 20 км от фьорда Ниссум. Морская ветряная электростанция Thor является первой из трех крупных морских ветряных электростанций, которые будут построены в Дании до 2030 года.

Ветряная электростанция с минимальной мощностью 800 МВт и максимальной 1000 МВт будет подключена к сети в период с 2025 по 2027 год. Участок занимает площадь 440 км² и обеспечивает среднюю скорость ветра 10,3 метра.

Управляемый Датским энергетическим агентством и Energinet, он назван “Thor” в честь Торсминде, ближайшей деревни на берегу.

Норвегия

Норвегия открыла для полномасштабного освоения плавучих и донных стационарных морских ветроэнергетических установок общей мощностью до 4,5 ГВт в июне 2020 года и разрешила разработчикам подавать заявки на получение лицензий на проекты с января 2021. По данным Министерства нефти и энергетики, процесс присуждения премии floating wind начнется к концу года. Правительство предлагает выделить по меньшей мере три участка мощностью до 500 МВт каждый в Утсире Северный район. Правительство планирует провести аукцион на участки в Sørlige Nordsjø II в первом квартале 2022 года.

На рисунке 1 представлена динамика изменения использования оффшорной ветроэнергетики в мире.



Рисунок 1- График рынка оффшорной ветроэнергетики

Как мы видим, Европа сохраняет свой статус крупнейшего регионального рынка оффшорной ветроэнергетики по состоянию на конец 2023 года, но новые установки за пределами Европы, преимущественно в Азия уже впервые превзошла Европу в прошлом году. Такая ситуация, вероятно, сохранится до

2030 года, хотя ежегодные установки в Европе могут преодолеть рубеж в 10 ГВт в 2026 году. В ближайшей перспективе (2021-2023), большая часть роста за пределами Европы будет обеспечиваться за счет Азии – в первую очередь Китай, Тайвань и Вьетнам, при участии США. Значение Японии и Южной Кореи возрастет с 2024 года.

Заключение

Оффшорная ветроэнергетика - это молодая, быстро развивающаяся технология, которая гораздо менее развита, чем другие технологии, такие как, например, береговая ветроэнергетика. Политика, которую предстоит разработать, должна будет сыграть роль ускорителя этой зрелости, в частности, посредством активной поддержки исследований и разработок. Но такая политика также должна обеспечивать поддержание очень тесного диалога между различными заинтересованными сторонами, заинтересованными во внедрении этой технологии.

Оффшорная ветроэнергетика не является возобновляемой энергией, как любая другая. В долгосрочной перспективе именно она, несомненно, внесет наибольший вклад в производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии. Сегодня в стадии разработки находятся проекты «мега-морских ветряных электростанций» мощностью почти в один гигаватт. Таким образом, оффшорная ферма может рассматриваться как электростанция наравне с атомной электростанцией или электростанцией, работающей на угле.

Несомненно, что реализация потенциала оффшорной ветроэнергетики в мире, где нет чистой энергии, потребует постепенного изменения политической воли. Но это также потребует более тесного сотрудничества между директивными органами, промышленными потребителями, государственными спонсорами, гражданским обществом и самой отраслью, чтобы извлечь уроки из последнего десятилетия развития оффшорной ветроэнергетики и способствовать более устойчивому, заметному, амбициозному и совместному будущему росту.

Литература

1. Оффшорная ветроэнергетика [Электронный ресурс]/ оффшорная ветроэнергетика.-Режим доступа: Ветроэнергетика — Википедия (wikipedia.org) /.-Дата доступа:05.04.2023.
2. Оффшорная ветроэнергетика [Электронный ресурс]/ оффшорная ветроэнергетика.-Режим доступа: <https://www.choisir.com/energie/articles/143273/energie-eolienne-comment-produire-de-lelectricite-avec-le-vent/>.- Дата доступа:05.04.2023.