

ОФФШОРНАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Часть 1. Великаны возобновляемой энергетики

Широкомасштабное использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и энергосберегающих технологий становится незаменимым инструментом для дальнейшего устойчивого развития глобальной экономики и борьбы с нависшей над человечеством угрозой: изменение климата и истощение ископаемых и биоресурсов. Оффшорная ветроэнергетика (морского базирования) – важнейший компонент будущей энергетической системы мира. Мировой потенциал оффшорной ветроэнергетики огромен – он в семь раз превышает современное энергопотребление Европы и в четыре раза – энергопотребление США.

Оффшорная ветроэнергетика – относительно новая технология, чем и объясняются пока еще высокие капитальные затраты. Соответственно, стоимость электроэнергии, выработанной оффшорной ветроэлектростанцией (ВЭС), по сравнению с наземными ветростанциями (см. график «Капитальные затраты на оффшорные и наземные ВЭС») все еще более высока. В то же время, именно потому, что эта технология находится сегодня на стадии «постоянного развития и усовершенствования», затраты будут сокращаться, что позволит оффшорной ветроэнергетической технологии в ближайшее время стать еще более эффективной и рентабельной, а значит, и конкурентоспособной. Определенный прогресс в этом направлении уже достигнут. Тот факт, что оффшорная ветроэнергетика включена в правительственные планы развития энергетического сектора многих стран мира, убедительно доказывает значимость и перспективы данной технологии.

«Плюсы» и «минусы» оффшорной ветроэнергетики

Прежде чем представить широким кругам общественности современные достижения и перспективы оффшорной ветроэнергетики, несколько слов нужно сказать о том, что представляет собой эта технология, которая пока еще, увы, массо-

во не знакома населению нашей страны.

С первых дней ветроэнергетической отрасли оффшорная ветроэнергетика рассматривалась как логически следующий шаг ее развития, имеющий огромный потенциал. Решающими для развития этой технологии являются такие два фактора. Во-первых, морские ветры более сильные и продолжительные по сравнению с ветрами на суше. 10% увеличение средней скорости ветра потенциально означает 30% увеличение выработки электроэнергии. Во-вторых, густонаселенной Европе и Юго-Восточной Азии море «предлагает» намного больше пространства, чем суша, и в связи с этим больше возможностей для мультигигаваттной ветроэнергетической экспансии. На фоне растущего дефицита наземных участков с обильными и постоянными ветрами, оффшорная ветроэнергетика становится все более привлекательной. Прибрежные зоны рассматриваются как наиболее перспективные для производства энергии из ветра. Считается, что континентальный шельф с глубиной воды до 30 м и расстоянием от берега до 30 км является наиболее перспективным и рентабельным. Башни ветрогенераторов устанавливают на фундаменты из свай, забитых на глубину до 30 метров.

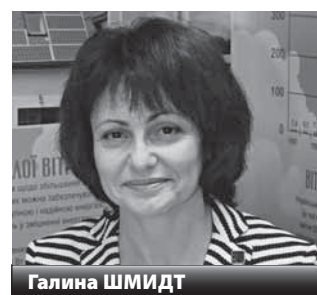
Однако, несмотря на очевидные преимущества, развитие оффшорной ветроэнергетики происходило намного мед-

леннее наземной. Такое отставание можно объяснить рядом причин, к которым можно отнести такие:

- ♦ сложность проведения работ в морских условиях,
- ♦ высокая стоимость «морских» ветротурбин и большие затраты по присоединению к энергосети (капитальные затраты оффшорной ВЭС в полтора-два раза выше по сравнению с наземной ВЭС),
- ♦ отсутствие четкой государственной поддержки.

Строительство оффшорных ВЭС имеет смысл прежде всего в плотно населенных прибрежных районах с высокой стоимостью недвижимости. Высокая цена на недвижимость зачастую делает развитие наземной ветроэнергетики дорогим, а иногда приводит и к оппозиции со стороны местного населения и общественности.

Невзирая на наблюдаемое с начала 2010 г. снижение затрат на строительство ветроэлектростанций в море, оффшорная ветроэнергетика до сих пор является одним из наиболее дорогих источников электричества. Стоимость производства электроэнергии на оффшорных ветроэлектростанциях колеблется от \$125 до \$200 за МВт/ч. Компании MHI-Vestas (Mitsubishi Heavy Industries – Vestas), Siemens и DONG Energy подписали соглашение, в соответствии с которым компании стремятся снизить к 2020 г. стоимость оффшорного электричества ниже \$120 за МВт/ч.



Галина ШМИДТ

руководитель международного отдела Украинской ветроэнергетической ассоциации (УВЕА)
g.shmidt@i.ua



Андрей КОНЕЧЕНКОВ

директор проектов возобновляемой энергетики НТЦ «Психея»
konechenkov@ukr.net

“

Море – это все! Оно покрывает собою семь десятых земного шара. Дыхание его чисто, животворно. В его безбрежной пустыне человек не чувствует себя одиноким, ибо вокруг себя он ощущает биение жизни.

(Жюль Верн)



Оффшорная ветроэнергетика в 2014 г.

В настоящее время на долю оффшорной ветроэнергетики приходится около 2% от общей установленной ветроэнергетической мощности в мире. **В 2014 г. было введено 1 713 МВт новых оффшорных мощностей, доведя общую мощность оффшорных ВЭС мира до 8 759 МВт.**

Оффшорная ветроэнергетика является важным компонентом по выполнению обязательной для стран-членов ЕС цели, принятой Еврокомиссией, – достижение 20% в конеч-

ном энергопотреблении за счет ВИЭ к 2020 г. Более 91% (8 045 МВт) оффшорных ВЭС в настоящее время расположены в европейских водах; в основном, в Северном море (5 094,2 МВт: 63,3%), в Атлантическом океане (1 808,6 МВт: 22,5%) и в Балтийском море (1 142,5 МВт: 14,2%).

К концу 2014 г. 408 новых ветротурбин общей мощностью 1 483,3 МВт были присоединены к энергосети Европы в рамках реализации девяти оффшорных ВЭС и одного демонстрационного проекта. В целом же в течение года было смонтировано 536 ветротурбин, в среднем по

5,9 МВт в день. Ведутся работы по 12 проектам.

Оффшорная ветроэнергетика демонстрирует одни из самых быстрых темпов роста среди всех возобновляемых технологий – 31% в среднем в течение последних пяти лет. По данным Европейской ветроэнергетической ассоциации (EWEA), к концу 2014 г. в Европе в общей сложности на 74 оффшорных ВЭС были установлены и присоединены к энергосети 2 488 оффшорных ветротурбин.

Тройку лидеров возглавляет Соединенное Королевство, где общая мощность оффшорной ветроэнергетики к концу 2014 г. составила 4 494,4 МВт, что соответствует 55,9% доли рынка Европы, Дания – 1 271,0 МВт (15,8%) и Германия – 1 049,0 МВт (13%) (*см. таблицу «Установленная оффшорная ветроэнергетическая мощность в Европе к концу 2014 г., по странам»*).

Общая установленная мощность Европейской оффшорной ветроэнергетики достигла 8 ГВт, – этого достаточно, чтобы обеспечить почти 1% от общего потребления электроэнергии в ЕС в 2014 г.

Согласно сценарию Европейской ветроэнергетической ассоциации (EWEA) по развитию оффшорной ветроэнергетики на период до 2020 года, в ближайшие годы оффшорная ветроэнергетическая промышленность утроит свои мощности – от сегодняшних 8 ГВт до 23,5 ГВт в 2020 г. При установленной мощности в 28 ГВт только оффшорная ветроэнергетика сможет обеспечить 3,5% будущей электрогенерации в Европейском Союзе.

Евросоюз столкнулся с постоянно возрастающей необходимостью совершенствования своей энергетической безопасности и защиты экономики от ценовых скачков на ископаемое топливо и неопределенности, существующей на рынке.

Установленная оффшорная ветроэнергетическая мощность в Европе к концу 2014 г., по странам

Страна	Количество ВЭС	Количество турбин	Установленная мощность, МВт
Бельгия	5	182	712
Германия	16	258	1 048,9
Дания	12	513	1 271
Эстония	1	1	5
Финляндия	2	9	26
Ирландия	1	7	25
Нидерланды	5	124	247
Норвегия	1	1	2
Португалия	1	1	2
Швеция	6	91	212
Великобритания	24	1 301	4 494,4
Всего	74	2 488	8 045,3

Несмотря на недавнее падение цен на нефть, стоимость ископаемого топлива будет расти в долгосрочной перспективе. Ясно, что продолжение зависимости от ископаемого топлива не является экономически жизнеспособным решением вопроса, особенно в свете происходящих геополитических событий. Поэтому коммерческое «разворачивание» возобновляемых технологий будет находиться в центре энергетических проблем, стоящих перед Европой в ближайшие годы.

Но интерес к оффшорной ветроэнергетике демонстрирует не только Европа. Амбициозные цели по развитию этой технологии поставили перед собой правительства *Китая, Японии, Южной Кореи, Тайваня и США*. К 2020 г. Китай планирует установить 30 ГВт оффшорных мощностей вдоль своего побережья. Большая часть, согласно сегодняшней статистике, из «остальных» 9% оффшорных ветротурбин установлены в двух «демонстрационных» проектах, расположенных у восточного побережья Китая. США обладают отличным потенциалом оффшорной ветроэнергетики, и многие проекты сейчас находятся на стадии разработки. Дорожную карту по оффшорной ветроэнергетике разрабатывает Индия, изучает свой потенциал и Бразилия.

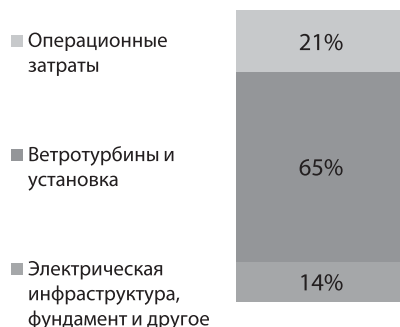
Производственные характеристики

Оффшорная ветроэнергетика характеризуется одним из самых высоких показателей по часовой нагрузке среди всех возобновляемых технологий. Производители оффшорных ветротурбин прогнозируют достигнуть в ближайшем будущем более 4 800 часов с полной нагрузкой и свыше 8 000 часов работы, что эквивалентно примерно 340 дням непрерывного производства.

Еще одним огромным преимуществом оффшорной по сравнению с наземной ветро-

Сравнение капитальных затрат

Оншорные ВЭС (наземного базирования)



Оффшорные ВЭС (морского базирования)



Источник: Windpower engineering&development

технологией – малые колебания генерации электроэнергии благодаря постоянной и последовательной природе «морского» ветра. Необходимость в оперативной резервной балансировке мощностей уменьшается за счет точных прогнозных данных, поступающих в производственную модель. Необходимо отметить, что уровень точности ветровых прогнозов постоянно повышается, поскольку все больше и больше оффшорных ВЭС и ветроизмерительных мачт вводится в эксплуатацию в мире. Благодаря улучшенной предсказуемости и надежности, оффшорная ветроэнергетика больше, чем наземная, подходит для обеспечения операционной резервной мощности электрической сети. По мнению экспертов, оффшорная ветроэнергетика может сыграть ключевую роль в решении вопросов по стабилизации энергосети и балансировке энергопоставок.

Продолжение читайте в ближайшем выпуске журнала «Терминал».

Главное преимущество морских ветроэлектрических станций – ни тебе арендной платы за землю, ни уборки территории!

