

Công nghệ điện mặt trời nổi – một bước tiến mới về công nghệ điện mặt trời

PGS. TS. Đặng Đình Thống (Hiệp hội Năng lượng Sạch Việt Nam)

Công nghệ hệ nguồn điện mặt trời nổi (Floating Solar Power) là một bước tiến của công nghệ điện mặt trời mới xuất hiện gần đây nhưng đã thu hút được một sự quan tâm rất lớn của các quốc gia, các nhà đầu tư phát triển điện mặt trời trên toàn thế giới nhờ công nghệ này giải quyết được đồng thời nhiều vấn đề liên quan đến tính kinh tế, xã hội và môi trường. Nói riêng, tiềm năng về điện mặt trời nổi ở Việt Nam ta là rất lớn và hứa hẹn sẽ phát triển mạnh trong các thập niên tới.

1. Xu thế phát triển điện mặt trời

Như đã biết, trong thập niên vừa qua, nhờ công nghệ chế tạo pin mặt trời (PV) có những tiến bộ vượt bậc nên giá module pin mặt trời và giá điện mặt trời (ĐMT) đã giảm một cách kịch tính, giảm gần 10 lần so với những năm đầu của thế kỷ XXI. Nếu như suất đầu tư thiết bị ĐMT những năm 2000 khoảng 6000 - 7000 USD/kWp thì đến nay, suất đầu tư này chỉ còn trên dưới 1000USD/kWp. Hiện nay, giá ĐMT trung bình trên thế giới chỉ còn khoảng 8 đến 10 UScents/kWh. Ở các khu vực có bức xạ mặt trời cao như Trung Đông, châu Phi, một số Bang ở Mỹ... giá ĐMT chỉ vào khoảng 6 đến 8 UScents/kWh hoặc thậm chí còn thấp hơn. Theo dự báo, giá ĐMT vẫn còn tiếp tục giảm và đến năm 2025 giá ĐMT sẽ thấp hơn giá điện gió và ngang bằng với giá điện hóa thạch (4 đến 6 UScents/kWh).

Bên cạnh tính cạnh tranh về giá cả, ĐMT còn là nguồn điện sạch, thân thiện với môi trường, không gây phát thải khí nhà kính nên không gây ra các hiện tượng biến đổi khí hậu. Ngoài ra, nguồn “nhiên liệu” sản xuất ĐMT là năng lượng mặt trời lại có thể nói là vô tận, có ở khắp mọi quốc gia và có thể khai thác miễn phí.

Do các ưu việt như vậy nên đã đến lúc các quốc gia trên thế giới dịch đang chuyển dịch dần sang sản xuất ĐMT để thay thế các nguồn điện truyền thống nhằm đáp ứng nhu cầu về năng lượng cho phát triển kinh tế, xã hội và đặc biệt là để góp phần giảm thiểu các tác động của biến đổi khí hậu. Ví dụ, năm 2016, theo Tạp chí “Renewables 2017- Global Status Report”, trên phạm vi thế giới, tỷ lệ công suất điện mặt trời (PV) so với tổng công suất phát điện kể cả thủy điện là 15% (= 303 GW/2.017GW) và nếu không kể thủy điện

thì tỷ lệ đó là 33% (= 303GW/921GW). Theo dự báo của IRENA, đến năm 2030, tổng công suất điện mặt trời trên thế giới sẽ vào khoảng 1760GW, tức là tăng 5,8 lần so với công suất năm 2016 (303GW).

2. Công nghệ ĐMT nổi

Xu thế phát triển ĐMT trên thế giới hiện nay đồng nghĩa với xu thế quy mô dự án ĐMT ngày càng lớn hơn. Nếu như công suất trung bình của một nhà máy ĐMT hiện nay chỉ trong khoảng 200-300 MW, thì tới đây, sau năm 2020, 2025, công suất trung bình này sẽ phải lên tới hàng nghìn MW hay nhiều GW. Mà như ta biết, do mật độ năng lượng mặt trời ở mặt đất thấp, cực đại chỉ 1kWpm² nên để có thể lắp một dàn pin công suất 1MW cần một diện tích mặt bằng khoảng 1,3ha (hay 13.000m²). Như vậy, để có thể xây dựng các nhà máy ĐMT cỡ 1GW (1GW = 1000MW) thì cần một diện tích mặt bằng rất lớn, 1300ha (1,3 triệu m²). Do vậy, rất nhiều quốc gia, trong đó có nước ta, do lãnh thổ nhỏ, mật độ dân cư lại cao, rất khó có điều kiện diện tích mặt bằng để phát triển ĐMT, chưa kể đến chi phí đầu tư đối với tiền thuê hay mua đất cũng rất lớn.



May thay, trong “cái khó lại ló ra cái khôn”. Gần đây, một số quốc gia hàng đầu về ĐMT đã tìm ra lời giải của bài toán diện tích nói trên với kết quả khá bất ngờ. Đó là tận dụng các mặt nước lâu nay vẫn bỏ không để lắp đặt dàn pin mặt trời như mặt sông, mặt hồ tự nhiên và nhân tạo, các hồ xử lý nước thải, các diện tích các vùng đất ngập nước và đặc biệt là mặt nước các vùng biển gần bờ có diện tích vô cùng lớn.

Các hệ nguồn ĐMT có dàn pin lắp trên các mặt nước được gọi là hệ nguồn ĐMT nổi (Floating solar power systems). Trong các năm gần đây, các nước như Israel, Nhật Bản, Australia, Ấn Độ, Mỹ, Trung Quốc... đều đã và đang phát triển các dự án ĐMT nổi thử nghiệm hay thương mại đầu tiên.

3. Các ưu việt đối với công nghệ nguồn ĐMT nổi

Từ kết quả nghiên cứu các dự án ĐMT nổi thử nghiệm, người ta đã rút ra được nhiều kết quả ưu việt mà các các nguồn ĐMT mặt đất không thể có. Đó là:

1. Đã giải quyết được vấn đề mặt bằng. Nói riêng, đối với các quốc gia có biển thì mặt bằng lắp đặt các dàn pin của nhà máy ĐMT không còn là vấn đề phải quan tâm nữa.



Nhà máy ĐMT nổi công suất 13,7MWp tại hồ Yamakura, Nhật Bản

2. Tận dụng được nhiều diện tích mặt nước hoang hóa, làm tăng giá trị kinh tế của các diện tích mặt nước mà lâu nay vẫn bị “bỏ hoang”.

3. Suất đầu tư các dự án ĐMT nổi thấp hơn do chi phí mặt nước thấp, thậm chí không mất tiền mua; chi phí lắp đặt cũng như vận hành, bảo dưỡng đối với các hệ ĐMT nổi cho thấy nói chung cũng thấp hơn.

4. Một kết quả khác rất có giá trị là do có hơi nước làm mát các module pin mặt trời, nên hiệu suất phát điện đối với các dàn pin lắp trên mặt nước tăng lên trung bình khoảng (11 - 12)% (có tài liệu còn cho con số đến 50%).

Khi lắp dàn pin ngoài trời, nhiệt độ các pin thường cao hơn nhiệt độ môi trường khoảng 25 độ C. Nếu nhiệt độ môi trường là 40 độ C thì nhiệt độ pin sẽ là 65 độ C. Đối với pin mặt trời tinh thể Si, khi nhiệt độ tăng lên 10 độ C (tính từ nhiệt độ chuẩn là 25 độ C) thì hiệu suất phát điện giảm 0,5%. Do đó, nếu nhiệt độ pin là 65 độ C thì hiệu suất phát điện sẽ giảm khoảng $(65-25) \times 0,5\% = 20\%$. Còn khi lắp dàn pin trên mặt nước, nhiệt độ của pin chỉ khoảng bằng nhiệt độ môi trường, 40 độ C (thậm chí còn có thể thấp hơn nhiệt độ môi trường) nên hiệu suất phát điện chỉ giảm $(40-25) \times 0,5\% = 7,5\%$.

5. Việc xây dựng các hệ thống tự động hướng mặt dàn pin theo mặt trời (Suntracker) cũng dễ dàng hơn do dàn pin nổi trên mặt nước rất linh động. Các hệ nguồn ĐMT có thể tự động định hướng theo mặt trời làm tăng hiệu suất phát điện lên (20 – 25)% so với dàn pin lắp cố định.

6. Giảm được quá trình bốc hơi nước. Điều này rất quan trọng đối với các hồ thủy lợi, thủy điện, hồ nuôi trồng thủy sản... trong các mùa khô.

7. Hạn chế được sự phát triển của nhiều loại tảo dưới mặt nước, làm tăng lượng oxy trong nước, có lợi cho các loài thủy sản như tôm, cá...phát triển;

8. Ngoài ra, để phát triển công nghệ hệ nguồn ĐMT nổi, một số ngành nghề mới cũng được hình thành và phát triển, tạo thêm nhiều công ăn việc làm mới cho người lao động như là:

- Thiết kế, chế tạo các loại module pin mặt trời chống chịu ăn mòn đối với hơi nước,

đặc biệt đối với hơi nước muối mặn.

- Thiết kế, chế tạo các cơ cấu phao, neo, dây chằng... chống gió bão cho các dàn pin.
- Các dây, cáp, phụ kiện điện chịu ăn mòn.
- Công nghệ lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng cho các hệ ĐMT nổi.

4. Tiềm năng ĐMT nổi ở Việt Nam

Việt Nam là một nước có mật độ dân số khá cao, trung bình là 274 người/km², gấp 5,2 lần mật độ dân số trung bình của thế giới và cao thứ ba trong khu vực Đông Nam Á. Với tỷ lệ thủy điện hiện nay chiếm khoảng 40% tổng công suất phát điện, Việt Nam đang có một hệ thống hồ đập thủy điện rất lớn. Hơn nữa, là một nước nông nghiệp, chúng ta còn có hệ thống hồ đập thủy lợi phân bố khắp nơi trên lãnh thổ. Hệ thống hồ đập thủy điện và thủy lợi này cùng với tình trạng “đất chật, người đông” tạo cho Việt Nam một tiềm năng rất lớn về phát triển hệ nguồn ĐMT nổi. Ngoài ra, nước ta có lãnh thổ mặt biển rất rộng lớn với bờ biển dài trên 3.400 km. Với đặc điểm kinh tế, xã hội và địa lý như vậy nên tiềm năng phát triển ĐMT nổi ở nước ta là rất lớn.

Đầu năm 2017, UBND tỉnh Bình Thuận chấp thuận chủ trương cho Công ty Cổ phần Thủy điện Đa Nhim - Hàm Thuận - Đa Mi (DHD) khảo sát, nghiên cứu và đầu tư dự án nhà máy ĐMT nổi đầu tiên ở Việt Nam tại hồ Đa Mi, nằm tại huyện Tánh Linh và Hàm Thuận Bắc, tỉnh Bình Thuận. Với công suất 47,5 MWp, sản lượng điện gần 70 triệu kWph/năm. Theo kế hoạch, dự án mới đây đã được hòa lưới thành công.