

TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN ĐIỆN HẠT NHÂN TRÊN THẾ GIỚI

LÊ DOÃN PHÁC

Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam

Bộ KH&CN

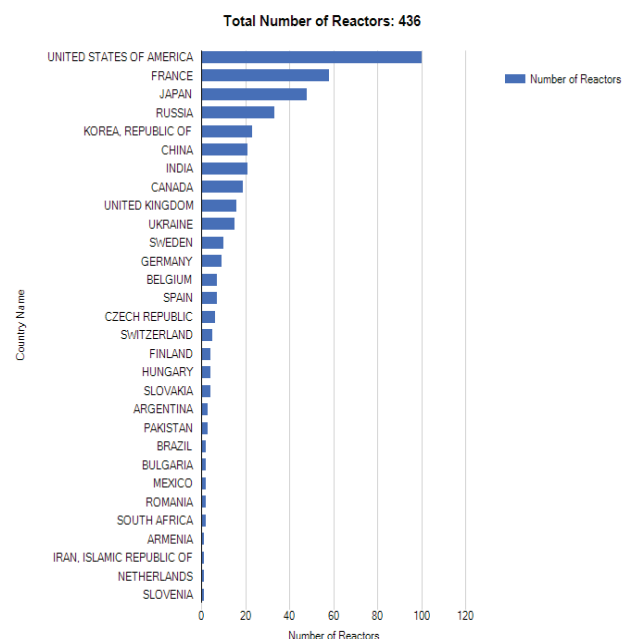
Điện hạt nhân (ĐHN) đã có lịch sử trên 50 năm hình thành và phát triển, đóng góp to lớn cho sự phát triển kinh tế - xã hội của nhiều quốc gia trên thế giới. Theo Cơ quan năng lượng nguyên tử quốc tế (IAEA), tính đến tháng 8.2014, có 436 lò phản ứng (LPU) hạt nhân đang hoạt động tại 31 quốc gia/vùng lãnh thổ trên toàn thế giới với tổng công suất là 373.504 MW, trong đó các nước có số lượng LPU đang hoạt động nhiều nhất là Mỹ 100, Pháp 58, Nhật 48, Nga 33, Hàn Quốc 23... Trong bối cảnh hội nhập và phát triển, khi an ninh năng lượng có ý nghĩa quyết định và công nghệ ĐHN ngày càng được nâng cao thì phát triển ĐHN vẫn là một xu hướng trên thế giới. Bài viết giới thiệu khái quát tình hình phát triển ĐHN trên thế giới, qua đó nhấn mạnh sự cần thiết phải phát triển ĐHN ở nước ta.

Tình hình phát triển ĐHN trên thế giới

ĐHN là nguồn năng lượng sạch, có khả năng cạnh tranh về mặt kinh tế đối với một số nguồn năng lượng khác. Phát triển ĐHN một cách an toàn sẽ góp phần đảm bảo an ninh cung cấp năng lượng, đáp ứng nhu cầu điện năng đang tăng mạnh trên toàn cầu và phát triển bền vững; công nghệ năng lượng hạt nhân tiên tiến và đa dạng tạo điều kiện phát triển tương lai bền vững cả ở các nước công nghiệp phát triển và các nước đang phát triển; chất thải phóng xạ là một vấn đề được quan tâm, đây là một trong những đặc thù của năng lượng hạt nhân (so với lượng thải khổng lồ của năng lượng hóa thạch vào môi trường, đặc biệt là khí nhà kính, thì lượng chất thải hạt nhân nhỏ, nếu được quản lý tốt và kiểm soát đầy đủ sẽ được cất giữ mà không gây nguy hại cho con người và môi trường). Chính vì thế tiếp tục phát triển ĐHN với yêu cầu bảo đảm an toàn, an ninh cao nhất vẫn là xu hướng hiện nay trên thế giới. Theo IAEA, tính đến tháng 8.2014, trên thế giới có 436 LPU đang hoạt động tại 31 quốc gia và vùng lãnh thổ, với tổng công suất là 373.504 MW. Các nước có số lượng LPU đang hoạt động nhiều nhất là Mỹ 100, Pháp 58, Nhật 48, Nga 33, Hàn Quốc 23...

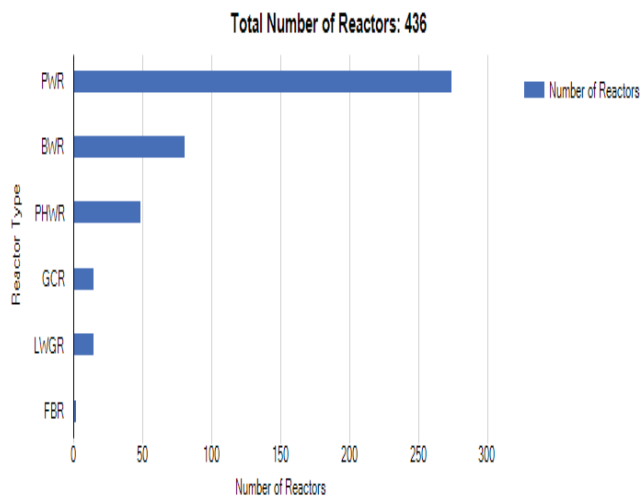
Năm 2013, tổng sản lượng ĐHN trên thế giới là 2.358,6 tỷ kWh, tăng nhẹ (0,5%) sau 2 năm sụt giảm nhiều. Tỷ lệ ĐHN trong điện thương phẩm toàn cầu năm 2013 gần như ổn định so với năm trước

(chỉ giảm 0,2%). Sản lượng ĐHN giảm ở 13 nước, đã tăng ở 16 nước và ổn định ở 2 nước. Nhóm 5 nước sản xuất ĐHN nhiều nhất lần lượt là Mỹ, Pháp, Nga, Hàn Quốc, Trung Quốc (chiếm 68% sản lượng ĐHN trên thế giới), 13 nước có tỷ lệ ĐHN trên 20%, 6 nước có tỷ lệ trên 40%, đặc biệt ở Pháp tỷ lệ ĐHN chiếm tới 73,3%.



Hình 1: số lượng LPU đang vận hành trên thế giới (tính theo nước/vùng lãnh thổ)

Về công nghệ: lò nước áp lực (PWR) có số lượng nhiều nhất với 274 lò (chiếm 62,8%), tổng công suất 254.110 MW; lò nước sôi (BWR) có 81 lò (chiếm 18,6%), tổng công suất 75.958 MW; lò nước nặng (PHWR) có 49 lò (chiếm 11,2%), tổng công suất 24.592 MW; còn lại là lò tải nhiệt bằng khí (GCR), lò nước nhẹ graphit (LWGR) và lò tái sinh nhanh (FBR). Lò FBR là một trong những loại lò mới, đang được nghiên cứu, thử nghiệm để phát triển trong giai đoạn tới (hình 2).



Hình 2: số lượng LPU đang vận hành trên thế giới (tính theo loại lò)

Trong năm 2013, có 4 LPU mới được đưa vào vận hành (3 ở Trung Quốc, 1 ở Ấn Độ). Trong năm 2014 có thêm 2 LPU mới là: Atucha-2 của Argentina và Ningde-2 của Trung Quốc. Từ năm 2001 đến 2014, châu Á đã đưa vào vận hành thêm 39 LPU trong số 48 LPU mới trên thế giới (chiếm 81%).

Hiện nay, có 71 LPU đang được xây dựng tại 16 nước với tổng công suất là 67.682 MW, trong đó có 2 nước bắt đầu xây dựng nhà máy ĐHN đầu tiên là Belarus (1) và Các tiểu vương quốc Ả Rập thống nhất - UAE (2). Số các nước có nhiều LPU đang được xây dựng là Trung Quốc 28, Ấn Độ 6, Hàn Quốc 5, Nga 10, Mỹ 5. Các LPU đã được lập kế hoạch xây dựng là 99 lò, trong đó Trung Quốc 35, Ấn Độ 4, Iran 3, Nhật Bản 9, Nga 22, UAE 2, Mỹ 17, Việt Nam 2.

Bảng 1: số lượng LPU đang vận hành và đang xây dựng tại các nước vùng/lãnh thổ trên thế giới

| | Số tổ máy | Tổng công suất đặt MW (e) | Số tổ máy | Tổng công suất đặt MW(e) |
|------------------|------------|---------------------------|-----------|--------------------------|
| ARGENTINA | 3 | 167 | 1 | 5 |
| ARMENIA | 1 | 375 | | |
| BELARUS | | | 1 | 1109 |
| BELGIUM | 7 | 5927 | | |
| BRAZIL | 2 | 1884 | 1 | 1245 |
| BULGARIA | 2 | 1906 | | |
| CANADA | 19 | 13500 | | |
| CHINA | 21 | 17056 | 28 | 27756 |
| CZECH REP. | 6 | 3884 | | |
| FINLAND | 4 | 2752 | 1 | 1600 |
| FRANCE | 58 | 63130 | 1 | 1630 |
| GERMANY | 9 | 12068 | | |
| HUNGARY | 4 | 1889 | | |
| INDIA | 21 | 5308 | 6 | 3907 |
| IRAN, ISL. REP | 1 | 915 | | |
| JAPAN | 48 | 42388 | 2 | 1325 |
| KOREA, REP. OF | 23 | 20721 | 5 | 6370 |
| MEXICO | 2 | 1330 | | |
| NETHERLANDS | 1 | 482 | | |
| PAKISTAN | 3 | 690 | 2 | 630 |
| ROMANIA | 2 | 1300 | | |
| RUSSIA | 33 | 23643 | 10 | 8382 |
| SLOVAKIA | 4 | 1815 | 2 | 880 |
| SLOVENIA | 1 | 688 | | |
| SOUTH AFRICA | 2 | 1860 | | |
| SPAIN | 7 | 7121 | | |
| SWEDEN | 10 | 9474 | | |
| SWITZERLAND | 5 | 3308 | | |
| TAIWAN, CN | 6 | 5032 | 2 | 2600 |
| UAE | | | 2 | 2690 |
| UK | 16 | 9243 | | |
| UKRAINE | 15 | 13107 | 2 | 1900 |
| USA | 100 | 99081 | 5 | 5633 |
| Tổng cộng | 436 | 373504 | 71 | 67682 |

Tuổi vận hành trung bình của các LPU trên thế giới tính đến năm 2014 là 28,5 năm. Một số công ty ĐHN dự tính tuổi vận hành của LPU là hơn 40 năm và thậm chí lên đến 60 năm. Tại Mỹ, các LPU ban đầu được cấp phép hoạt động trong 40 năm, nhưng các nhà vận hành có thể yêu cầu Ủy ban pháp quy hạt nhân Hoa Kỳ (NRC) gia hạn giấy phép cho thêm 20 năm. Tính đến năm 2014 đã có 72 trong số 100 tổ máy ĐHN đang vận hành của Mỹ đã được gia hạn và 19 tổ máy xin gia hạn, đang được NRC xem xét.

Xu hướng phát triển ĐHN

Theo tài liệu Ước tính năng lượng, điện năng và điện hạt nhân cho giai đoạn đến 2050 (Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050) do IAEA xuất bản năm 2013, các ước tính thấp và cao phản ánh sự tương phản, nhưng không cực đoan của các giả định cơ bản về các yếu tố động lực khác nhau tác động đến việc triển khai ĐHN. Những yếu tố này và cách thức chúng có thể phát triển sẽ thay đổi từ nước này sang nước khác. Các ước tính cung cấp một phạm vi tăng trưởng công suất ĐHN hợp lý ở các khu vực và trên toàn thế giới. Các ước tính này không có ý định đưa ra dự báo hoặc phản ánh toàn bộ phạm vi tương lai có thể với tính khả thi từ thấp nhất đến cao nhất.

Trong ngắn hạn, giá khí tự nhiên thấp và tác động của việc tăng công suất các nguồn năng lượng mới (được trợ cấp) dự đoán sẽ ảnh hưởng đến triển vọng tăng trưởng ĐHN tại một số nước phát triển. Ngoài ra, cuộc khủng hoảng tài chính là thách thức cho các dự án đòi hỏi vốn đầu tư lớn như ĐHN. Các chuyên gia đã đưa ra giả định là những thách thức nêu trên, cùng với sự cố tai nạn tại Nhà máy ĐHN Fukushima Daiichi (Nhật Bản) sẽ làm tạm thời trì hoãn việc triển khai một số dự án nhà máy ĐHN.

Trong dài hạn, các nguyên tắc cơ bản được nhấn mạnh là về tăng dân số và nhu cầu điện năng ở các nước đang phát triển, cũng như những lo ngại về biến đổi khí hậu, an ninh năng lượng và biến động giá các loại nhiên liệu khác đã khẳng định, tổng công suất phát ĐHN đóng một vai trò quan trọng trong cơ cấu năng lượng. Sự quan tâm đến ĐHN vẫn còn cao ở một số khu vực, đặc biệt là một số

nước đang phát triển.

Xét theo các nhóm nước thì nhóm các nước Đông Âu (trong đó có Nga), Trung Đông và Nam Á (trong đó có Ấn Độ và Pakistan), Viễn Đông (trong đó có Trung Quốc, Hàn Quốc) có tốc độ tăng cao nhất. Trừ nhóm các nước Tây Âu vẫn giảm, các nhóm nước khác như Mỹ La tinh, châu Phi, Đông Nam Á và Thái Bình Dương đều tăng.

Bảng 2 và 3 cho thấy, trong giai đoạn từ 2012 đến 2050, trong cả hai trường hợp ước tính thấp và cao, tổng công suất và tổng sản lượng ĐHN đều tăng về giá trị tuyệt đối, cụ thể là: *trong trường hợp thấp*, tổng công suất ĐHN tăng không nhiều, từ 373,1 GW (năm 2012) tăng lên 407 GW (năm 2020), 435 GW (năm 2030) và 440 GW (năm 2050); *trong trường hợp cao*, tổng công suất ĐHN tăng nhiều, từ 373,1 GW (năm 2012) tăng lên 503 GW (năm 2020), 722 GW (gần gấp đôi vào năm 2030) và 1.113 GW (gần gấp 3 vào năm 2050).

Bảng 2: ước tính tổng công suất điện năng và tổng công suất ĐHN đến năm 2050

| Nhóm nước | 2012 | | | 2020 | | | 2030 | | | 2050 | | |
|---------------------|---------------|-------|------|---------------|------------|--------------|---------------|------------|--------------|---------------|------------|-------------|
| | Tổng CS GW(e) | ĐHN | | Tổng CS GW(e) | ĐHN | | Tổng CS GW(e) | ĐHN | | Tổng CS GW(e) | ĐHN | |
| | | GW(e) | % | | GW(e) | % | | GW(e) | % | | GW(e) | % |
| Bắc Mỹ | 1918 | 115,6 | 9,7 | 1286 1316 | 118 124 | 9,2 9,4 | 1359 1533 | 101 143 | 7,4 9,3 | 1485 | 64 163 | 4,3 11,0 |
| Mỹ La tinh | 344 | 4,3 | 1,3 | 465 568 | 5 6 | 1,0 1,1 | 1000 1359 | 7 15 | 0,7 1,1 | 1964 | 13 59 | 0,7 3,0 |
| Tây Âu | 883 | 113,8 | 12,9 | 1019 1059 | 94 117 | 9,2 11,0 | 1145 1391 | 68 124 | 6,0 8,9 | 1596 | 33 137 | 2,1 8,6 |
| Đông Âu | 461 | 48,5 | 10,5 | 611 611 | 64 75 | 10,5 12,2 | 668 844 | 79 104 | 11,9 12,3 | 953 | 79 138 | 8,3 14,5 |
| Châu Phi | 141 | 1,9 | 1,3 | 335 362 | 1,9 1,9 | 0,6 0,5 | 683 939 | 5 10 | 0,7 1,1 | 2272 | 10 42 | 0,4 1,9 |
| Trung Đông và Nam Á | 461 | 6,0 | 1,3 | 564 892 | 13 22 | 2,3 2,4 | 1482 1763 | 27 54 | 1,8 3,1 | 5127 | 47 142 | 0,9 2,8 |
| Đông Nam Á và TBD | 198 | | | 301 317 | | | 486 533 | 0 4 | 0,0 0,8 | 1266 | 5 20 | 0,4 1,6 |
| Viễn Đông | 1663 | 82,8 | 5,0 | 2202 2348 | 112 158 | 5,1 6,7 | 2793 3298 | 147 268 | 5,3 8,1 | 5124 | 189 412 | 3,7 8,0 |
| Ước tính thấp | 5348 | 373,1 | 7,0 | 6783 | 407 | 6,0 | 9617 | 435 | 4,5 | 19787 | 440 | 2,2 |
| Ước tính cao | | | | 7473 | 503 | 6,7 | 11660 | 722 | 6,2 | | 1113 | 5,6 |

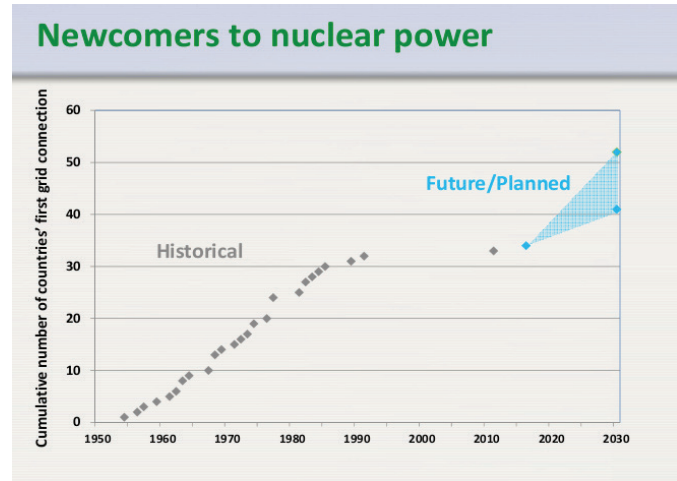
Bảng 3: ước tính tổng sản lượng điện và đóng góp của ĐHN đến năm 2050

| Nhóm nước | 2012 | | | 2020 | | | 2030 | | | 2050 | | |
|---------------------|-------------|--------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|
| | Tổng SL TWh | ĐHN | | Tổng SL TWh | ĐHN | | Tổng SL TWh | ĐHN | | Tổng SL TWh | ĐHN | |
| | | TWh | % | | TWh | % | | TWh | % | | TWh | % |
| Bắc Mỹ | 4645 | 859,8 | 18,5 | 4904 | 928 | 18,9 | 5144 | 794 | 15,4 | 5675 | 514 | 9,1 |
| | | | | 4934 | 979 | 19,8 | 5254 | 1125 | 21,4 | 1312 | 23,1 | |
| Mỹ La tinh | 1404 | 29,5 | 2,1 | 2046 | 35 | 1,7 | 3410 | 56 | 1,6 | 7134 | 105 | 1,5 |
| | | | | 2219 | 45 | 2,0 | 5017 | 115 | 2,3 | 475 | 6,7 | |
| Tây Âu | 3135 | 774,4 | 24,7 | 3532 | 700 | 19,8 | 4006 | 537 | 13,4 | 5804 | 267 | 4,6 |
| | | | | 3681 | 869 | 23,6 | 4721 | 979 | 20,7 | 1106 | 19,1 | |
| Đông Âu | 1813 | 341,8 | 18,8 | 2152 | 479 | 22,3 | 2543 | 625 | 24,6 | 3665 | 637 | 17,4 |
| | | | | 2222 | 556 | 25,0 | 3063 | 816 | 26,7 | 1113 | 30,4 | |
| Châu Phi | 688 | 12,4 | 1,8 | 1193 | 14 | 1,2 | 2332 | 40 | 1,7 | 8476 | 82 | 1,0 |
| | | | | 1380 | 14 | 1,0 | 3233 | 78 | 2,4 | 342 | 4,0 | |
| Trung Đông và Nam Á | 1927 | 36,3 | 1,9 | 2462 | 91 | 3,7 | 5425 | 215 | 4,0 | 19207 | 377 | 2,0 |
| | | | | 3076 | 152 | 4,9 | 6352 | 429 | 6,8 | 1143 | 5,9 | |
| Đông Nam Á và TBD | 827 | | | 1062 | | | 1689 | 0 | 0,0 | 4449 | 40 | 0,9 |
| | | | | 1102 | | | 1943 | 32 | 1,6 | 161 | 3,6 | |
| Viễn Đông | 6417 | 292,1 | 4,6 | 7516 | 830 | 11,0 | 9910 | 1160 | 11,7 | 20023 | 1525 | 7,6 |
| | | | | 8596 | 1176 | 13,7 | 12704 | 2115 | 16,6 | 3319 | 16,6 | |
| Ước tính thấp | 20855 | 2346,3 | 11,3 | 24867 | 3078 | 12,4 | 34458 | 3426 | 9,9 | 74433 | 3548 | 4,8 |
| Ước tính cao | | | | 27210 | 3970 | 13,9 | 42287 | 5689 | 13,5 | | 8971 | 12,1 |

Kết luận

Xu hướng phát triển ĐHN trên thế giới từ nay đến năm 2050 được ước tính trong hai trường hợp thấp và cao với độ phân kỳ khá lớn. Hình 3 cho thấy, trong giai đoạn từ nay đến 2030, số các nước đưa nhà máy ĐHN đầu tiên vào vận hành thương mại có

độ dao động lớn. Điều này phản ánh một thực tế là việc quyết định triển khai dự án ĐHN ở một số nước vẫn còn bất định.



Hình 3: số lượng lũy tiến các nước bắt đầu đầu nối ĐHN vào lưới điện quốc gia

Ở Việt Nam, trong giai đoạn vừa qua, do tốc độ phát triển kinh tế và nhu cầu điện năng thay đổi, và do công tác chuẩn bị nên kế hoạch triển khai Dự án ĐHN Ninh Thuận đã có những điều chỉnh nhất định. Tuy nhiên, xét về dài hạn, cùng với việc khai thác hợp lý và sử dụng một cách hiệu quả tất cả các nguồn năng lượng truyền thống, ưu tiên phát triển các nguồn năng lượng mới, năng lượng tái tạo, kết hợp với nhập khẩu năng lượng, thì phát triển ĐHN vẫn được xem là một trong những giải pháp để bảo đảm an ninh năng lượng, đáp ứng đầy đủ và lâu dài nhu cầu điện năng trong nước. Trong bối cảnh đó, công tác quy hoạch phát triển điện năng cần phải tiến hành một cách khách quan, khoa học để xác định rõ sự cần thiết cũng như thời điểm xuất hiện ĐHN ở Việt Nam, từ đó xây dựng lộ trình chuẩn bị; huy động, đầu tư và sử dụng các nguồn lực một cách hiệu quả.