

HIỆN TRẠNG TIÊU THỤ THAN VÀ MỘT SỐ CÔNG NGHỆ KHỬ CÁC BON TIỀM NĂNG TRONG KHU VỰC APEC

Phùng Quốc Huy
Trung tâm Nghiên cứu Năng lượng
Châu Á- Thái Bình Dương (APERC)
Email: huy.phung@aperc.or.jp

TÓM TẮT

Hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng “0” hoặc trung hòa các bon, mỗi nền kinh tế thành viên APEC có những cách tiếp cận khác nhau tùy thuộc vào sức mạnh kinh tế, cơ cấu năng lượng và nguồn năng lượng trong nước của từng quốc gia. Tại một số nền kinh tế phát triển trong khối như Hoa Kỳ, Canada, Úc và Hàn Quốc, sản lượng than tiêu thụ đã giảm rõ rệt trong thập kỷ vừa qua. Tuy nhiên, một số nền kinh tế khác trong khu vực lại ưu tiên đảm bảo nguồn cung cấp năng lượng ổn định với giá thành phải chăng. Do đó, than vẫn là lựa chọn hàng đầu của một số nền kinh tế đang phát triển và nền kinh tế mới nổi trong khu vực APEC.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu và triển khai các công nghệ khử các bon trong các nhà máy công nghiệp có sử dụng than làm nhiên liệu sẽ góp phần đạt được mục tiêu kép là cung cấp nguồn năng lượng ổn định với giá thành hợp lý và giảm phát thải CO₂.

Bài báo này nêu tổng quan hiện trạng tiêu thụ than trong khu vực APEC giai đoạn 2012-2022, đồng thời giới thiệu một số công nghệ có tiềm năng để giảm phát thải CO₂ từ các nhà máy nhiệt điện than, các nhà máy công nghiệp có sử dụng than làm nhiên liệu.

Từ khóa: tiêu thụ than, khử các bon, đồng đốt, khí hóa than, thu giữ, sử dụng và cô lập các bon.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính đến tháng 12 năm 2023, 19 nền kinh tế trong khối APEC đã cam kết mục tiêu phát thải ròng về “0” hoặc trung hòa các bon. Hầu hết các thành viên APEC sẽ hiện thực hóa các mục tiêu này vào năm 2050. Trung Quốc, Indonesia và Nga có kế hoạch đạt được mục tiêu vào năm 2060 và Thái Lan cam kết đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2065 (Net Zero Tracker).

Một số nền kinh tế APEC đã giảm hoặc loại bỏ các dự án than được đề xuất sau khi ký “*Tuyên bố toàn cầu về chuyển đổi điện than sang năng lượng sạch*” tại COP26 hoặc tham gia “*Hiệp ước không điện than mới*”. Tại hội nghị COP26, 09 nền kinh tế APEC đã ký “*Tuyên bố toàn cầu về chuyển đổi điện than sang năng lượng sạch*”, trong đó cam kết nhanh chóng mở rộng quy mô công nghệ và chính sách trong thập kỷ này để loại bỏ điện than vào những năm 2030 hoặc 2040, tùy thuộc vào điều kiện kinh tế của mỗi nền kinh tế. Các nền kinh tế

này bao gồm Brunei Darussalam, Canada, Chile, Indonesia, Hàn Quốc, New Zealand, Philippines, Singapore và Việt Nam.

Các nền kinh tế trong APEC có những cách tiếp cận khác nhau để đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng “0” tùy thuộc vào điều kiện kinh tế, cơ cấu năng lượng và nguồn năng lượng trong nước của từng quốc gia. Các công nghệ tiên tiến, năng lượng tái tạo, năng lượng hạt nhân có vai trò quan trọng đối với một số quốc gia APEC. Tuy nhiên, một số quốc gia khác trong APEC lại ưu tiên đảm bảo nguồn cung cấp năng lượng ổn định với giá thành phải chăng. Vì vậy, nhiệt điện than vẫn là lựa chọn hàng đầu của một số nền kinh tế đang phát triển và nền kinh tế mới nổi trong khu vực APEC do mức độ tin cậy và giá thành sản xuất điện thấp của nhiệt điện than.

Tại hầu hết các nền kinh tế APEC, việc chuyển đổi từ than sang năng lượng sạch hơn hoặc năng lượng tái tạo đã và đang được triển khai mạnh mẽ. 14 nền kinh tế đã và đang cải thiện hiệu suất nhiệt

trong các nhà máy nhiệt điện than với mục tiêu giảm tiêu thụ than đầu vào hơn nữa. Úc, Canada, Trung Quốc, Indonesia, Nhật Bản và Hoa Kỳ đang thúc đẩy công nghệ thu hồi, sử dụng và lưu trữ các bon (Các bon Capture, Utilisation and Storage) hay CCUS trong các nhà máy nhiệt điện than. Hàn Quốc, Malaysia, Đài Loan, Thái Lan và Việt Nam cũng đang có kế hoạch triển khai công nghệ CCUS trong những năm tới. 12 nền kinh tế đang áp dụng công nghệ than sạch cho nhiều mục đích khác nhau, trong khi hầu hết các nền kinh tế cam kết không xây dựng các nhà máy nhiệt điện than mới hoặc giảm dần sử dụng than.

Bài báo này nêu tổng quan hiện trạng sử dụng than trong khu vực APEC trong những năm gần đây, đồng thời trình bày một số công nghệ có tiềm năng để giảm phát thải CO₂ từ các nhà máy nhiệt điện than, các nhà máy công nghiệp sử dụng than làm nhiên liệu.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Hiện trạng tiêu thụ than trong khu vực APEC

Tăng trưởng tiêu thụ than toàn cầu năm 2022 tăng nhẹ so với năm trước (+0,65%) chủ yếu do giá khí đốt toàn cầu tăng vọt trong thời gian gần đây (xem Hình 1). Tổng lượng than tiêu thụ toàn

cầu năm 2022 đã đạt gần với năm cao điểm trong lịch sử (năm 2013), đạt 161,5 exajoules (EJ) hay 8,3 tỷ tấn vào năm 2022. Tính đến thời điểm viết bài này, tổng lượng tiêu thụ than trên thế giới đã đạt con số 8,5 tỷ tấn trong năm 2023 (IEA, 2023).

Trong khu vực APEC, tăng trưởng tiêu thụ than tăng 0,77% trong cả năm 2022 so với năm 2021. Sự biến động về tăng trưởng tiêu thụ than trong APEC thường được dẫn dắt bởi 05 nền kinh tế tiêu thụ than lớn trong khối, đó là Trung Quốc, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Nga và Indonesia, nơi tiêu thụ gần 90% tổng sản lượng than tiêu thụ hàng năm của khối.

Tiêu thụ than của Hoa Kỳ giảm 6,6% so với năm trước, quay trở lại xu hướng tiêu giảm thụ than trong suốt hai thập kỷ qua. Tiêu thụ than ở Trung Quốc, quốc gia tiêu thụ than lớn nhất thế giới cho đến nay, tăng khoảng 1% vào năm 2022. Đây là mức tăng trưởng tiêu thụ than thấp nhất kể từ năm 2018 tại quốc gia này.

Năm 2022, tiêu thụ than ở Indonesia tăng mạnh (+ 59%) do nhu cầu than cao nhằm thúc đẩy phục hồi kinh tế sau đại dịch COVID-19, bao gồm cả các nhà máy nhiệt điện than mới đi vào hoạt động gần đây cũng như việc mở rộng quy mô sản xuất, khai thác và chế biến niken (Mongabay, 2023). Tăng trưởng tiêu thụ than tại Nga, Hàn Quốc và Nhật Bản năm 2022 giảm lần lượt 7%, 5,6% và 0,2% so với năm trước.



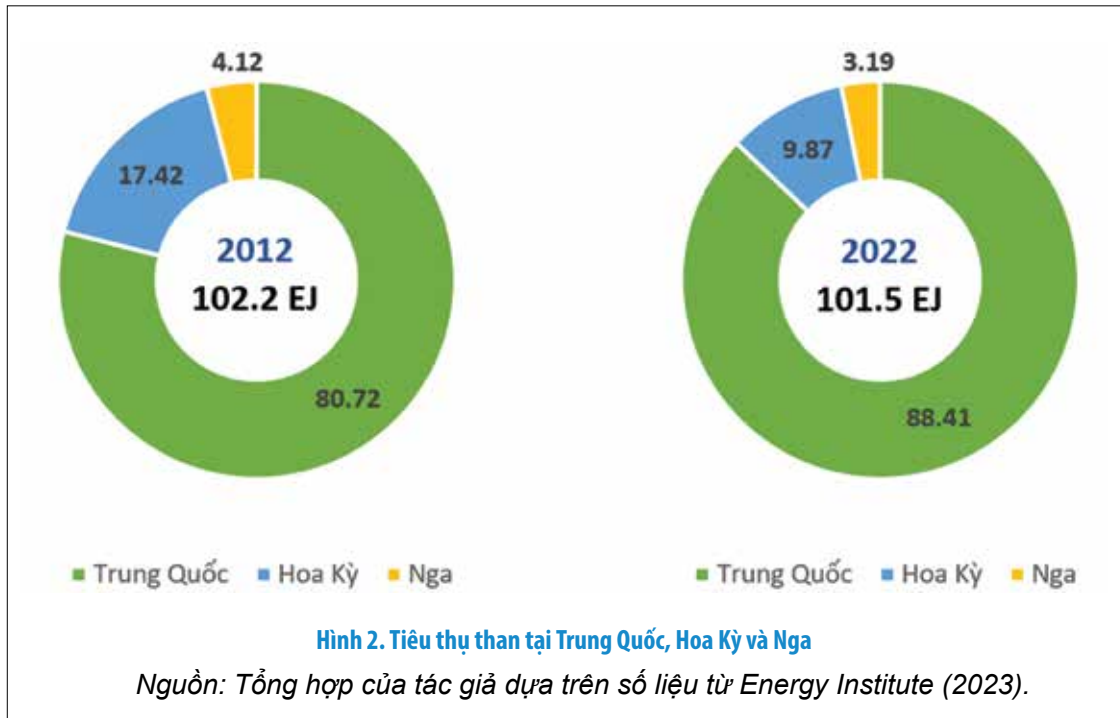
Hình 1. Tăng trưởng tiêu thụ than toàn thế giới, toàn APEC và một số nước thành viên

Nguồn: Tổng hợp của tác giả dựa trên số liệu từ Energy Institute (2023).

2.1.1. Tình hình tiêu thụ than tại Trung Quốc, Hoa Kỳ và Nga giai đoạn 2012-2022

Tiêu thụ than của Trung Quốc đã tăng 9,5% trong thập kỷ qua, từ 80,7 EJ năm 2012 lên 88,4 EJ năm 2022 (Hình 2). Khoảng 64% than được sử dụng để sản xuất điện và khoảng 24% được

sử dụng cho ngành công nghiệp nặng như sản xuất thép, nhôm, luyện kim, xi măng và phân bón. Ngành điện ở Trung Quốc vẫn phụ thuộc chủ yếu vào nhiệt điện than. Trong những năm gần đây, lượng điện sản xuất từ than chiếm khoảng 2/3 tổng sản lượng điện ở Trung Quốc.



Ngược lại, tiêu thụ than của Hoa Kỳ giảm 43,3% trong giai đoạn 2012-2022, từ 17,4 EJ năm 2012 xuống còn khoảng 9,9 EJ năm 2022. Tiêu thụ than đã giảm đáng kể kể từ năm 2007 do giá khí đá phiến cạnh tranh hơn so với than và việc triển khai rộng rãi năng lượng tái tạo (ngoại trừ mức tiêu thụ than tăng tạm thời vào năm 2021). Tiêu thụ than ở Hoa Kỳ dự kiến sẽ tiếp tục giảm do chuyển đổi từ nhiệt điện than sang nhiệt điện khí và nguồn vốn đầu tư vào các mỏ than thấp dần.

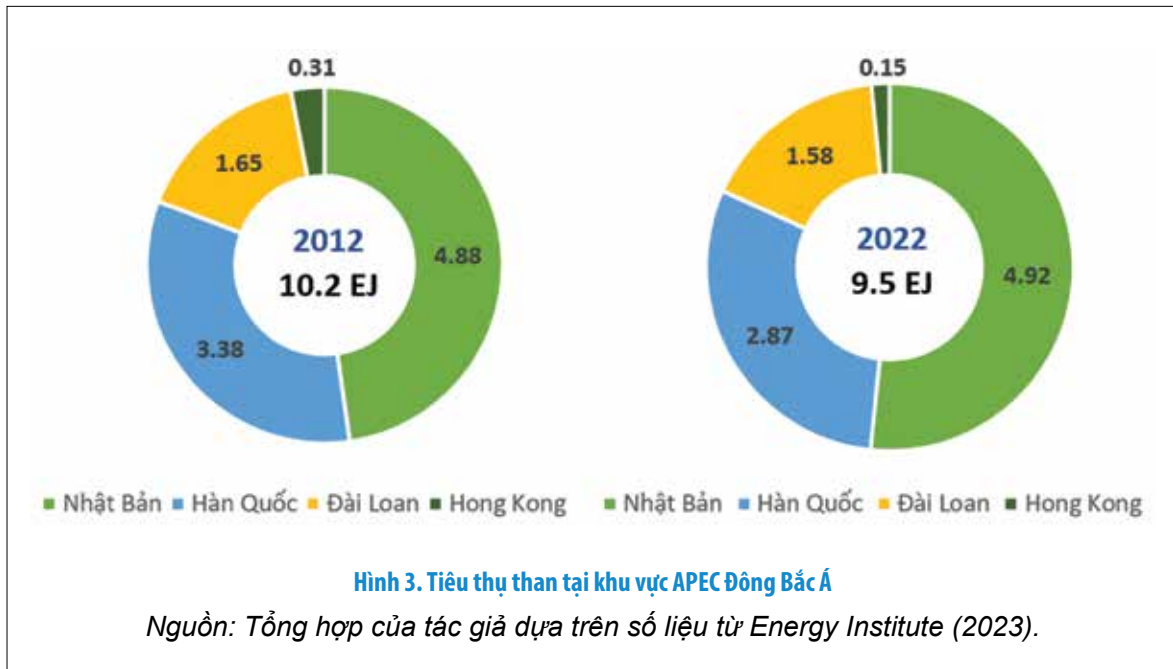
Tiêu thụ than của Nga giảm 22,6% trong giai đoạn 2012-2022 với mục tiêu giảm lượng khí thải CO₂ khi Nga phê chuẩn Thỏa thuận Khí hậu Paris vào năm 2019. Mặc dù việc loại bỏ sử dụng than không phải là ưu tiên hàng đầu của Nga nhưng xu hướng sử dụng năng lượng các bon thấp toàn cầu đang ảnh hưởng đến việc sử dụng than tại Nga. Ngoài ra, mức tiêu thụ than đã giảm dần trong

một thập kỷ do sự cạnh tranh với khí đốt tự nhiên (Korppoo, A. et al., 2021).

2.1.2 Tình hình tiêu thụ than tại khu vực APEC Đông Bắc Á giai đoạn 2012-2022

Tiêu thụ than ở các nền kinh tế khu vực APEC Đông Bắc Á đã giảm từ 10,2 EJ xuống 9,5 EJ trong thập kỷ qua. Sự sụt giảm tiêu thụ than gần đây là do các vấn đề liên quan đến ô nhiễm môi trường và cam kết phát thải ròng về “0” của các nền kinh tế trong khu vực này (Hình 3).

Nhật Bản là quốc gia tiêu thụ than lớn nhất khu vực APEC Đông Bắc Á, với 4,92 EJ vào năm 2022. Mặc dù Nhật Bản có kế hoạch giảm sự phụ thuộc vào điện than và có kế hoạch loại bỏ dần các nhà máy điện than hiệu suất thấp vào năm 2030, nhưng Nhật Bản không ký “Tuyên bố toàn cầu về chuyển đổi điện than sang năng lượng sạch” tại COP26. Công nghệ nhiệt điện than vẫn là một lĩnh vực kinh doanh quan trọng đối với các nhà sản xuất thiết bị



cho nhà máy điện và các công ty điện lực lớn của Nhật Bản. Chính phủ Nhật Bản ủng hộ lâu dài cho ngành này. Vì vậy, Nhật Bản vẫn chưa thể rời xa than đá (Japan Beyond Coal). Tuy nhiên, Nhật Bản đã cam kết loại bỏ dần năng lượng than và khử cacbon hoàn toàn hoặc phần lớn trong ngành điện vào năm 2035 tại hội nghị thượng đỉnh G7 năm 2022 (Kiko Network, G7 Germany).

Tiêu thụ than của Hàn Quốc giảm 15% từ 3,38 EJ năm 2012 xuống 2,87 EJ năm 2022, góp phần giảm lượng khí thải các bon nhằm đạt được mục tiêu trung hòa các bon vào năm 2050. Hiệu quả sử dụng năng lượng được cải thiện, tỷ trọng năng lượng tái tạo tăng lên và sự xuất hiện của ngành công nghiệp hydrogen dự kiến sẽ bù đắp cho việc giảm tiêu thụ than.

Tiêu thụ than của Đài Loan giảm 4,2% trong thập kỷ qua do nỗ lực của chính phủ nhằm giảm sự phụ thuộc vào điện than. Các công ty điện lực đã phải hứng chịu sự phản đối của cộng đồng địa phương liên quan đến vấn đề bụi mịn PM 2.5 ở khu vực Đài Trung, nơi có một trong mười nhà máy nhiệt điện than lớn nhất thế giới. Vào tháng 1 năm 2021, Quốc hội Đài Loan đã thông qua nghị quyết nhằm đẩy nhanh việc ngừng hoạt động của nhà máy nhiệt điện than này. Mười tổ máy nhiệt điện than có công suất 550 MW mỗi tổ máy sẽ ngừng

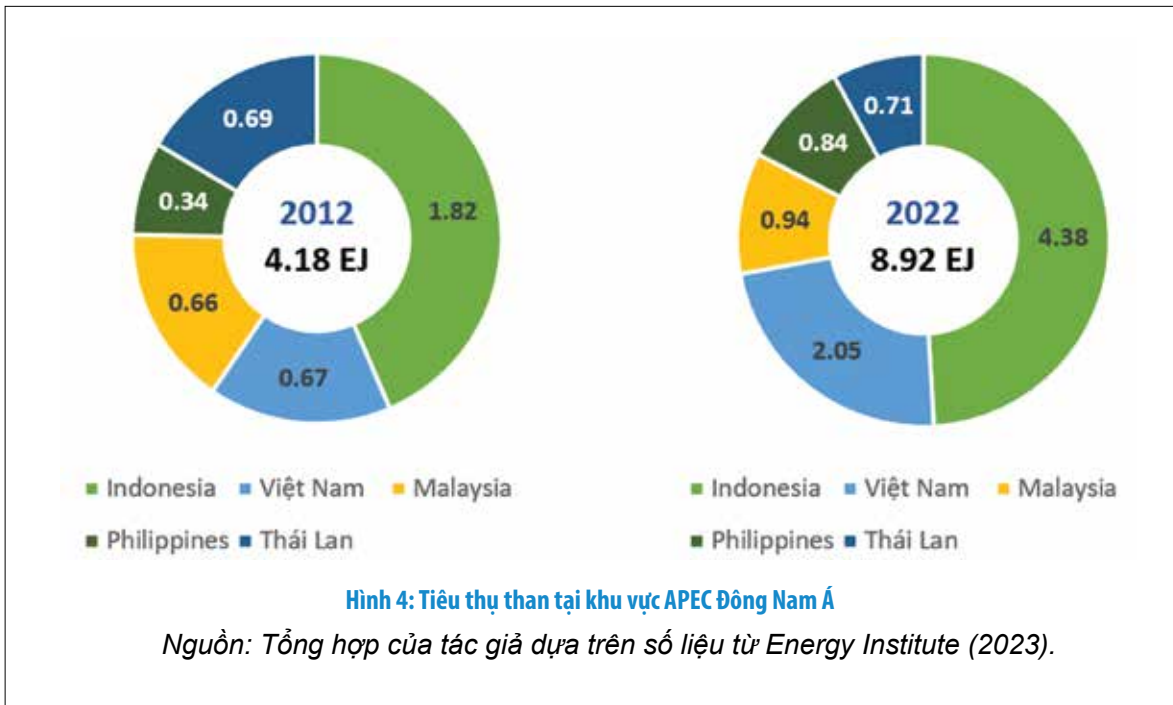
hoạt động vào năm 2035 thay vì năm 2046 như kế hoạch ban đầu của Tập đoàn Taipower. Các tổ máy phát điện chạy than dùng công nghệ cận tới hạn sẽ được duy trì như một nguồn dự trữ khẩn cấp trong kế hoạch an ninh năng lượng quốc gia. Bốn tổ máy phát điện chạy bằng khí đốt sẽ được xây dựng tại địa điểm này để thay thế các tổ máy phát điện dùng than (Global Energy Monitor).

2.1.3 Tình hình tiêu thụ than tại khu vực APEC Đông Nam Á giai đoạn 2012-2022

Do nhu cầu năng lượng tăng cao phục vụ mục tiêu tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ than ở khu vực APEC Đông Nam Á trong thập kỷ vừa qua đã tăng hơn gấp đôi, từ 4,18 EJ năm 2012 lên 8,92 EJ năm 2022 (Hình 4). Than chủ yếu được sử dụng trong ngành điện vì phần lớn nguồn điện của các nước Đông Nam Á phụ thuộc vào nhiệt điện than.

Indonesia là quốc gia tiêu thụ than nhiều nhất trong khu vực APEC Đông Nam Á, với 4,38 EJ vào năm 2022, tăng 2,4 lần so với năm 2012. Than được sử dụng chủ yếu trong các nhà máy nhiệt điện than, chiếm khoảng 70% tổng lượng than tiêu thụ của Indonesia trong những năm gần đây. Với nguồn tài nguyên than dồi dào, Indonesia là nước sản xuất và xuất khẩu than nhiệt lớn trên thế giới.

Việt Nam là quốc gia tiêu thụ than lớn thứ hai trong khu vực vào năm 2022. Tiêu thụ than tăng



gấp ba lần từ 0,67 EJ lên 2,05 EJ để đáp ứng nhu cầu than cao cho sản xuất điện và công nghiệp trong giai đoạn 2012-2022. Khoảng 70% lượng than được sử dụng trong các nhà máy nhiệt điện than, phần còn lại được sử dụng cho công nghiệp nặng và các ngành khác. Sản lượng điện từ các nhà máy nhiệt điện than đã tăng khoảng 06 lần trong thập kỷ qua. Mặc dù Việt Nam là quốc gia sản xuất than nhưng Việt Nam đã bắt đầu nhập khẩu một lượng lớn than từ năm 2014 để bổ sung cho nguồn cung than trong nước.

Tiêu thụ than ở Malaysia tăng 1,42 lần trong thập kỷ qua do công suất nhiệt điện than tăng cao. Than tiêu thụ trong ngành điện chiếm 92% tổng lượng tiêu thụ than của Malaysia. Tuy nhiên, than cũng cung cấp nhiệt cho các nhà máy công nghiệp nặng, đặc biệt là xi măng, sắt và thép.

Tiêu thụ than tại Philippines tăng gấp xấp xỉ 2,5 lần trong giai đoạn 2012-2022, chủ yếu sử dụng cho ngành điện và công nghiệp. Mặc dù than là nguồn phát thải các bon lớn nhất nhưng than vẫn tiếp tục được chính phủ và các doanh nghiệp ở Philippines hỗ trợ vì đây là nhiên liệu rẻ nhất để sản xuất điện.

Tiêu thụ than của Thái Lan chỉ tăng khoảng 3% trong thập kỷ qua, mức tăng trưởng thấp nhất trong số các nền kinh tế ở Đông Nam Á. Không giống như các nền kinh tế khác ở khu vực APEC, Thái

Lan chỉ sử dụng khoảng 50% tổng lượng than tiêu thụ cho ngành điện, phần còn lại được sử dụng cho các quá trình công nghiệp.

2.2. Một số công nghệ khử các bon tiềm năng

2.2.1 Công nghệ đồng đốt than với sinh khối

Đồng đốt sinh khối trong các nhà máy nhiệt điện than đang hoạt động sẽ giúp giảm lượng khí thải CO₂ do giảm tiêu thụ than đầu vào. Công nghệ này đã được triển khai thương mại ở Nhật Bản và Hàn Quốc, trong khi một số nền kinh tế APEC Đông Nam Á khác đang tiếp cận công nghệ này để khử cacbon tại các nhà máy điện than mới xây dựng trong những năm gần đây.

Có ba phương án đồng đốt sinh khối tại các nhà máy nhiệt điện than đang hoạt động và được thể hiện trên hình 5:

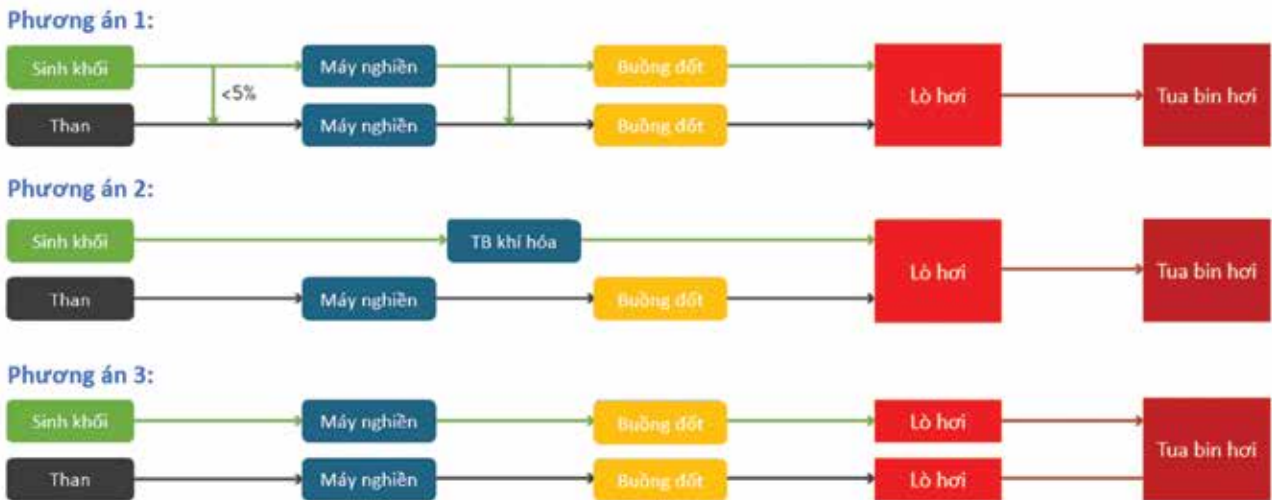
Phương án 1: Than và sinh khối được đốt cùng một lò hơi. Sinh khối được trộn trước với than bằng hệ thống xử lý và vận chuyển than hiện có với tỷ lệ đồng đốt nhỏ (thông thường <5%), sau đó được nghiền và đồng đốt trong hệ thống buồng đốt than hiện có. Trong trường hợp sử dụng thiết bị chuyên dụng để nghiền và đốt sinh khối, tỷ lệ sinh khối có thể tăng lên tới 50% theo giá trị nhiệt năng.

Phương án 2: Sinh khối được khí hóa trong thiết bị khí hóa sinh khối chuyên biệt và khí tổng

hợp sau đó được đốt cùng với than trong lò hơi của nhà máy nhiệt điện.

Phương án 3: Sinh khối và than đều sử dụng hệ thống nghiền, buồng đốt và lò hơi riêng biệt. Sau đó, cả hai nguồn hơi nước đều được đưa vào tua bin hơi để phát điện.

Cả hai phương án 1 và 3 đều cho phép đồng đốt với tỷ lệ sinh khối cao và có tính linh hoạt về nhiên liệu. Trong khu vực APEC, Nhật Bản và Hàn Quốc đang tích cực triển khai đồng đốt sinh khối tại các nhà máy nhiệt điện than hiện có.



Hình 5. Các phương án công nghệ đồng đốt sinh khối với than tại nhà máy nhiệt điện

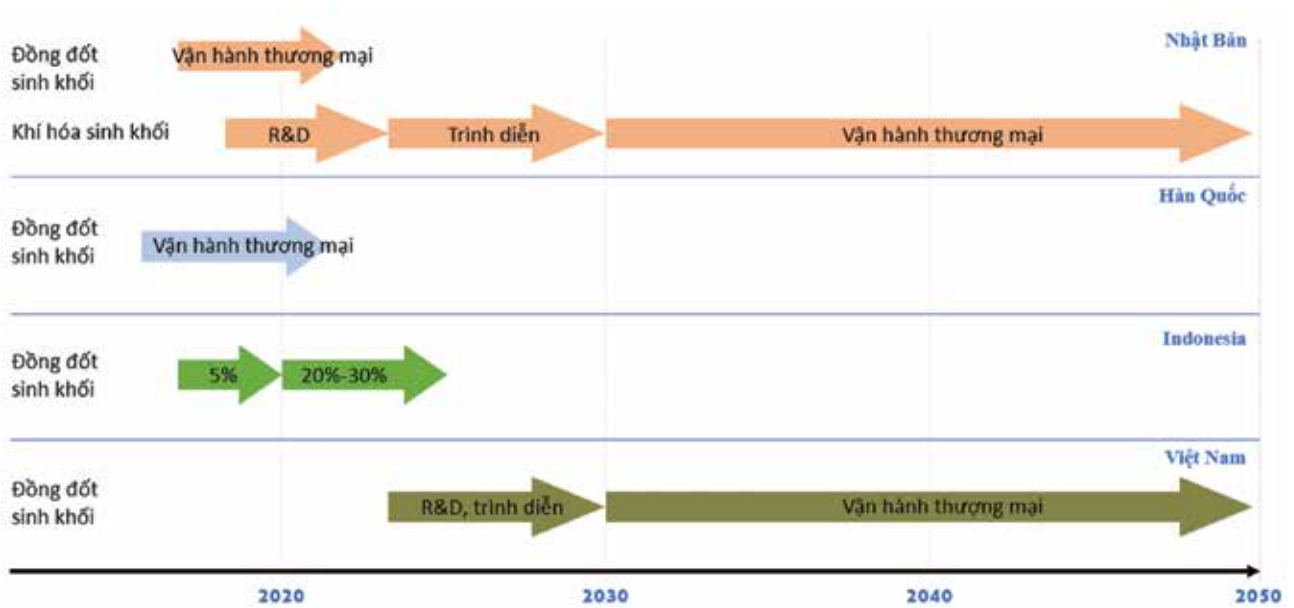
Nguồn: ICSC (2022).

Nhật Bản đã và đang vận hành thương mại công nghệ đồng đốt sinh khối trong các nhà máy nhiệt điện than (xem hình 6), ban đầu được hỗ trợ bởi chính sách hỗ trợ giá điện (Fit-in Tariff) hay giá FiT nhằm thúc đẩy năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, tỷ lệ sinh khối thường dưới 10%, ngoại trừ một số dự án có thiết kế đặc biệt có thể cho phép sử dụng tỷ lệ sinh khối cao hơn. Chẳng hạn, nhà máy điện đồng đốt than sinh khối Hofu ở tỉnh Yamaguchi đã bắt đầu vận hành thương mại vào tháng 7 năm 2019 với tỷ lệ đồng đốt là 50%. Vào năm 2019, Nhật Bản đã loại bỏ công nghệ đồng đốt than với sinh khối khỏi chương trình hỗ trợ giá điện FiT. Tuy nhiên, 38 nhà máy điện đồng đốt than với sinh khối đã được chứng nhận vẫn tiếp tục nhận được hỗ trợ trong 20 năm theo hợp đồng FIT (Mongabay, 2022).

Hàn Quốc đã đưa ra tiêu chuẩn danh mục đầu tư năng lượng tái tạo (RPS - Renewable Portfolio Standard) vào năm 2012, một hệ thống yêu cầu các nhà máy nhiệt điện than có công suất từ 500 MW trở lên phải cung cấp một tỷ lệ phần trăm nhất định trong tổng sản lượng điện sử dụng năng lượng tái tạo. Do đó, nhiều nguồn sinh khối khác

nau đã được sử dụng để đáp ứng các mục tiêu RPS, bao gồm cả việc đồng đốt sinh khối trong các nhà máy nhiệt điện than hiện có. Từ năm 2017, nhiều nhà máy nhiệt điện than ở Hàn Quốc đã sử dụng sinh khối để đồng đốt với than làm nhiên liệu đầu vào. Hai tổ máy của Nhà máy điện KOSPO GREEN ở Sam Cheok đã được vận hành vào năm 2016 và 2017, với tỷ lệ đồng đốt sinh khối là 5% theo giá trị nhiệt năng (ICSC, 2022). Tính đến năm 2022, Hàn Quốc có 44 tổ máy đồng đốt và 27 tổ máy phát điện sinh khối chuyên dụng.

Tại Indonesia, 13 nhà máy nhiệt điện than đã triển khai thương mại công nghệ đồng đốt sinh khối tính đến tháng 3 năm 2021, với tỷ lệ sinh khối từ 1% đến 5% theo giá trị nhiệt năng. Trấu và chất thải mùn cưa là nguồn sinh khối phổ biến nhất. PLN, một tập đoàn thuộc sở hữu của chính phủ Indonesia, đã tiến hành thử nghiệm đồng đốt với tỷ lệ sinh khối 5% tại 32 trong số 52 nhà máy nhiệt điện than. PLN có kế hoạch tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo lên 23% vào năm 2025. Do đó, tỷ lệ đồng đốt sinh khối sẽ tăng lên 20 -30 % trong những năm tới (ERIA, 2023).



Hình 6. Hiện trạng phát triển công nghệ đồng đốt sinh khối với than tại một số nước APEC

Nguồn: APERC (2023).

Việt Nam đã ban hành Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 vào tháng 5 năm 2023, có xem xét việc đồng đốt sinh khối trong các nhà máy nhiệt điện than hiện có sau năm 2030 (PDP8, 2023). Các chủ sở hữu nhà máy nhiệt điện than được yêu cầu xây dựng lộ trình chi tiết để chuyển đổi nhiên liệu cho các nhà máy nhiệt điện than.

2.2.2 Công nghệ đồng đốt than với amoniac

Amoniacc không thải ra khí CO₂ khi đốt và được kỳ vọng có tiềm năng lớn trong việc giảm lượng khí thải CO₂ từ các hộ sử dụng than lớn như các nhà máy nhiệt điện than và các nhà máy công nghiệp nặng. Đồng đốt amoniacc với than ở tỷ lệ 20% đã được thử nghiệm và chứng minh ở một số nhà máy nhiệt điện than ở Nhật Bản.

Chuỗi cung ứng amoniacc hiện nay có cơ sở hạ tầng phát triển khá tốt, bao gồm sản xuất, vận chuyển, lưu trữ và sử dụng. Vì vậy, vận chuyển amoniacc bằng tàu biển có chi phí thấp hơn so với vận chuyển khí hydrogen cũng bằng đường biển. Chi phí vận chuyển thấp này là một trong những lý do chính khiến nhiều quốc gia APEC tại châu Á xem xét sử dụng amoniacc để đồng đốt trong các nhà máy nhiệt điện than hiện có.

Tại Nhật Bản, việc đồng đốt amoniacc trong các

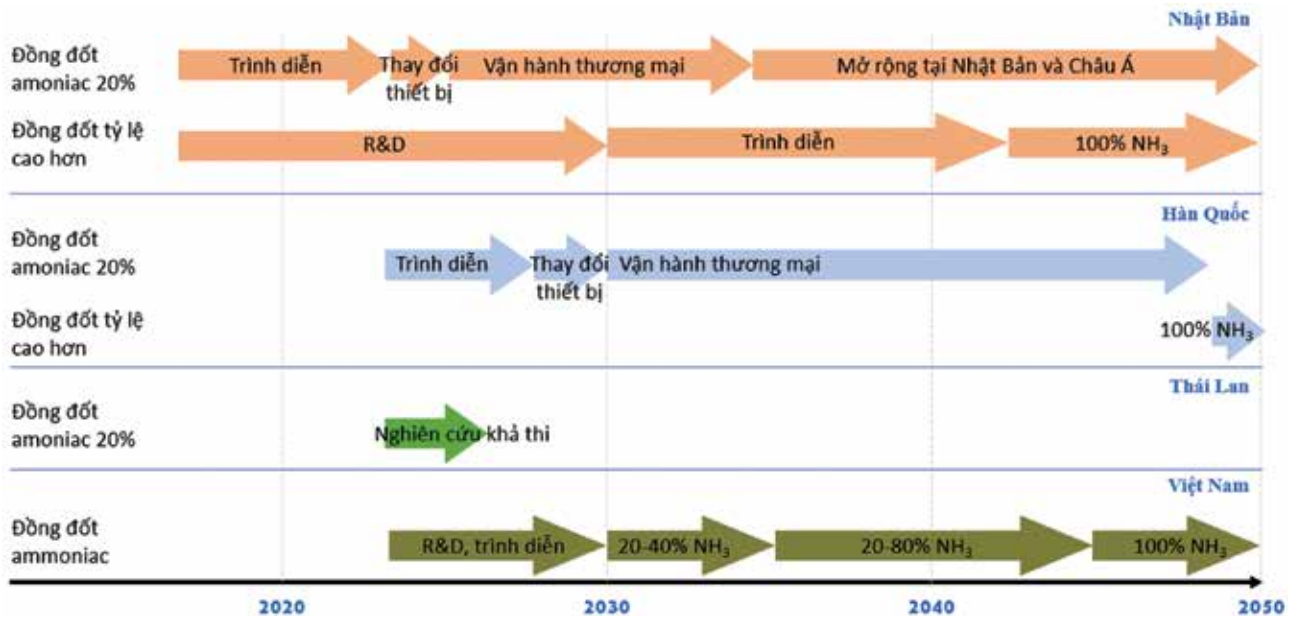
nhà máy nhiệt điện than sử dụng công nghệ trên siêu tới hạn đang được triển khai ở giai đoạn trình diễn với tỷ lệ amoniacc là 20% theo giá trị nhiệt năng, nhằm mục đích triển khai thương mại trong những năm tới (xem hình 7). Ngoài ra, chính phủ Nhật Bản cũng có kế hoạch phổ biến công nghệ đồng đốt amoniacc với tỷ lệ 20% sang khu vực châu Á vào giữa những năm 2030. Đồng thời, các nghiên cứu và thử nghiệm với tỷ lệ amoniacc cao hơn và công nghệ đốt hoàn toàn amoniacc cũng đang được tiến hành.

Hàn Quốc có kế hoạch thúc đẩy công nghệ đồng đốt amoniacc thông qua phát triển và trình diễn công nghệ với mục tiêu trình diễn đồng đốt amoniacc với tỷ lệ 20% theo giá trị nhiệt năng vào năm 2027, thương mại hóa công nghệ đồng đốt amoniacc 20% vào năm 2030 và triển khai đốt 100% amoniacc vào năm 2050.

Thái Lan đặt mục tiêu đưa công nghệ đồng đốt amoniacc vào các nhà máy nhiệt điện than hiện có. Năm 2023, Mitsubishi Heavy Industries (MHI) đã ký Biên bản ghi nhớ hợp tác nghiên cứu khả thi nhằm giới thiệu phương pháp đồng đốt amoniacc tại nhà máy nhiệt điện than do BLCP Power Limited vận hành. Ngoài MHI và BLCP, một số tổ chức của Thái Lan và Nhật

Bản cũng tham gia vào dự án. MHI sẽ tiến hành nghiên cứu về việc cung cấp đầu đốt amoniac, thiết bị nồi hơi và thiết bị cần thiết cho quá trình đồng đốt amoniac. JERA sẽ phụ trách việc mua sắm và vận chuyển nhiên liệu amoniac, trong khi JERA và Tập đoàn Mitsubishi sẽ khảo sát các

cơ sở hạ tầng cảng tiếp nhận và các cơ sở lưu trữ amoniac. BLCP, MHI, Mitsubishi Corporation và JERA cũng sẽ cùng tiến hành nghiên cứu và phát triển kế hoạch nhằm đạt được tỷ lệ đồng đốt amoniac 20% trong các nhà máy nhiệt điện than (MHI, 2023).



Hình 7. Hiện trạng phát triển công nghệ đồng đốt amoniac với than tại một số nước APEC

Nguồn: APERC (2023).

Việt Nam có kế hoạch triển khai đồng đốt amoniac trong các nhà máy nhiệt điện than sau năm 2030, bắt đầu từ 20% amoniac theo giá trị nhiệt năng, hướng tới mục tiêu đốt 100% amoniac vào năm 2045. Để chuẩn bị cho việc cung cấp amoniac, Việt Nam đã bắt đầu xây dựng nhà máy điện phân công suất 200 MW vào năm 2023 tại tỉnh Trà Vinh, sẽ sản xuất 150.000 – 180.000 tấn amoniac và 30.000 tấn hydrogen xanh mỗi năm và dự kiến sẽ đi vào hoạt động vào năm 2024.

2.2.3. Công nghệ khí hóa than

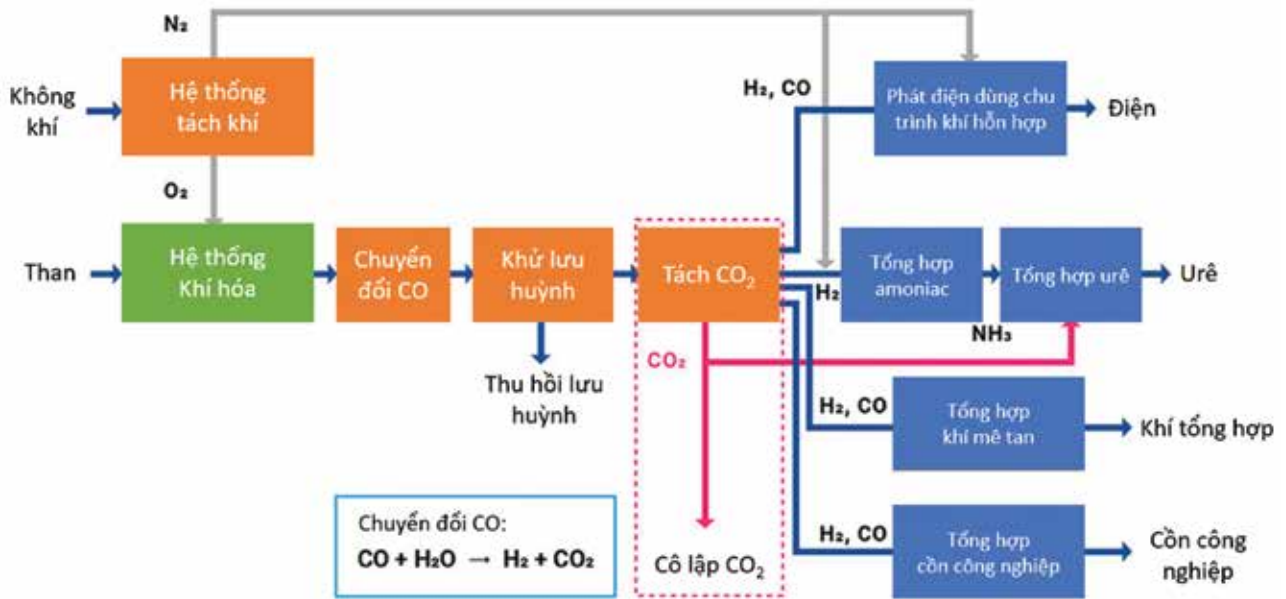
Khí hóa than là phương pháp chuyển đổi than thành khí tổng hợp, có thể sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau (Hình 8). Khí hóa than phù hợp cho việc sản xuất điện ít phát thải các bon và sản xuất nguyên liệu hóa học từ than chất lượng thấp, giá rẻ.

Trong quá trình khí hóa than, than được nung ở nhiệt độ cao để tạo ra khí tổng hợp giàu hydrogen, đồng thời chứa CO và CO₂. Sau đó, khí tổng hợp

có thể được làm giàu bằng cách chuyển đổi CO thành CO₂ và nhiều hydrogen hơn bằng phản ứng dịch chuyển khí-nước, sau đó tách hydrogen. Bước này cho phép tách và cô lập CO₂, nghĩa là khí hóa than sẽ là công nghệ sản xuất hydrogen có phát thải các bon thấp nếu kết hợp với công nghệ CCUS (ICSC, 2022).

Sản xuất hydrogen thông qua quá trình khí hóa than là một công nghệ lâu đời đã được ngành công nghiệp hóa chất và phân bón sử dụng trong nhiều thập kỷ. Trên toàn cầu, có khoảng 130 nhà máy khí hóa than đang hoạt động, hơn 80% trong số đó ở Trung Quốc (IEA, 2019b). Hiện nay, có 03 cơ sở sản xuất hydrogen từ than đá, than cốc hoặc nhựa đường có trang bị hệ thống CCUS với tổng công suất khoảng 0,6 triệu tấn hydrogen mỗi năm (Global CCS Institute, 2020).

Khí hóa than kết hợp với công nghệ CCUS sẽ là công nghệ phát thải CO₂ gần như bằng 0, dự kiến sẽ là công nghệ để sản xuất hydrogen quy



Hình 8. Công nghệ khí hóa than kết hợp với thu hồi và lưu trữ CO₂

Nguồn: Chiyoda Corporation

mô lớn với chi phí thấp nhất trong ngắn hạn và trung hạn. Chi phí sản xuất hydrogen từ quá trình khí hóa than kết hợp CCUS vào khoảng 1,6 USD/kgH₂, tương đối cạnh tranh với sản xuất hydrogen từ khí tự nhiên (1,5 USD/kgH₂ đến 2,3 USD/kgH₂) (ICSC, 2022). Công nghệ này có nhiều lợi thế cho các quốc gia có nguồn than dồi dào trong khu vực APEC như Trung Quốc, Australia và Indonesia.

2.2.4. Công nghệ thu hồi, sử dụng và lưu trữ các bon

Hội nghị COP28 kết thúc với một thỏa thuận lịch sử, thế giới lần đầu tiên cam kết loại bỏ sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Bên cạnh việc loại bỏ nhiên liệu hóa thạch, quyết định tại hội nghị COP28 cũng kêu gọi tăng tốc các công nghệ không phát thải các bon hoặc phát thải thấp, bao gồm các công nghệ giảm thiểu và loại bỏ các bon như công nghệ CCUS. Với những quyết định như vậy, rõ ràng công nghệ CCUS đã được công nhận là một công cụ quan trọng trong bộ công cụ để đối phó với biến đổi khí hậu.

Trên toàn cầu, hiện có 13 dự án CCUS liên quan đến các hộ sử dụng than lớn và đang triển khai ở các giai đoạn khác nhau trong khu vực APEC, với tổng công suất 32,6 triệu tấn/năm (xem Hình 9). Trong số này, 06 dự án đang hoạt động với công

suất 7,2 triệu tấn/năm (01 ở Canada, 02 ở Mỹ và 03 ở Trung Quốc).

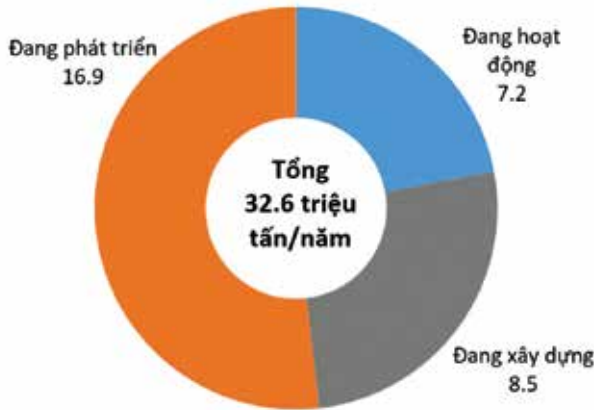
Hiện có 03 dự án CCUS liên quan đến than đang xây dựng với tổng công suất 8,5 triệu tấn/năm, sẽ đi vào hoạt động trong những năm tới. Tất cả các dự án trên đều được đặt tại Trung Quốc. Ngoài ra, có 04 dự án CCUS liên quan đến than đang được nghiên cứu khả thi với tổng công suất 16,9 triệu tấn/năm (01 ở Trung Quốc và 03 ở Hoa Kỳ).

Trong số 06 hệ thống CCUS liên quan đến than, 03 dự án liên quan đến nhiệt điện than và 03 dự án còn lại bao gồm các nhà máy chuyển đổi than thành khí tổng hợp, chuyển đổi than thành hydrogen và chuyển đổi than thành hóa chất.

Trong lĩnh vực nhiệt điện than, Boundary Dam và Petra Nova là hai nhà máy nhiệt điện than trên thế giới được trang bị thêm hệ thống CCUS với tổng công suất 2,4 triệu tấn/năm.

Hệ thống CCUS tại nhà máy nhiệt điện than Boundary Dam ở Saskatchewan (Canada) hiện đang hoạt động. CO₂ thu được từ cơ sở này được sử dụng cho việc tăng cường thu hồi dầu, bao gồm việc bơm CO₂ vào các vỉa dầu để tăng tỷ lệ thu hồi dầu từ các giếng khai thác dầu thô.

Hệ thống CCUS tại nhà máy nhiệt điện than



Hình 9. Công suất các hệ thống CCUS liên quan tới sử dụng than trong khu vực APEC

Nguồn: Tổng hợp của tác giả dựa trên số liệu từ Global CCS Institute (2023).

Petra Nova ở Texas, Hoa Kỳ, đã dừng hoạt động vào tháng 5 năm 2020 do các vấn đề vận hành và tình hình kinh tế không thuận lợi. Tuy nhiên, cơ sở này đã được khởi động lại vào tháng 9 năm 2023.

3. KẾT LUẬN

Đến thời điểm hiện nay, than vẫn được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là ngành sản xuất điện và công nghiệp nặng. Mặc dù xu hướng giảm sử dụng than đã và đang triển khai ở một số nền kinh tế phát triển trong khối APEC, các nền kinh tế đang phát triển hoặc mới nổi vẫn còn phụ thuộc nhiều vào than thậm chí vẫn đang tăng cường sử dụng than để phục vụ phát triển kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APERC (2023). APERC Coal Report 2023. Asia Pacific Energy Research Centre. https://aperc.or.jp/reports/fossil_fuel_report.php
2. Chiyoda Corporation. <https://www.chiyodacorp.com/en/service/environment/coal-gas/>
3. Energy Institute, 2023. Statistical Review of World Energy, <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads>
4. ERIA, 2023. Study on the Applicability of CCT for a Comprehensive and Optimal Các bon-neutral Solution in ASEAN.
5. G7 Germany. <https://www.g7germany.de/g7-en/current-information/g7-summit-outcomes-2058314>
6. Global CCS Institute, 2020. https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2020/12/Global-Status-of-CCS-Report-2020_FINAL_December11.pdf
7. Global CCS Institute, 2023. The Global Status of CCS Report 2023.

Minh chứng là sản lượng than tiêu thụ toàn thế giới hàng năm vẫn liên tục tăng trưởng. Năm 2023, tổng lượng than tiêu thụ trên toàn thế giới đã đạt mức kỷ lục mới là 8,5 tỷ tấn.

Việc theo đuổi mục tiêu phát thải ròng về “0” hoặc trung hòa các bon trong khi vẫn duy trì tăng trưởng kinh tế là một thách thức không nhỏ của nhiều nền kinh tế APEC. Các biện pháp khả thi để giảm lượng phát thải các bon liên quan đến việc sử dụng than bao gồm hai nhóm: (1) áp dụng các công nghệ khử cacbon như cải thiện hiệu suất nhiệt, công nghệ CCUS và công nghệ than sạch và (2) thực thi các chính sách giảm sử dụng than và không xây dựng các nhà máy điện than mới.

Đồng đốt sinh khối hoặc amoniac trong các nhà máy nhiệt điện than hiện có sẽ giúp giảm đáng kể lượng khí thải CO₂ bằng cách giảm lượng than tiêu thụ đầu vào. Nhiều nền kinh tế APEC đã và đang cân nhắc giải pháp này.

Khí hóa than là một phương án khác để chuyển đổi than thành khí tổng hợp có thể sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Khí hóa than kết hợp với CCUS sẽ là công nghệ năng lượng phát thải CO₂ gần như bằng 0, dự kiến sẽ là công nghệ có chi phí thấp để sản xuất hydrogen quy mô lớn trong ngắn hạn và trung hạn.

Tùy thuộc vào giá thành công nghệ CCUS trong tương lai, công nghệ CCUS có thể giúp giảm chi phí cơ hội liên quan đến việc dừng vận hành các nhà máy điện than trước thời hạn theo thiết kế để giảm phát thải CO₂. Nhiều nền kinh tế APEC đang xem xét tính khả thi của việc lắp đặt các hệ thống CCUS tại các nhà máy nhiệt điện than hiện có □

8. Global Energy Monitor, <https://globalenergymonitor.org/projects/global-coal-public-finance-tracker/tracker-map/>
9. ICSC, 2022. The role of low emission on coal technologies in a net zero Asian future. International Centre for Sustainable Các bon.
10. IEA, 2019b. The Future of Hydrogen – Seizing today's opportunities.
11. IEA, 2023. Coal 2023. <https://www.iea.org/reports/coal-2023>
12. Japan Beyond Coal, <https://beyond-coal.jp/en/the-problem/info03/>
13. Kiko Network, <https://www.kikonet.org/press-release-en/2022-06-29/g7summit2022>
14. Korppoo, A. et al., 2021. The Russian Coal Sector in a Low-Các bon World: Prospects for a Coal Transition? Insights Report, Climate Strategies.
15. MHI, 2023. Mitsubishi Heavy Industries, MHI Signs MoU to Collaborate in Feasibility Studies on Ammonia Co-Firing for Power Generation in BLCP Power Station. <https://www.mhi.com/news/230116.html>
16. Mongabay, 2023. <https://news.mongabay.com/2023/07/indonesias-coal-burning-hits-record-high-and-green-nickel-is-largely-why/>
17. Mongabay, 2022. <https://news.mongabay.com/2022/08/biomass-cofiring-loopholes-put-coal-on-open-ended-life-support-in-asia/>
18. Net Zero Tracker. <https://zerotracker.net/>
19. PDP8, 2023. National Power Development Plan (PDP8) for 2021 - 2030, with a vision to 2050.

CURRENT STATUS OF COAL CONSUMPTION AND POTENTIAL DECARBONISATION TECHNOLOGIES IN THE APEC REGION

Phung Quoc Huy
Asia Pacific Energy Research Centre

ABSTRACT

Toward the net-zero or carbon neutrality targets, each APEC economy has different approaches, depending on its economic strength, energy structure, and domestic energy resources. In advanced APEC economies, such as the United States, Canada, Australia and Korea, coal consumption has been steadily reduced over the last decade. However, other APEC economies prioritise ensuring affordable and stable energy supply sources. Thus, coal remains the first choice of several developing and emerging APEC economies.

Therefore, research and deployment of decarbonisation technologies in coal-based industrial plants would contribute to achieving a dual target: providing affordable and stable energy supply sources and CO₂ emissions reduction.

This article overviews the current status of coal consumption in the APEC region over the 2012-2022 period and introduces potential technologies to reduce CO₂ emissions from coal-based power and industrial plants.

Keywords: coal consumption, decarbonisation, co-firing, coal gasification, các bon capture, utilisation and storage.

Ngày nhận bài: 21/01/2024;

Ngày gửi phản biện: 21/01/2024;

Ngày nhận phản biện: 18/02/2024;

Ngày chấp nhận đăng: 25/02/2024.

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.