

CẢI THIỆN HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TRONG NHÀ MÁY LỌC DẦU

Trương Như Tùng, Nguyễn Hữu Lương, Nguyễn Phú Quý Anh, Nguyễn Thanh Sang

Viện Dầu khí Việt Nam

Email: tungtn@vpi.pvn.vn

Tóm tắt

Chi phí năng lượng của các nhà máy lọc dầu trên toàn cầu trung bình chiếm khoảng 50% chi phí vận hành. Do vậy, sử dụng năng lượng hiệu quả luôn là yếu tố quan trọng để giảm chi phí sản xuất, nâng cao năng lực cạnh tranh, đặc biệt trong bối cảnh thị trường biến động về giá cả và các yếu tố thay đổi bất thường như thiên tai, dịch bệnh...

Tại châu Âu, áp lực dư thừa công suất chế biến đã bắt buộc các doanh nghiệp dầu khí triển khai các biện pháp giảm chi phí sản xuất. Tại Việt Nam, Nhà máy Lọc dầu Dung Quất và Nhà máy Lọc dầu Nghi Sơn có lợi thế vì công suất chỉ đáp ứng 70% thị trường tiêu thụ trong nước. Để nâng cao năng lực cạnh tranh so với xăng dầu nhập khẩu, việc tối thiểu chi phí vận hành là vấn đề đặc biệt quan trọng, trong đó, tối thiểu năng lượng tiêu thụ trong nhà máy lọc dầu phải nằm trong chiến lược phát triển dài hạn.

Bài báo phân tích kết quả triển khai chương trình sử dụng năng lượng hiệu quả ở 2 nhà máy lọc dầu điển hình ở Cộng hòa Liên bang Đức (là Bayernoil và PCK), từ đó rút ra một số kinh nghiệm có thể áp dụng cho các nhà máy lọc dầu ở Việt Nam.

Từ khóa: Sử dụng năng lượng hiệu quả, EII, chi phí năng lượng, chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng, Nhà máy Lọc dầu Bayernoil, Nhà máy Lọc dầu PCK.

1. Mở đầu

Trong nhà máy chế biến dầu khí, sử dụng năng lượng hiệu quả được hiểu là tiêu thụ ít năng lượng hơn để sản xuất một khối lượng chủng loại sản phẩm đầu ra hoặc để chế biến một khối lượng chủng loại nguyên liệu đầu vào. Ngành công nghiệp dầu khí bắt đầu quan tâm đến sử dụng năng lượng hiệu quả kể từ cuộc khủng hoảng dầu mỏ giai đoạn 1973 - 1979. Nhiều công ty dầu khí và hóa chất ở Mỹ đã thực hiện chương trình tiết giảm năng lượng và đạt được kết quả đáng kể như Texaco giảm 32% nhiên liệu tiêu thụ, nhà máy lọc dầu California tiết kiệm 1 triệu USD/năm với thời gian hoàn vốn 1,6 năm hay ExxonMobil tiết giảm gần 50 triệu thùng dầu quy đổi/năm khi triển khai chương trình tiết kiệm năng lượng ở 6 nhà máy lọc dầu của hãng kể từ năm 1974 - 1989 [1]. Đây là bước khởi đầu quan trọng hình thành văn hóa tiết giảm tiêu thụ năng lượng trong hoạt động sản xuất ở các công ty dầu khí lớn trên thế giới.

Theo ước tính của Energy Star, chi phí năng lượng trung bình tại nhà máy lọc dầu chiếm khoảng 50% tổng

chi phí vận hành [2]. Chi phí năng lượng trung bình của các nhà máy lọc dầu trong hiệp hội của Solomon chiếm tỷ trọng 48% chi phí vận hành, trong đó, cao nhất thuộc về khu vực châu Á - Thái Bình Dương với 62%, tiếp theo là khu vực châu Âu với 51% và ở khu vực châu Mỹ là 32% [3].

Các nhà máy chế biến dầu khí thực hiện các biện pháp để cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng thông thường do 2 yếu tố chính. Một là để cắt giảm chi phí vận hành, nâng cao lợi thế cạnh tranh trên thị trường. Hai là sự tác động của các chính sách kiểm soát khí thải gây hiệu ứng nhà kính của Liên hợp quốc (UN), châu Âu cũng như một số quy định riêng ở các quốc gia. Bên cạnh đó, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ trong thời gian gần đây, đặc biệt là các thành tựu của công nghệ 4.0, tạo nên yếu tố thứ 3 góp phần giúp cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng. Raj Agnihotri ước tính ứng dụng công nghệ thông minh dọc theo thời gian thực của quá trình có thể giúp các nhà máy chế biến dầu khí giảm từ 5 - 7% năng lượng tiêu thụ [4].

Các cam kết cắt giảm khí thải gây hiệu ứng nhà kính của các nước tham gia hiệp ước chống biến đổi khí hậu toàn cầu của Liên hợp quốc từ năm 1995, mục tiêu 20-20-20 (CEP2020) của Liên minh châu Âu (EU) năm 2007 cũng đặt ra áp lực buộc các công ty dầu khí tìm kiếm các giải

pháp để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, giảm thiểu phát thải CO₂ từ các quá trình trong nhà máy lọc dầu. CEP2020 thể hiện 3 tham vọng lớn đến năm 2020 của EU, gồm [5]:

- Giảm 20% khí thải gây hiệu ứng nhà kính so với mức phát thải năm 1990;
- 20% năng lượng sử dụng là từ các nguồn tái tạo;
- Tăng hiệu suất năng lượng thêm 20%.

Ngoài ra, thị trường dầu khí cũng biến động và rủi ro cao, đặc biệt trong đại dịch COVID-19. Nhu cầu nhiên liệu vận tải của khu vực châu Á, theo dự báo của Wood Mackenzie, sẽ tăng nhẹ và đạt đỉnh vào năm 2038, sau đó giảm dần và được thay thế bằng các nguồn năng lượng tái tạo. Lợi nhuận lĩnh vực lọc dầu đang theo xu hướng giảm cũng là yếu tố tác động lớn làm cho các công ty dầu khí ngày càng chú trọng đến việc sử dụng năng lượng hiệu quả, đặc biệt là trong lĩnh vực lọc dầu.

Hiện nay, các nhà máy lọc dầu chủ yếu dùng chỉ số về mức độ sử dụng năng lượng được phát triển bởi Solomon (EII) để đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng của các quá trình công nghệ trong nhà máy. EII được định nghĩa là tỷ số giữa năng lượng tiêu thụ thực tế của nhà máy và năng lượng tiêu thụ "tiêu chuẩn" của nhà máy có cấu hình và công suất tương tự. EII càng thấp thì nhà máy lọc dầu càng sử dụng năng lượng hiệu quả. Ở khu vực châu Á - Thái Bình Dương, EII thấp nhất là 65% và cao nhất là 174%. Mỗi 1% EII giảm, nhà máy lọc dầu có thể tiết kiệm được tương ứng khoảng 1 tấn FO/giờ, quy đổi ra giá nhiên liệu năm 2019 sẽ tương ứng khoản tiền tiết kiệm là 2,8 triệu USD/năm trong thời điểm giá dầu thô Brent bằng 71 USD/thùng. Xét ở chỉ tiêu EII, Solomon xếp 25% nhà máy tốt nhất về năng lượng ở mỗi khu vực vào nhóm Q1, mỗi 25% tiếp theo tương ứng sẽ vào nhóm Q2, Q3 và Q4.

Chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể ở các nhà máy lọc dầu, về cơ bản là xây dựng lộ trình giảm

EII có mục tiêu và kế hoạch hành động rõ ràng theo từng năm, trong đó tối thiểu phải có mục tiêu EII cần đạt ở cuối giai đoạn cùng với các dự án dự kiến sẽ triển khai và ước tính hiệu quả mang lại.

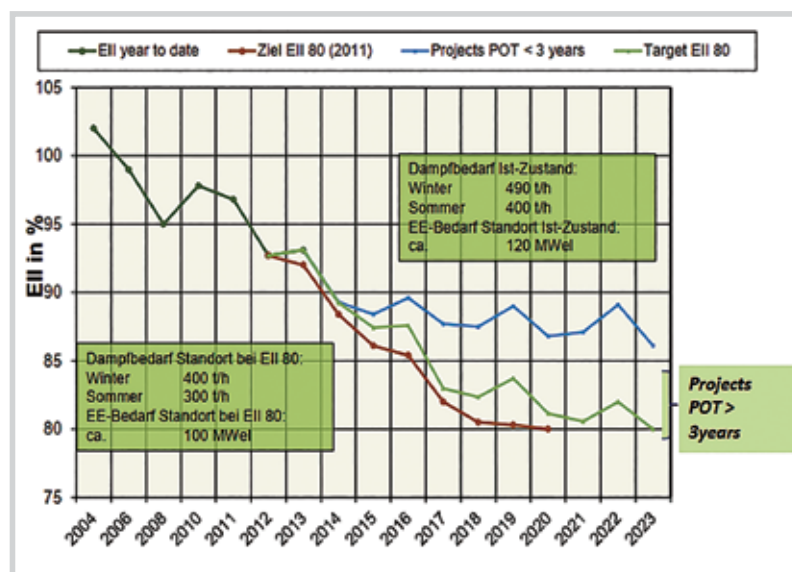
2. Các trường hợp xây dựng và triển khai thành công chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng

2.1. Nhà máy Lọc dầu PCK

Nhà máy Lọc dầu PCK được xây dựng từ năm 1960, có công suất chế biến 12 triệu tấn dầu thô/năm. Nhà máy đặt tại vùng Đông Đức, từ năm 1990 trở thành liên doanh của BP, Shell, Rosneft, Eni và Total. PCK cung ứng 90% nhu cầu nhiên liệu bang Berlin. Sản phẩm chính của nhà máy gồm: xăng, diesel, jet A1/heating oil, propylene và aromatic. Chi phí năng lượng năm 2018 chiếm 57% chi phí vận hành của nhà máy [3], cao hơn mức trung bình chung của châu Âu (51%) và nằm trong nhóm Q2 ở khu vực châu Âu về hiệu quả sử dụng năng lượng.

Nhà máy Lọc dầu PCK bắt đầu thực hiện chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng PEP từ năm 2010 với mục tiêu đặt ra đến 2023 giảm EII từ 98% (Q4) xuống 80% (Q1), tương ứng ~ 1,29%/năm. Để thực hiện mục tiêu đưa ra, PCK đã xây dựng hệ thống quản lý năng lượng với nhân sự chuyên trách theo chuẩn ISO 50001 có cam kết rõ ràng từ lãnh đạo và hệ thống triển khai theo chu trình khép kín PDCA (Plan - Do - Check - Act). Nhà máy Lọc dầu PCK đã tiến hành đánh giá hiệu quả hoạt động của hệ thống công nghệ để nhận diện các cơ hội có thể tối ưu, sàng lọc và sắp xếp các dự án theo thứ tự ưu tiên để triển khai. Đồng thời, xây dựng kế hoạch chi tiết cho từng năm với lộ trình cải hoán cụ thể kèm hiệu quả đạt được để trình phê duyệt của chủ sở hữu. Kế hoạch giảm EII cụ thể như Hình 1 [6].

Kế hoạch Nhà máy Lọc dầu PCK đưa ra gồm các dự án có khả năng thu hồi vốn ngắn hơn 3 năm và các dự án có thời gian thu hồi vốn dài hơn 3 năm. Lộ trình giảm EII của nhà máy rất rõ ràng và cho phép lựa



Hình 1. Lộ trình giảm EII của Nhà máy Lọc dầu PCK

chọn con đường đi từ năm 2014. Tại năm này, nếu chủ đầu tư tiếp tục với nguyên tắc thời gian thu hồi vốn cho các dự án cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng thấp hơn 3 năm thì EII sẽ giảm chậm dần và không thể xuống dưới 85% vào năm 2023; nếu chủ đầu tư chấp nhận thực hiện các dự án có thời gian hoàn vốn lớn hơn 3 năm thì kế hoạch đề ra có thể đạt được như dự kiến.

Các dự án PCK đã khởi xướng và triển khai thành công trong khuôn khổ chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng gồm:

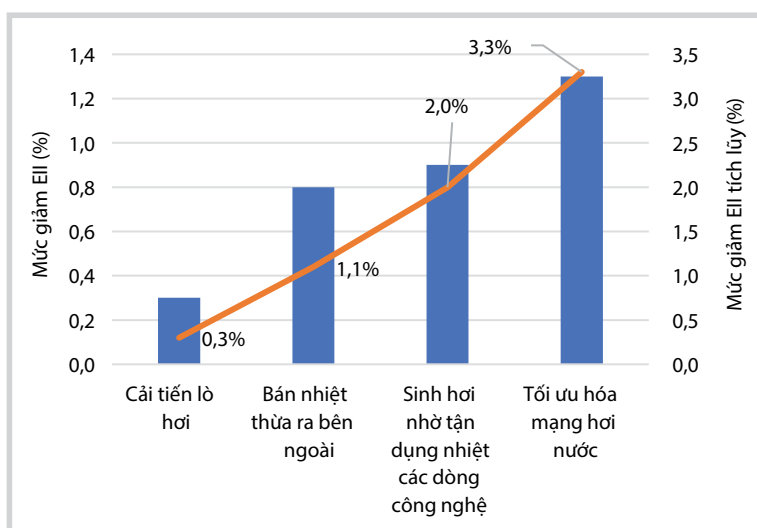
- Tối ưu hóa mạng hơi và lò hơi;
- Cải thiện hiệu suất nhiệt của các lò đốt từ 76% lên 90% thông qua việc lắp đặt thêm các thiết bị tận dụng nhiệt thừa và kiểm soát oxy trong khói thải;
- Cải tiến hệ thống lò hơi nhiệt thừa và mạng hơi ở phân xưởng cracking xúc tác;
- Tích hợp năng lượng ở các phân xưởng công nghệ.

Trong giai đoạn 2013 - 2017, PCK đã giảm EII xuống 3,3% tương ứng với 40 MW năng lượng tiết kiệm được, trong đó đóng góp của các giải pháp được thể hiện ở Hình 2 [7].

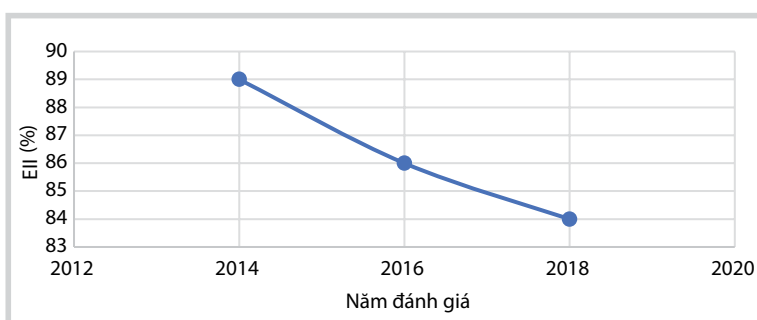
Tính đến năm 2018, hiệu quả của chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng giúp làm giảm EII của Nhà máy Lọc dầu PCK qua các năm, cụ thể như Hình 3 [3].

Hình 3 cho thấy so với mục tiêu đặt ra ban đầu, Nhà máy Lọc dầu PCK đang tiệm cận mục tiêu EII ở mức 80% (vào năm 2023) với khoảng cách 4% tại thời điểm năm 2018. Giai đoạn 2014 - 2018, EII giảm 5%, tương ứng 1,25%/năm.

Đến năm 2018, chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng ở Nhà máy Lọc dầu PCK đã vượt mục tiêu ban đầu là giảm EII trung bình 1,25%/năm. Trong giai đoạn thực hiện chương trình từ 2010 - 2018, EII đã giảm rõ rệt từ mức 98% xuống còn 84%, tương ứng mức giảm 1,75%/năm. Nhờ cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng liên tục với chương trình PEP, Nhà máy Lọc dầu PCK luôn nằm trong nhóm các nhà máy có lợi nhuận ròng cao (nhóm Q1) ở khu vực châu Âu [3].



Hình 2. Các dự án giảm EII tại Nhà máy Lọc dầu PCK trong giai đoạn 2013 - 2017



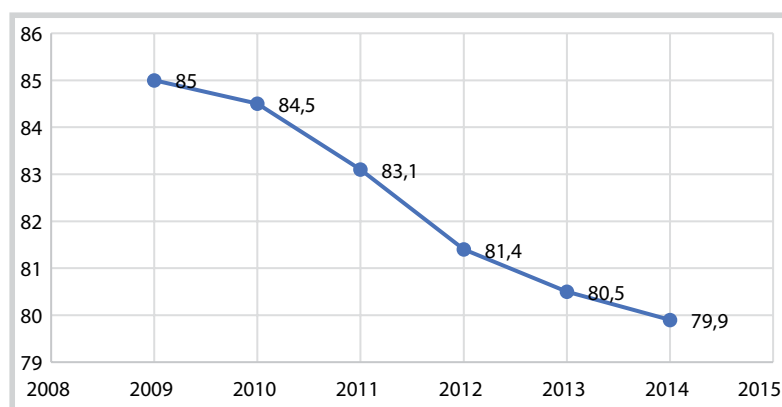
Hình 3. Chỉ số EII của Nhà máy Lọc dầu PCK trong giai đoạn 2014 - 2018

Điểm mấu chốt của kết quả đạt được tại PCK là đã xây dựng chương trình với mục tiêu cụ thể và có đánh giá kết quả qua từng năm. Giai đoạn đầu có thể thực hiện không cải hoán hoặc cải hoán nhỏ (thời gian hoàn vốn nhỏ hơn 3 năm) nhưng đến một giai đoạn nhất định (năm 2014) thì cần có những cải hoán lớn hơn với thời gian hoàn vốn dài hơn (lớn hơn 3 năm) để đạt được mục tiêu đặt ra.

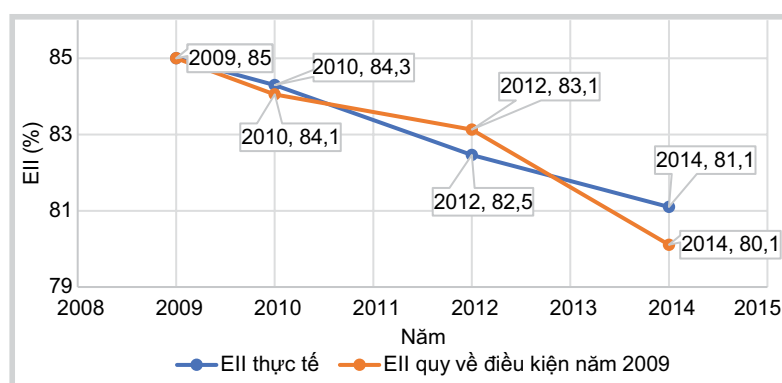
2.2. Nhà máy Lọc dầu Bayernoil

Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đặt tại bang Bavaria là một nhà máy lọc dầu liên doanh của Varo (45%), Rosneft (35%) và Eni (20%). Nhà máy được xây dựng từ thập niên 1960 với công suất xử lý 10,3 triệu tấn dầu thô/năm. Dầu thô cấp cho nhà máy tương đối đa dạng và được cung ứng từ các vùng chủ yếu như: Bắc Mỹ, Bắc và Tây Phi, Biển Bắc và Liên bang Nga. Sản phẩm chính của nhà máy gồm: xăng, diesel, Jet A1, heating oil, naphtha, bitumen và LPG [7].

Dưới sự tác động của các hiệp ước cắt giảm khí thải CO₂ và CEP2020 của Liên minh châu Âu, vấn đề cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng và cắt giảm khí thải luôn được Bayernoil ưu tiên hàng đầu. Xét ở góc độ kinh tế, chi phí năng lượng (nhiên liệu và điện) của Bayernoil năm 2009 là 200 triệu EUR, tương ứng khoảng 50% chi phí của toàn nhà máy [8]. Do đó, cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng sẽ mang lại nhiều cơ hội giúp nhà máy giảm chi phí vận hành.



Hình 4. Lộ trình giảm EII của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil trong giai đoạn 2009 - 2014



Hình 5. EII thực tế và quy đổi của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil trong giai đoạn 2009 - 2014

Để triển khai đồng bộ các giải pháp cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng, Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đã khởi xướng và triển khai chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể, EnCon, nhằm phác thảo kế hoạch giảm EII với các dự án tối ưu hóa năng lượng triển khai từ năm 2009 - 2014. Trong năm 2009, EII của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil được ước tính là 85%, nằm ở giữa nhóm Q1 và Q2 của khu vực châu Âu. Để giảm EII đi 1%, Nhà máy Lọc dầu Bayernoil phải giảm năng lượng tiêu thụ đi 11 MW/năm [8]. Chương trình EnCon đặt ra mục tiêu là giảm EII xuống dưới 80% (EII80) vào năm 2014 (sau khi quy đổi về công suất vận hành năm 2009), nằm trong nhóm đầu của Q1 theo bảng xếp hạng Solomon cho các nhà máy lọc dầu tại châu Âu. Chương trình EnCon được triển khai với cam kết từ cấp cao nhất của Bayernoil và sự tham gia của tất cả nhân viên trong nhà máy. Dựa trên các phân tích, đánh giá về cơ hội và khả năng triển khai các dự án tối ưu hóa hiệu quả sử dụng năng lượng cho tất cả các bộ phận trong toàn nhà máy, kế hoạch giảm EII của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil qua các năm được xây dựng và thể hiện ở Hình 4.

Mục tiêu EII năm 2014 được ước tính bằng 79,9% dựa trên công suất vận hành của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil trong năm 2009. Vì vậy, các kỹ sư của Nhà máy đồng thuận sử dụng công suất vận hành năm 2009 làm chuẩn để đánh giá kết quả giảm EII khi kết thúc chương trình [9].

Chương trình EnCon tổng thể của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil trong giai đoạn 2009 - 2014 tập trung vào các hạng mục chính sau [8]:

- Tối ưu hóa mạng hơi nước và tái phối trí các thiết bị tiêu thụ hơi nước trong nhà máy;

- + Chuyển đổi turbine hơi nước từ dạng ngưng tụ sang dạng đối áp để tăng hiệu suất năng lượng;

- + Sử dụng năng lượng thừa từ các dòng công nghệ để thay thế hơi nước.

- Cải thiện hiệu suất hệ thống trao đổi nhiệt ở các phân xưởng công nghệ trong nhà máy và tối ưu hóa hệ thống cung cấp hydro;

- Tối ưu hóa điều kiện vận hành ở các phân xưởng công nghệ.

Tiêu chí được sử dụng để sàng lọc và ưu tiên các dự án cần được triển khai là thời gian hoàn vốn dưới 4 năm và chi phí đầu tư nhỏ (ưu tiên các dự án có chi phí đầu tư dưới 350 nghìn EUR).

Với lộ trình như Hình 4 kèm với các dự án dự kiến triển khai, chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng dự kiến tiết giảm 57 MW trong cả giai đoạn 2009 - 2014, trong đó 27 MW được tiết giảm vào năm 2011 và 30 MW vào các năm 2012 và 2013. Dự án cải thiện hiệu suất hệ thống trao đổi nhiệt được thực hiện với Koch Heat Transfer thực hiện lắp đặt trong thời gian bảo dưỡng lớn nhà máy năm 2011. Trong dự án này, Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đã thay mới toàn bộ chùm ống trao đổi nhiệt ở hệ thống gia nhiệt nguyên liệu của các phân xưởng hydrocracking, xử lý lưu huỳnh bằng hydro và reformer. Dự án sau khi đi vào vận hành giúp giảm EII đi 1,5% với khoảng 16 MW năng lượng được tiết kiệm và kèm theo đó là giảm phát thải 27 nghìn tấn CO₂/năm [9].

Tổng kết chương trình EnCon tổng thể trong giai đoạn 2009 - 2014, EII của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đã giảm được 3,9% (chưa quy đổi về điều kiện năm 2009) xuống 81,1% so với mức 85% của năm 2009 và cách mục tiêu EII80 1,2% [10]. EII thực tế và EII quy đổi về năm 2009 của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil được thể hiện ở Hình 5.

Dựa trên số liệu ở Hình 5, có thể kết luận

rằng chương trình giảm EII của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đã được thực hiện thành công, giá trị EII quy đổi về năm 2009 chỉ lệch 0,2% so với kế hoạch ban đầu ở Hình 4. Trong năm 2014 và năm 2015, Nhà máy Lọc dầu Bayernoil đã tiếp tục thực hiện chương trình EnCon với các dự án tiết kiệm năng lượng nhỏ và ghi nhận EII giảm 0,2%, đạt 80,9% sau khi kết thúc năm 2015. Kế hoạch giảm EII xuống 80% (giá trị theo điều kiện thực tế) vẫn đang được Nhà máy Lọc dầu Bayernoil chú trọng thực hiện bằng việc duy trì chương trình EnCon và xem như là thách thức lớn phải vượt qua trong giai đoạn tới [10].

3. Bài học kinh nghiệm và hướng tiếp cận cho các nhà máy lọc dầu ở Việt Nam

Kết quả nghiên cứu, phân tích của Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) cho thấy, chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng của 2 nhà máy lọc dầu PCK và Bayernoil triển khai thành công vì:

- Có sự cam kết từ lãnh đạo cao nhất của nhà máy và các chủ đầu tư;
- Có sự đồng hành của toàn bộ nhân viên qua việc truyền thông nội bộ, gắn liền ý thức trách nhiệm với nhận thức tiết kiệm năng lượng là sự sống còn cho nhà máy và tất cả mọi người;
- Có mục tiêu rõ ràng để hướng đến là Q1 trong bảng xếp hạng Solomon;
- Có lộ trình và các phương án triển khai, đánh giá kết quả định kỳ (theo quý, năm);
- Có người chuyên trách và chịu trách nhiệm về năng lượng;
- Có chu trình triển khai khép kín theo mô hình PDCA;
- Có chương trình thưởng khi đạt mục tiêu;
- Chia sẻ kiến thức và trao đổi tin tức.

Các dự án tiết kiệm năng lượng đã đề cập và trọng tâm của mỗi nhà máy trên là trường hợp cụ thể và phụ thuộc vào điều kiện thực tế. Nhà máy Lọc dầu Bayernoil chú trọng vào mạng hơi và cải thiện hệ thống trao đổi nhiệt liệu trong khi Nhà máy Lọc dầu PCK lại tập trung vào tối ưu hóa hiệu suất nhiệt của các lò đốt trước tiên rồi mới đến mạng hơi. Nhà máy Lọc dầu PCK có xuất phát điểm thấp hơn Nhà máy Lọc dầu Bayernoil (EII cách nhau 10% tại thời điểm năm 2009) nhưng nhờ duy trì và thực hiện liên tục chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng nên đã tiếp cận gần hơn với nhóm Q1.

Tại Việt Nam, Nhà máy Lọc dầu Dung Quất được đưa vào vận hành thương mại từ năm 2010. Công ty CP Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR) đã chú ý đến công tác tiết kiệm tiêu thụ năng lượng, tham gia đánh giá kết quả vận hành nhà máy theo Solomon vào các năm 2014, 2016, 2018. Kết quả EII của Nhà máy Lọc dầu Dung Quất tuy có giảm qua các năm nhưng vẫn nằm trong nhóm Q4.

Nhà máy Lọc dầu Nghi Sơn được Công ty TNHH Lọc hóa dầu Nghi Sơn (NSRP) đưa vào vận hành thương mại từ tháng 12/2018 nên trong giai đoạn này chủ yếu tập trung vào khả năng chạy ổn định, an toàn và chưa tham gia đánh giá theo Solomon.

Từ kết quả nghiên cứu 2 trường hợp thành công điển hình ở châu Âu, để nâng cao năng lực cạnh tranh và hiệu quả hoạt động, VPI đề xuất các nhà máy lọc dầu Việt Nam cũng cần xây dựng chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng với lộ trình giảm EII rõ ràng và cụ thể. Chương trình tổng thể với mục tiêu cao nhất phải là đưa nhà máy vào nhóm Q1 về hiệu quả sử dụng năng lượng trong bảng xếp hạng của Solomon và có các kế hoạch hành động đi kèm để đảm bảo đạt mục tiêu đề ra. Tốc độ giảm EII 1,75%/năm (như kết quả PCK đã đạt được trong giai đoạn 2010 - 2018) là tham khảo rất có giá trị với các nhà máy thuộc nhóm Q4 và Q3 khi xây dựng lộ trình. Nếu nhà máy lọc dầu đã nằm trong nhóm Q2 về sử dụng hiệu quả năng lượng, tốc độ giảm EII 1%/năm như Bayernoil là phù hợp khi xây dựng lộ trình. Các tiêu chí sử dụng để sàng lọc các dự án tiết kiệm năng lượng được phát triển dựa trên điều kiện thực tế của từng nhà máy, các ưu tiên trong từng thời kỳ phát triển và chiến lược phát triển của doanh nghiệp trong đó, thời gian hoàn vốn và chi phí đầu tư là 2 yếu tố quan trọng nhất.

4. Kết luận

Chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể, PEP của Nhà máy Lọc dầu PCK hay EnCon của Nhà máy Lọc dầu Bayernoil là minh chứng rất hiệu quả về sự cần thiết của chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng tổng thể đối với các nhà máy lọc dầu nói riêng và nhà máy chế biến dầu khí nói chung. Một chương trình cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng có mục tiêu rõ ràng và lộ trình cụ thể là điều kiện trước hết để thành công. Các ưu tiên cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng tùy vào trường hợp cụ thể và thay đổi tùy theo tình hình thực tế của mỗi nhà máy. Lộ trình giảm EII của Nhà máy Lọc dầu PCK và Nhà máy Lọc dầu Bayernoil lần lượt là lộ trình tham khảo tốt cho các nhà máy lọc dầu thuộc nhóm Q4/Q3 và Q2/Q1.

Tài liệu tham khảo

- [1] K.R.Amarnath, Jimmy Kumana and J.V.Shah, "Benchmarks for industrial energy efficiency", in 31st *Intersociety Energy Conversion Engineering Conference*, 1996.
- [2] Ernst Worrell and Christina Galitsky, "Energy efficiency improvement in the petroleum refining industry," *ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Industry*, 2005.
- [3] *PCK Refinery report*, 2018.
- [4] R.Agnihotri, "Digitalization for the refinery and plant of the future," *Hydrocarbon Processing*, 2018.
- [5] European Commission, "2020 climate & energy package" [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en.
- [6] PCK, *PEP- PCK energieeffizienz programm energie und Rohstoffe für morgen - sicher, bezahlbar, effizient*, 2013.
- [7] *PCK Refinery information*, 2017.
- [8] Truong Nhu Tung, *Refinery economic course part 4*, 2015.
- [9] Astrid Kropp and Rainer Köster, "EnCon masterplan - energieeinsparung mit system," *Bayernoil Raffineriegesellschaft mbH*, 2010.
- [10] A.Müller, A.Kropp, R.Köster and M.Fazzin, "Improve energy efficiency with enhanced bundles in tubular heat exchangers", *Hydrocarbon Processing*, May 2017.
- [11] Bayernoil refinery information, 2016.

IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN REFINERIES

Truong Nhu Tung, Nguyen Huu Luong, Nguyen Phu Quy Anh, Nguyen Thanh Sang

Vietnam Petroleum Institute

Email: tungtn@vpi.pvn.vn

Summary

Refineries across the world typically spend 50% of the cash operating costs on energy. Therefore, improving energy efficiency always plays an important role in reducing costs and enhancing competitiveness, especially in the context of market price fluctuations and unexpected factors of changes like natural disasters and epidemics.

In Europe, under pressure of oversupply, oil and gas firms have to undertake cost reduction remedies. In Vietnam, Dung Quat and Nghi Son refineries have certain advantages since their total production capacity only meets 70% of the domestic demand. In order to enhance domestic refineries' competitiveness against imported products, minimising operation costs should be a very important mission. Minimum energy consumption in the refinery must be part of this long-term development strategy.

This article analyses the results of energy efficiency programmes implemented in two typical refineries in Germany (Bayernoil and PCK) and some experiences that can be applied to refineries in Vietnam.

Key words: Energy efficiency, EI, energy cost, energy efficiency improvement programme, Bayernoil refinery, PCK refinery.