



THÀNH TỰU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN LĨNH VỰC CHẾ BIẾN DẦU KHÍ CỦA TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM

Nguyễn Hữu Lương, Nguyễn Anh Đức

Viện Dầu khí Việt Nam (VPI)

Email: luongnh.pvpro@vpi.pvn.vn

TÓM TẮT

Trong bối cảnh ngành công nghiệp chế biến dầu khí phải đối mặt với những thách thức như thị trường nguyên liệu (dầu thô) và sản phẩm (nhiên liệu) biến động và thấp, sự cạnh tranh giữa các đơn vị trong ngành trong lĩnh vực lọc - hóa dầu, ..., nhu cầu đổi mới công nghệ đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường và tính linh hoạt của nhu cầu thị trường, đảm bảo hoạt động sản xuất là cấp thiết. Cho đến nay, một số thành tựu nổi bật trong ngành công nghiệp chế biến dầu khí bao gồm xây dựng mô hình tương hợp dầu, công nghệ chế biến trực tiếp dầu thô và khí thiên nhiên thành nguyên liệu cho công nghiệp hóa dầu, sản xuất hydro từ các nguồn tái tạo, phát triển công cụ cho quản lý, vận hành các nhà máy chế biến dầu khí dựa trên trí tuệ nhân tạo, ... Ba định hướng phát triển ngành công nghiệp chế biến dầu khí Việt Nam được đề xuất gồm: (1) Nâng cao hiệu quả chế biến dầu khí; (2) Sử dụng hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂; và (3) Phát triển bền vững. Theo đó, hai chương trình nghiên cứu khoa học dài hạn được triển khai gồm: (1) Sử dụng hiệu quả nguồn khí thiên nhiên giàu CO₂; và (2) Phát triển tổng hợp lọc và hóa dầu. Với vai trò chủ đạo trong hoạt động khoa học và công nghệ của Petrovietnam, Viện Dầu khí Việt Nam là đơn vị tiên phong, tích cực triển khai các chương trình nghiên cứu trên, góp phần mang lại hoạt động hiệu quả và bền vững cho Petrovietnam và ngành Dầu khí Việt Nam nói chung.

Từ khóa: chế biến dầu khí, đổi mới công nghệ, lọc hóa dầu

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghiệp dầu khí là một trong những lĩnh vực có tốc độ phát triển nhanh chóng và tác động trực tiếp đến nhiều lĩnh vực khác nhau ở mức độ toàn cầu. Đối với Việt Nam, trong một giai đoạn dài, ngành dầu khí là trụ cột của nền kinh tế. Trong giai đoạn hiện nay, đứng trước những thách thức mang tính toàn cầu, ngành dầu khí phải phát triển ổn định để đóng góp cho phát triển đất nước. Để phát triển không thể không dựa vào khoa học công nghệ và định hướng phát triển đúng.

2. NỘI DUNG TRAO ĐỔI

2.1. Thách thức và cơ hội trong lĩnh vực chế biến dầu khí

Công nghiệp năng lượng nói chung và dầu khí nói riêng là một trong những lĩnh vực có tốc độ phát triển nhanh chóng và tác động trực tiếp đến nhiều lĩnh vực khác nhau ở mức độ toàn cầu.

Ngược lại, các lĩnh vực khác cũng tạo ra những tác động trực tiếp đến sự phát triển của công nghiệp dầu khí. Theo xu hướng phát triển bền vững, các nguồn nhiên liệu hóa thạch sẽ dần được thay thế bởi các nguồn năng lượng tái tạo sạch hơn và thân thiện với môi trường. Sự phát triển của phương tiện giao thông từ việc sử dụng các loại động cơ hoạt động bởi nhiên liệu truyền thống được dịch chuyển dần sang hướng sử dụng xe điện và xe sử dụng nhiên liệu hydro đã dẫn đến nhu cầu sử dụng nhiên liệu giảm. Trong khi đó, cùng với sự bùng nổ trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, sự phát triển của các nguồn nhiên liệu thay thế như dầu khí đá phiến, khí mỏ than, ... khiến cho chi phí khai thác các nguồn này có tính cạnh tranh so với các nguồn truyền thống, dẫn đến sự phá vỡ cân bằng cung - cầu hiện tại trong lĩnh vực năng lượng và nhiên liệu, khiến giá dầu luôn ở mức thấp. Mặt khác, kể từ khi dịch COVID-19 diễn ra đến nay, nhu cầu sử



dụng nhiên liệu giảm đáng kể do tác động của việc hạn chế đi lại, tạm ngừng hoạt động sản xuất cũng góp phần trong việc kìm giữ giá dầu ở mức thấp. Với mức giá dầu luôn biến động và ở mức thấp, nhu cầu sử dụng nhiên liệu giảm, cộng với sự cạnh tranh vốn dĩ luôn hiện diện trong lĩnh vực chế biến dầu khí, nhiều thách thức được đặt ra cho các nhà máy lọc-hóa dầu.

Đối với một nhà máy lọc dầu (NMLD), hiệu quả hoạt động gắn liền với giá nguyên liệu đầu vào (dầu thô) và giá sản phẩm đầu ra (các sản phẩm lọc dầu). Sự biến động liên tục giá dầu đòi hỏi các NMLD cần tối ưu quá trình sản xuất và thời gian lưu trữ nguyên liệu, sản phẩm. Bên cạnh đó, công tác tìm kiếm các nguồn dầu có thể chế biến hiệu quả cũng sẽ giúp nhà máy nâng cao hiệu quả hoạt động. Nhu cầu sử dụng nhiên liệu giảm trong quá trình diễn ra dịch COVID-19 thật ra cũng nằm trong đà suy giảm chung về tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, từ đó, đặt ra các thách thức đối với nhà máy lọc dầu về việc mở rộng giới hạn vận hành, bước ra khỏi vùng an toàn sản xuất nhằm linh động hóa tối đa hoạt động của nhà máy theo nhu cầu thị trường. Cụ thể, các NMLD cần giải quyết các vấn đề liên quan đến hoạt động các phân xưởng công nghệ ở mức công suất thấp hoặc vượt thiết kế, tăng cường các sản phẩm hóa dầu, chế biến các loại nguyên liệu chứa nhiều tạp chất, kéo dài thời gian bảo dưỡng định kỳ,... Như vậy, bên cạnh những thách thức, tình hình này cũng tạo ra những cơ hội để các nhà máy lọc-hóa dầu và lĩnh vực chế biến dầu khí nói chung tận dụng và bước sang một tầm phát triển mới.

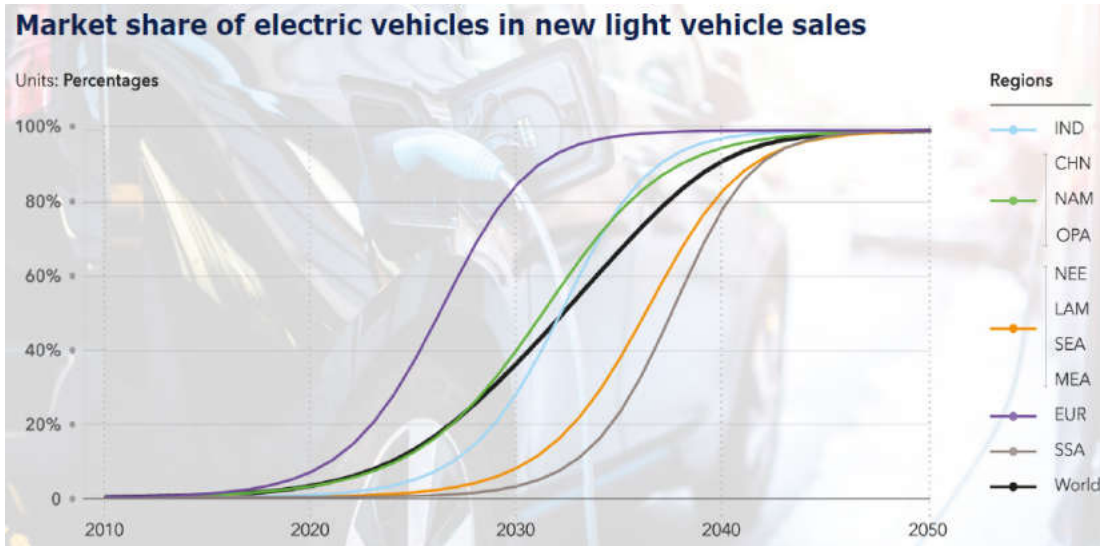
2.2. Xu hướng phát triển khoa học công nghệ trong lĩnh vực chế biến dầu khí

2.2.1. Đảm bảo hoạt động ổn định, an toàn hiệu quả nhà máy chế biến dầu khí

Nhà máy lọc-hóa dầu là trái tim của hoạt động chế biến dầu khí. Trong tình hình lợi nhuận của ngành dầu khí ngày càng suy giảm, cộng với tác động từ các yếu tố không ổn định về thị trường nguyên liệu (dầu thô), sản phẩm (nhiên liệu) và sự cạnh tranh khốc liệt giữa các đơn vị trong bối cảnh tăng cường hoạt động thương mại tự do, yếu tố đảm bảo hoạt động ổn định và nâng cao hiệu quả luôn được các công ty dầu khí và năng lượng đặt

lên hàng đầu. Sự xuất hiện của của nhiều loại dầu thô mới (dầu đá phiến, dầu cát,...), một mặt dẫn đến giá dầu luôn ở mức thấp và tạo ra nhiều cơ hội chọn lựa loại dầu thô phù hợp để chế biến, mặt khác cũng đặt ra yêu cầu các nhà máy lọc dầu phải chế biến linh hoạt các loại nguyên liệu khác nhau. Theo đó, ba vấn đề sau cần được các NMLD quan tâm: (1) Giảm thiểu khả năng tạo lắng đọng cặn do sự không tương hợp khi phối trộn các loại dầu thô trong quá trình tồn trữ và chế biến; (2) Mở rộng giới hạn vận hành của các phân xưởng công nghệ; và (3) Tối ưu hóa và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng nhằm giảm chi phí sản xuất, từ đó, tối đa hóa lợi nhuận mang lại từ quá trình chế biến dầu. Cách đây hai thập kỷ, lần đầu tiên, TS. Irwin Wiehe đã giới thiệu hiện tượng không tương hợp khi phối trộn các loại dầu thô tại Hội nghị quốc tế lần 2 về Sự biến đổi pha và tạo cặn của dầu và khí (27-31/8/2000, Đan Mạch). Dựa trên việc xác định các chỉ số tương hợp và không tương hợp của từng loại dầu, TS. Irwin Wiehe đã phát triển mô hình giúp dự đoán khả năng hình thành sự không tương hợp khi tồn trữ hỗn hợp các loại dầu thô, từ đó, đưa ra các khuyến cáo về tỷ lệ phối trộn dầu phù hợp để giảm thiểu khả năng tạo cặn. Mô hình tương hợp dầu đã được một số NMLD trên thế giới như BayemOil và PCK (CHLB Đức) áp dụng trong quá trình quản lý dầu thô. Nhóm nghiên cứu của Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) cũng đã áp dụng mô hình này để đánh giá khả năng tương hợp của 06 loại dầu thô Việt Nam đang được chế biến tại NMLD Dung Quất.

Trong nhà máy chế biến dầu khí, sử dụng năng lượng hiệu quả là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu. Theo ước tính của Energy Star, chi phí năng lượng trung bình tại NMLD chiếm khoảng 50% tổng chi phí vận hành. Vì vậy, để nâng cao hiệu quả hoạt động, các nhà máy chế biến dầu khí luôn đặt mục tiêu cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng thông qua giảm dần chỉ số EI được đánh giá bởi tổ chức Solomon. Trong chiến lược phát triển mảng chế biến dầu khí, Tập đoàn Eni (Ý) đã đặt ra mục tiêu chỉ duy trì giới hạn số lượng NMLD truyền thống và tăng cường hoạt động hiệu quả thông qua tối ưu hóa năng lượng cho các nhà máy này. Bên cạnh đó, việc vận hành các phân xưởng công nghệ vượt hoặc dưới mức công suất thiết kế, kéo dài chu kỳ bảo dưỡng, chế biến các loại nguyên liệu phi truyền thống,... luôn là



H.1. Sự phát triển thị trường xe điện trên thế giới đến 2050 [1]

những vấn đề được các nhà máy lọc-hóa dầu quan tâm. NMLD BayernOil (CHLB Đức) đã tiến hành chế biến hỗn hợp nguyên liệu 95% VGO và 5% cặn axit béo từ nhà máy biodiesel tại phân xưởng FCC.

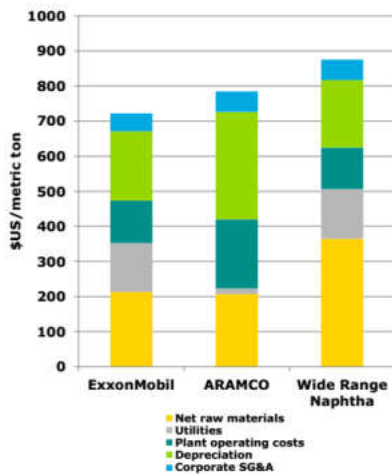
2.2.2. Tăng cường tích hợp lọc-hóa dầu

Hiện nay, trong tình hình nguồn nhiên liệu xăng dầu truyền thống đang chịu sự cạnh tranh gay gắt từ các nguồn năng lượng thay thế như điện, hydro, nhiên liệu sinh học thì việc giá nhiên liệu giảm trong tương lai là không thể tránh khỏi. Bên cạnh đó, việc phát triển của xe điện thay thế cho các loại xe sử dụng nhiên liệu truyền thống đang là một thách thức không những đối với các nhà sản xuất xe mà còn cả đối với công nghiệp chế biến dầu khí. Theo báo cáo của IEA (2017), thị trường xe điện sẽ bùng nổ trong hai thập kỷ kế tiếp tại tất cả các khu vực trên thế giới, cùng với sự cải thiện đáng kể về mức tiêu hao nhiên liệu của các loại xe truyền thống sử dụng nhiên liệu [1]. Hình H.1 trình bày sự phát triển thị trường xe điện tại các khu vực trên thế giới đến 2050. Vì vậy, việc tăng cường tích hợp lọc-hóa dầu trong các nhà máy lọc dầu (NMLD) là một xu thế tất yếu. Theo đó, các sản phẩm trung gian trong NMLD, mà chủ yếu là các phân đoạn giàu olefin và aromatics, sẽ được chuyển đổi một phần hoặc toàn bộ thành các sản phẩm hóa dầu có nhu cầu tiêu thụ cao và ổn định. Một số công nghệ và xúc tác chế biến dầu khí được phát triển gần đây cũng nhằm tăng cường khả năng phát triển hóa dầu từ các nhà máy lọc dầu hiện hữu thông qua cải thiện hiệu suất tạo olefin nhẹ từ nguyên liệu dầu thô.

2.2.3. Chế biến trực tiếp dầu thô và khí thiên nhiên thành nguyên liệu cho công nghiệp hóa dầu

Trong khoảng vài năm trở lại đây, công nghệ chế biến dầu mỏ được đánh dấu một bước phát triển mới với sự xuất hiện những công nghệ chế biến trực tiếp dầu thô, khí thiên nhiên thành các nguyên liệu phục vụ công nghiệp hóa dầu. Theo ước tính của IHS (2017), công nghệ chế biến trực tiếp dầu thô giúp giảm chi phí chế biến 5-10 USD/thùng và giảm thời gian chế biến 5-14 ngày so với các công nghệ truyền thống [2]. Từ năm 2014, ExxonMobil (Hoa Kỳ) đã công bố phát triển công nghệ cracking trực tiếp dầu thô thành các olefin nhẹ và một phân xưởng sử dụng công nghệ này đã được xây dựng và vận hành tại một khu phức hợp hóa dầu ở Singapore. Tương tự, công ty Saudi Aramco cũng công bố đã phát triển ở quy mô trình diễn công nghệ chuyển hóa trực tiếp dầu thô thành ethylene trên cơ sở kết hợp các quá trình công nghệ truyền thống hydrocracking, FCC và steam cracking [2]. Hình H.2 trình bày so sánh chi phí sản xuất ethylene theo con đường truyền thống steam cracking naphtha với các công nghệ mới phát triển của ExxonMobil và Saudi Aramco.

Trong lĩnh vực chế biến khí thiên nhiên, xu hướng chuyển hóa trực tiếp khí thiên nhiên thành các nguyên liệu cho công nghiệp hóa dầu cũng được quan tâm. Năm 2016, công ty Siluria Technologies (Hoa Kỳ) đã công bố phát triển thành công công nghệ chuyển hóa trực tiếp khí thiên



H.2. Chi phí sản xuất ethylene theo con đường truyền thống steam cracking naphtha và các công nghệ mới phát triển của ExxonMobil và Sau di Aramco [2]

nhiên thành ethylene dựa trên phản ứng oxy hóa ghép đôi methane (OCM). Trong các công nghệ truyền thống, để thu olefin nhẹ từ khí thiên nhiên, nguyên liệu sẽ được chuyển hóa thành syngas (CO và H₂) thông qua trình steam reforming, sau đó, syngas được chuyển hóa thành methanol và cuối cùng methanol được chuyển hóa thành olefin. Theo Siluria Technologies, công nghệ mới này cho phép xử lý nguyên liệu có chứa ethane, propane và các tạp chất N₂, CO₂, hơi nước,... Một nhà máy quy mô trình diễn công nghệ đã được xây dựng và vận hành tại La Porte, Texas (Hoa Kỳ). Một hướng chế biến trực tiếp khác có thể xem xét là chuyển hóa trực tiếp khí thiên nhiên thành dimethyl ether (DME). DME có thể được sử dụng như là một nguồn nhiên liệu thay thế cho LPG và diesel truyền thống với các ưu điểm như chỉ số cetane cao, giảm lượng khí thải khi sử dụng, có khả năng tái tạo,... Trong thực tế, có thể xem đây là một dạng lưu trữ năng lượng của khí thiên nhiên dưới dạng nhiên liệu để sử dụng thuận tiện hơn cho các động cơ. DME có thể được sản xuất từ 03 quá trình riêng biệt nối tiếp nhau: (1) chuyển hóa nguồn nguyên liệu khí thiên nhiên thành khí tổng hợp (syngas); (2) chuyển hóa syngas thành methanol; và (3) dehydrate hóa hai phân tử methanol thành DME. Để giảm thiểu chi phí sản xuất DME, có thể tích hợp cả ba quá trình riêng biệt nói trên trong một thiết bị phản ứng. Hiện tại, quá trình chuyển hóa trực tiếp khí thiên nhiên thành methanol mới chỉ được phát triển ở quy mô thử nghiệm và hiệu quả đạt được vẫn còn hạn chế

do độ chọn lọc methanol thấp dẫn đến hiệu suất thu methanol <10%. Để có thể triển khai ở quy mô công nghiệp, các cải tiến về xúc tác và điều kiện tiến hành phản ứng cần được thực hiện để nâng cao hiệu suất methanol đạt >10%. Khi đó, về nguyên tắc, có thể tích hợp tâm axit vào xúc tác tổng hợp methanol để thúc đẩy quá trình dehydrate hóa methanol thành DME. Có thể thấy, sự tích hợp này mang lại lợi ích chuyển dịch cân bằng phản ứng về chiều tạo methanol và DME.

2.2.4. Chế biến hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂

CO₂ và CH₄ là những khí gây tác động hiệu ứng nhà kính, góp phần quan trọng vào quá trình biến đổi khí hậu. Trong khi đó, các nguồn khí thiên nhiên giàu CO₂ (hàm lượng CO₂ trong khí >10%) tương đối phổ biến trên thế giới, đặc biệt tại các khu vực Đông Nam Á, Úc và Nam Mỹ. Tại Việt Nam, hơn một nửa trữ lượng khí thiên nhiên có hàm lượng CO₂ cao. Bên cạnh vấn đề đảm bảo yêu cầu về môi trường, việc chế biến hiệu quả các nguồn khí này đặt ra yêu cầu cần chế biến đồng thời cả thành phần hydrocarbon và CO₂ có trong khí. Thật sự, CO₂ cần được xem là một nguyên liệu, không phải tạp chất theo quan điểm của công nghiệp hóa học hiện đại. Công nghệ chế biến khí thiên nhiên truyền thống steam reforming phù hợp với nguồn nguyên liệu khí đầu vào có hàm lượng CO₂ không quá 25%. Đối với các nguồn khí chứa hàm lượng CO₂ cao, ảnh hưởng bất lợi gây ra trong quá trình chế biến như sự tạo coke dẫn đến giảm hoạt tính xúc tác, tăng chi phí chế biến là vấn đề cần được giải quyết.

Để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và phù hợp cho đối tượng nguyên liệu khí thiên nhiên giàu CO₂, một số nghiên cứu đang được thực hiện để phát triển quá trình reforming có thể hoạt động ở nhiệt độ thấp cùng với các loại xúc tác có hoạt tính cao và ngăn cản sự tạo cốc. Mặt khác, thiết bị phản ứng được phát triển trên cơ sở các loại vật liệu cấu trúc (dạng foam, tổ ong, kênh vi mô,...) đang dần được ứng dụng để thay thế dạng thiết bị phản ứng tầng cố định sử dụng xúc tác dạng viên truyền thống. Các thiết bị phản ứng dạng này mang lại những lợi điểm sau: (1) ngăn chặn sự hình thành các điểm nóng cục bộ làm giảm hiệu quả quá trình, (2) tăng hiệu quả truyền nhiệt đối với các phản ứng thu nhiệt, (3) các dòng nguyên liệu lưu thông trong thiết bị dễ dàng hơn qua hệ thống kênh rãnh và làm

giảm trở lực của thiết bị, và (4) tỷ lệ diện tích/bề mặt của xúc tác lớn làm các quá trình truyền nhiệt và truyền khối tốt hơn. Tất cả các điểm này cho phép giảm kích thước thiết bị, giảm tiêu hao năng lượng và dẫn tới giảm chi phí đầu tư thiết bị. Việc thu gọn hệ thống công nghệ trong quá trình chuyển hóa khí thiên nhiên cũng mở ra hướng phát triển ứng dụng công nghệ này trên các đối tượng khí mỏ nhỏ, cận biên ở ngoài khơi.

Khí thiên nhiên giàu CO₂ cũng có thể được chuyển hóa trực tiếp thành methanol/DME. Theo patent US10040737B2, quá trình hình thành methanol được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 600-1000°C ở áp suất khí quyển trong điều kiện plasma nhiệt độ thấp (non-thermal plasma) [4]. Việc chuyển hóa methanol thành DME được thực hiện trên cơ sở tích hợp vào hệ phản ứng xúc tác có chứa tâm hoạt động axit phù hợp để thực hiện chức năng dehydrate hóa methanol. Hiện nay, quá trình chuyển hóa trực tiếp khí thiên nhiên thành methanol đang dừng ở bước nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm do độ chọn lọc methanol còn thấp (<5%). Quá trình được kỳ vọng sẽ trở nên có khả năng được thương mại hóa khi độ chọn lọc methanol >10%. Mặt khác, khi tích hợp quá trình dehydrate hóa methanol thành DME vào quá trình này, phản ứng được mong đợi là sẽ xảy ra thuận lợi hơn do tác động dịch chuyển chiều cân bằng phản ứng về phía tạo methanol.

2.2.5. Tích hợp các nguồn tái tạo vào nhà máy chế biến dầu khí

Trong quá khứ, năng lượng tái tạo (NLTT) được xem là khó cạnh tranh được với các nguồn nhiên liệu hóa thạch truyền thống, chỉ có thể hiệu quả khi giá dầu thô đạt >60 USD/thùng [5]. Tuy nhiên, bức tranh năng lượng hiện tại trên thế giới đã thay đổi. Các yếu tố liên quan đến yêu cầu nghiêm ngặt về môi trường và sự xuất hiện các nguồn dầu khí đá phiến và các loại năng lượng mới khác đã dẫn đến dầu thô không còn là lựa chọn ưu tiên trong lĩnh vực năng lượng. Trong khi đó, với sự phát triển nhanh chóng về công nghệ sản xuất NLTT, giá thành sản xuất đang dần rẻ hơn, cạnh tranh được với các nguồn dầu khí truyền thống và trở thành chiến lược phát triển năng lượng của nhiều quốc gia trên thế giới. Tại Việt Nam, NLTT đã được Đảng và Chính phủ quan tâm và đưa vào các chiến

lược, định hướng phát triển năng lượng tại Việt Nam. Nghị quyết của Bộ Chính trị số 55-NQ/TW cũng đã chỉ đạo cần ưu tiên khai thác, sử dụng triệt để và hiệu quả các nguồn năng lượng tái tạo. Đây là cơ sở nhằm định hướng đưa các dạng năng lượng gió, mặt trời và sinh khối vào cơ cấu phát triển năng lượng tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, các công ty dầu khí và năng lượng cũng tích cực tham gia vào xu thế chuyển đổi này. Tập đoàn BP (Anh) đã đưa ra mục tiêu phát thải zero vào năm 2050, trong đó, tập trung phát triển các loại nhiên liệu sinh học bioethanol, biobutanol, sinh khối (bã mía), và năng lượng mặt trời và gió. Tương tự, Tập đoàn Eni (Ý) cũng thực hiện quá trình chuyển đổi dần các NMLD truyền thống sang nhà máy lọc dầu sinh học, phát triển sản xuất điện từ NLTT, và tăng cường tái chế chất thải [6]. Trong khu vực Đông Nam Á, các tập đoàn quốc gia như PTT (Thái Lan) và Petronas (Malaysia) cũng đưa ra các chương trình phát triển nhiên liệu sinh học (bioethanol, biodiesel), năng lượng mặt trời, và xây dựng mạng lưới các trạm nạp điện cho xe điện. Việc tích hợp các nguồn tái tạo vào các nhà máy chế biến cũng được nhiều công ty dầu khí quan tâm. Năm 2018, công ty UOP-Honeywell (Hoa Kỳ) đã công bố giải pháp đồng chế biến dầu sinh học (bio-oil) với các loại nguyên liệu hóa thạch truyền thống tại các phân xưởng hydrocracking và FCC trong NMLD. Nhiều công ty như UOP-Honeywell (Hoa Kỳ), Haldor Topsoe (Đan Mạch),... cũng đã công bố các công nghệ tiên tiến cho phép chuyển hóa các nguồn dầu thực vật thành các loại nhiên liệu sạch.

Để đảm bảo phát triển bền vững, hydro có thể được sản xuất thông qua các quá trình khí hóa sinh khối hoặc điện phân nước sử dụng năng lượng tái tạo. Một số dự án đã triển khai tại một số nước được trình bày dưới đây:

Tại Iceland, một nhà máy sản xuất methanol với quy mô công suất 5 triệu lít/năm đã được vận hành từ năm 2012 [7]. Các nguyên liệu cung cấp cho nhà máy bao gồm: CO₂ được thu hồi từ khói thải của nhà máy điện địa phương và H₂ được cung cấp từ quá trình điện phân nước sử dụng năng lượng địa nhiệt là nguồn năng lượng sẵn có tại khu vực này. Ước tính cho thấy chi phí sản xuất hydro bằng con đường điện phân nước sử dụng năng lượng địa nhiệt thấp hơn 20% so với con đường sản xuất



hydro truyền thống trong công nghiệp thông qua quá trình steam reforming khí thiên nhiên;

Năm 2018, Tập đoàn ThyssenKrupp (CHLB Đức) đã công bố thương mại hóa thành công công nghệ sản xuất hydro thông qua quá trình điện phân nước có thể áp dụng ở quy mô công nghiệp [8]. Gần đây, vào tháng 5/2020, 6 công ty vận tải của Đan Mạch đã tuyên bố thành lập liên minh để phát triển dự án sản xuất hydro sạch. Theo kế hoạch, quyết định đầu tư sẽ được đưa ra trong năm 2021, hoạt động xây dựng sẽ được bắt đầu vào năm 2023, dự kiến đến năm 2027 sẽ có sản phẩm thương mại và năm 2030, dự án sẽ đạt được toàn công suất với 250.000 tấn hydro và nhiên liệu sạch để cung cấp ra thị trường [9].

2.2.6. Cách mạng công nghiệp 4.0 trong lĩnh vực chế biến dầu khí

Trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0, việc thu thập dữ liệu để tạo nguồn “big data”, số hóa, đánh giá, xây dựng các mô hình là các hoạt động luôn được thực hiện trong hoạt động sản xuất để hướng đến sự hình thành một nhà máy thông minh hoạt động dựa trên trí tuệ nhân tạo. Chế biến dầu khí không những không nằm ngoài xu hướng này mà còn là một trong những lĩnh vực tiên phong phát triển và áp dụng cách mạng 4.0 trong thực tiễn hoạt động sản xuất. Hiện nay, những công ty cung cấp công nghệ hàng đầu trong lĩnh vực chế biến dầu khí đã phát triển các công cụ giúp có thể quản trị và vận hành một phần nhà máy dựa trên trí tuệ nhân tạo. Trong lĩnh vực lọc dầu, công ty UOP-Honeywell (Hoa Kỳ) đã cung cấp các dịch vụ tư vấn công nghệ cho một số phân xưởng công nghệ trong nhà máy lọc dầu như CCR, FCC, chế biến naphtha,... dựa trên công nghệ thu thập và xử lý dữ liệu tự động, lưu trữ thông tin trên đám mây và tạo ra các phản hồi trực tiếp đến khách hàng [10]. Trong lĩnh vực chế biến khí thiên nhiên, công ty Haldor Topsoe (Đan Mạch) cũng đã kết hợp với công ty Honeywell (Hoa Kỳ) để phát triển công cụ ClearView với các chức năng tương tự [11].

2.3. Kết quả đạt được và định hướng phát triển khoa học công nghệ lĩnh vực chế biến dầu khí tại Việt Nam

Lĩnh vực chế biến dầu khí tại Việt Nam được xác định là một trong những mũi nhọn của nền kinh

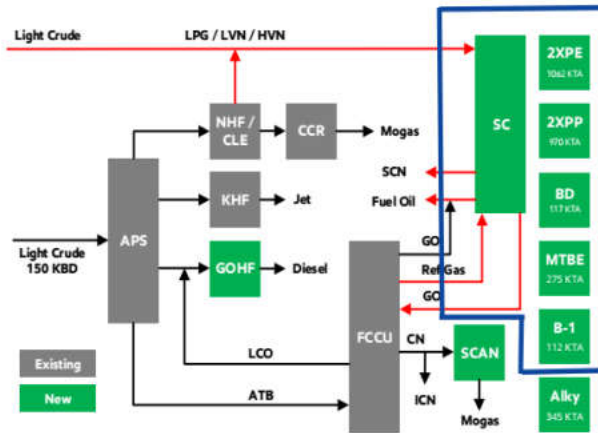
tế quốc dân. Mặc dù thời gian hoạt động chưa dài, hoạt động chế biến dầu khí đã đạt được những thành tựu nhất định. Từ thực tiễn phát triển của ngành chế biến dầu khí trên thế giới, kết hợp với điều kiện cụ thể trong nước, ba định hướng sau được xem là nền tảng để phát triển khoa học công nghệ lĩnh vực chế biến dầu khí tại Việt Nam.

2.3.1. Nâng cao hiệu quả chế biến dầu khí

Trong lĩnh vực chế biến dầu khí, các đơn vị thuộc Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (PVN) luôn là những đơn vị đi đầu trong hoạt động tiếp nhận các công nghệ tiên tiến của nước ngoài, tiến tới làm chủ công nghệ, hoạt động sáng tạo để đảm bảo nhà máy luôn hoạt động ổn định và tối đa hóa hiệu quả hoạt động sản xuất. Trong bối cảnh hiện nay, để nâng cao năng lực cạnh tranh, tăng cường hiệu quả chế biến dầu khí phải là nhiệm vụ cốt lõi và thường xuyên của các nhà máy lọc-hóa dầu. Các đơn vị sản xuất và khoa học công nghệ của PVN đã tích cực triển khai hoạt động theo định hướng phát triển này. Một số kết quả nổi bật đạt được có thể kể đến như sau: Đa dạng hóa nguyên liệu và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong NMLD (BSR); Tích hợp lọc-hóa dầu (VPI, BSR); Đa dạng hóa sản phẩm để đáp ứng nhu cầu thị trường và nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất (BSR, PVFCCo, PVCFC); Phát triển Mô hình tương hợp dầu và áp dụng cho 6 loại dầu thô Việt Nam đang được chế biến tại NMLD Dung Quất (VPI). Bên cạnh đó, một số vấn đề cần tiếp tục được giải quyết, bao gồm: Mở rộng giới hạn vận hành của các phân xưởng công nghệ; Xây dựng lộ trình tối ưu hóa và tiết kiệm năng lượng tại các nhà máy chế biến dầu khí và Tăng cường khả năng hoạt động linh hoạt của các NMLD theo nhu cầu thị trường nhiên liệu - hóa dầu.

Năm 2018, VPI đã kết hợp với công ty ExxonMobil (Hoa Kỳ) đánh giá khả năng tích hợp công nghệ cracking trực tiếp dầu thô để tăng cường sản xuất hóa dầu tại NMLD Dung Quất. Theo phương án này, phân xưởng công nghệ steam cracking (SC) được đầu tư bổ sung và một phần nguyên liệu dầu thô được đưa vào trực tiếp phân xưởng SC để chuyển hóa thành các olefin, là nguyên liệu tạo ra các sản phẩm hóa dầu như PE, PP, MTBE,... (xem hình H.3) Kết quả cho thấy, IRR của phương án ước tính đạt 12% với tổng mức đầu

từ 5 tỷ USD [3]. Hiện tại, VPI cũng đang nghiên cứu phát triển giải pháp kỹ thuật để chế biến trực tiếp một phần nguyên liệu dầu thô Bạch Hổ tại phân xưởng RFCC của NMLD Dung Quất.



H.3. Sơ đồ công nghệ tích hợp cracking trực tiếp dầu thô [3]

2.3.2. Sử dụng hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂

Khoảng một nửa trữ lượng khí thiên nhiên của Việt Nam có hàm lượng CO₂ cao, bao gồm cả các khí mỏ nhỏ, cận biên. Do đó, để tận dụng hiệu quả nguồn tài nguyên này, cần tìm kiếm, phát triển các công nghệ mới có khả năng nâng cao hiệu quả quá trình chuyển hóa các nguồn khí thiên nhiên giàu CO₂, đặc biệt là sử dụng được hiệu quả thành phần carbon có trong các nguồn khí này.

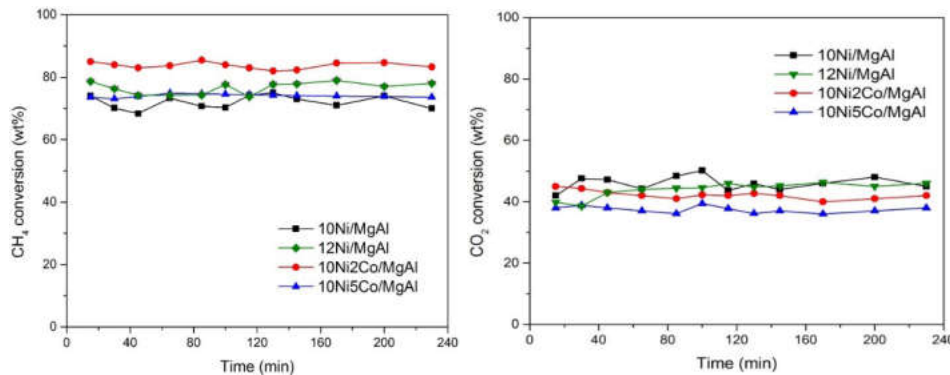
Cho đến hiện tại, ở quy mô công nghiệp, Nhà máy Đạm Cà Mau đã chế biến nguồn khí thiên nhiên từ mỏ khí PM3 chứa 8% CO₂ thành NH₃ và urea và tận dụng được permeate gas giàu CO₂ từ Nhà máy xử lý khí Cà Mau làm nhiên liệu (PVCFC). Về lâu dài, các vấn đề sau cần được giải quyết: Phát triển công nghệ chế biến hiệu quả khí thiên nhiên chứa >10% CO₂ và tạo ra sản phẩm có giá trị

gia tăng cao từ khí thiên nhiên giàu CO₂. Theo định hướng này, VPI đang phát triển các công nghệ có khả năng chuyển hóa đồng thời CH₄ và CO₂ thành nhiên liệu sạch, methanol, DME và các loại vật liệu nanocarbon có giá trị kinh tế cao (CNTs, graphene).

Trong khuôn khổ chương trình hợp tác nghiên cứu khoa học theo Nghị định thư giữa VPI và Viện KIST (Hàn Quốc), dự án phát triển công nghệ chuyển hóa khí thiên nhiên giàu CO₂ của Việt Nam thành nhiên liệu sạch và methanol đang được triển khai. Với định hướng áp dụng cho các đối tượng khí mỏ nhỏ, cận biên ngoài khơi, công nghệ được phát triển dựa trên hệ thiết bị phản ứng chứa vật liệu xúc tác có cấu trúc cho phép thực hiện quá trình chuyển hóa ở nhiệt độ thấp và kích thước thiết bị tinh gọn. Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy, nhóm tác giả VPI đã phát triển được hệ xúc tác Ni,Co/Mg_{0,5}AlO_x cho phép chuyển hóa hỗn hợp CH₄ và CO₂ thành khí tổng hợp ở điều kiện ít khắc nghiệt hơn so với điều kiện thực hiện trong công nghiệp với độ chuyển hóa CH₄ và CO₂ lần lượt đạt khoảng 80% và 40% [12]. Trên hệ xúc tác Fe,Co/Al₂O₃ được mang trên vật liệu monolith, khí tổng hợp được chuyển hóa thành nhiên liệu với độ chuyển hóa CO đạt 93%, cao hơn 14% so với khi sử dụng cùng hệ xúc tác ở dạng bột [13]. Hình 4 trình bày kết quả thử nghiệm quá trình bi-reforming hỗn hợp CH₄:H₂O:CO₂ = 3:2:1.

2.3.3. Phát triển bền vững

Hiện nay, PVN đã phát triển gần như hoàn thiện chuỗi khai thác, thu gom, xử lý, sản xuất và phân phối các sản phẩm dầu khí từ nguồn tài nguyên dầu khí trong nước. Dự địa để gia tăng trữ lượng và sản lượng dầu khí trong nước của PVN không còn lớn. Về dài hạn PVN vẫn là tập đoàn hoạt động

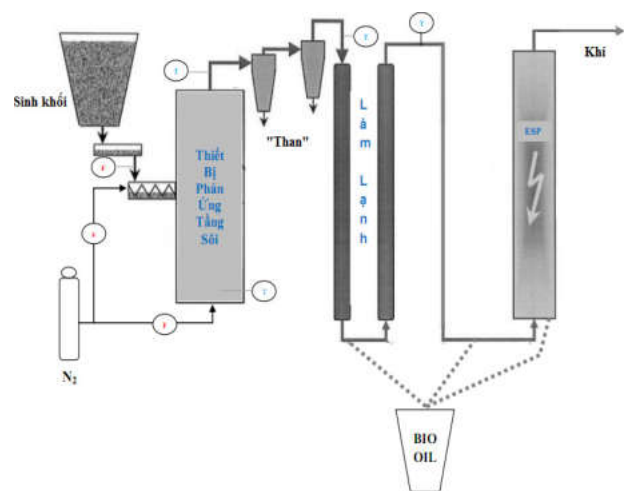


H.4. Độ chuyển hóa CH₄ và CO₂ của các hệ xúc tác Ni,Co/Mg_{0,5}AlO_x (800°C, GHSV = 144 L/(g_{cat}.h), CH₄:H₂O:CO₂ = 3:2:1).

trong lĩnh vực sản xuất và cung cấp năng lượng là chính, vì vậy, tiếp tục mở rộng phạm vi hoạt động của PVN trong lĩnh vực năng lượng là hợp lý. Năng lượng tái tạo (NLTT) đang là xu thế của thế giới vì những vấn đề liên quan đến môi trường cũng như sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên của trái đất. Tất cả các dự báo đều cho thấy NLTT đang và sẽ tăng trưởng mạnh trong những thập kỷ tới do công nghệ ngày càng hiện đại và nhận thức của con người về việc bảo vệ môi trường tăng. Các nước phát triển, các tập đoàn năng lượng trên thế giới đều xác định phát triển NLTT là một phần trong chiến lược của họ. Tại Việt Nam, PVN là một trong những đơn vị tiên phong trong việc phát triển nhiên liệu sinh học thông qua việc phân phối xăng E5 tại thị trường Việt Nam (PVOIL). Bên cạnh đó, Nhà máy Đạm Cà Mau cũng đã thử nghiệm ứng dụng sinh khối làm nhiên liệu phục vụ hoạt động sản xuất (PVCF). Từ năm 2011, VPI đã triển khai chương trình dài hạn để phát triển công nghệ nhiệt phân nhanh sinh khối và ứng dụng bio-oil và công nghệ chuyển hóa CO₂ thành methanol. Trong tương lai, các vấn đề sản xuất H₂ từ năng lượng tái tạo và tích hợp các nguồn tái tạo vào nhà máy chế biến dầu khí là những vấn đề cần được PVN quan tâm.

Từ năm 2011, VPI đã triển khai chuỗi các nghiên cứu phát triển công nghệ chuyển hóa các nguồn sinh khối, CO₂ thành các loại nhiên liệu và hóa chất. Điểm mấu chốt của quá trình tích hợp các nguồn tái tạo vào các nhà máy chế biến dầu khí chính là cần có được nguồn cung hydro rẻ tiền. Trên cơ sở đối tượng là nguồn sinh khối của Việt Nam, VPI đã thực hiện cụm công trình “Sản xuất nhiên liệu sạch và nguyên liệu bổ sung cho nhà máy lọc dầu trên cơ sở nhiệt phân nhanh các nguồn sinh khối Việt Nam”. Kết quả nghiên cứu của công trình cho thấy có thể sản xuất nhiên liệu lỏng bio-oil thông qua quá trình nhiệt phân nhanh sinh khối theo công nghệ tầng sôi từ các nguồn phụ phẩm nông nghiệp của Việt Nam, bao gồm rơm rạ, vỏ trấu, bã mía và lõi ngô, với hiệu suất thu hồi sản phẩm lỏng bio-oil đạt trên 50 %kl [14]. Hình H.5 trình bày sơ đồ nguyên tắc hoạt động của hệ thống nhiệt phân nhanh sinh khối do VPI phát triển. Khi phát triển ứng dụng sản phẩm bio-oil ở quy mô nhỏ để sản xuất nhiên liệu thay thế phục vụ hoạt động nông nghiệp, nhóm tác giả VPI đã thành công tạo ra được hệ nhiên liệu nhũ tương

giữa DO và bio-oil và thử nghiệm thành công trên một số loại máy nông nghiệp như máy cày, máy tuốt lúa và máy bơm. Mặt khác, bio-oil cũng có thể được nâng cấp để loại bỏ một phần oxy và được phối trộn với nguyên liệu hiện tại của phân xưởng RFCC của NMLD Dung Quất với tỷ lệ lên đến 20% mà vẫn đảm bảo hoạt động ở điều kiện vận hành bình thường. Công trình đã được cấp 03 bằng độc quyền giải pháp hữu ích và thực hiện 23 công bố khoa học tại các hội thảo khoa học, sách chuyên khảo và tạp chí chuyên ngành quốc tế và trong nước có uy tín trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, xúc tác và nhiên liệu sinh học.



H. 5. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của hệ thống nhiệt phân nhanh

2.3.4. Đề xuất chương trình nghiên cứu dài hạn cho PVN

Theo định hướng phát triển khoa học công nghệ nhằm sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên trong nước, tận dụng các lợi thế cạnh tranh của PVN nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của ngành dầu khí nói chung và hoạt động khâu sau nói riêng, hai chương trình nghiên cứu khoa học (NCKH) đang được triển khai, bao gồm:

(1) **Sử dụng hiệu quả thành phần carbon của khí thiên nhiên giàu CO₂:** Từ đặc thù của nguồn nguyên liệu khí thiên nhiên giàu CO₂ của Việt Nam, chương trình đặt ra mục tiêu phát triển, cải tiến công nghệ xử lý và chế biến khí thiên nhiên theo các định hướng: (i) Phát triển vật liệu màng zeolite để tách khí tạp CO₂, N₂, và (ii) Chế biến khí thiên nhiên có chứa CO₂ để sản xuất methanol, dimethyl ether (DME) và vật liệu nanocarbon (carbon nanotubes (CNTs) và graphene). Methanol

là nguyên liệu để tiếp tục sản xuất olefin và các sản phẩm hóa dầu khác. DME có thể được sử dụng làm nhiên liệu thay thế cho các nhiên liệu truyền thống như LPG và diesel, vì vậy, có thể được xem là một hình thức lưu trữ năng lượng hiệu quả của khí thiên nhiên giàu CO₂. Đặc biệt, với các nguồn khí giàu CO₂ thuộc đối tượng khí cận biên, nhỏ, có thể phát triển công nghệ tổng hợp DME theo mô hình DME nổi (floating DME). CNTs và graphene là các sản phẩm mang lại giá trị gia tăng cao và có thể là con đường sử dụng hiệu quả nguồn CO₂ chứa trong khí thiên nhiên;

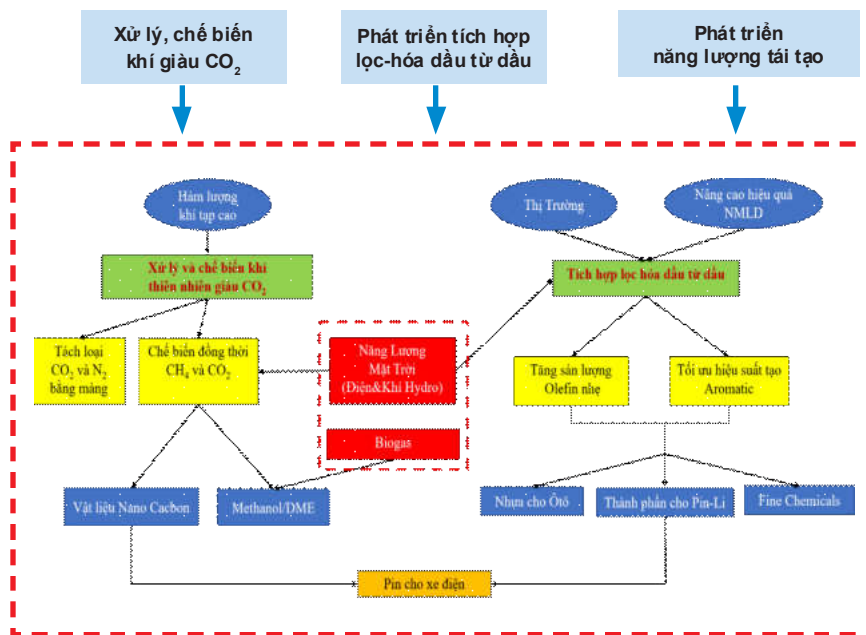
(2) Phát triển tích hợp lọc – hóa dầu từ dầu:

Trên cơ sở nhu cầu của thị trường sản phẩm hóa dầu và các sản phẩm đi từ nguyên liệu hóa dầu, để tận dụng được lợi thế của các NMLD của PVN hoặc có phần góp vốn của PVN, chương trình đặt ra mục tiêu nâng cao hiệu quả hoạt động của các NMLD theo các định hướng: (i) Phát triển phụ gia xúc tác tăng hiệu suất olefin nhẹ từ phân xưởng FCC trên cơ sở zeolite ZSM-5, (ii) Tối ưu hóa hiệu suất các sản phẩm trung gian olefin nhẹ và aromatics để làm nguyên liệu cho sản xuất hóa dầu, và (iii) Xác định các sản phẩm hóa dầu tiềm năng phục vụ cho lĩnh vực có nhu cầu thị trường phát triển tốt trong tương lai là sản xuất ô tô và công nghiệp phụ trợ, và sản xuất các sản phẩm mang lại giá trị gia tăng cao.

Để đảm bảo phát triển bền vững chuỗi giá trị sản xuất – lưu trữ và phân phối năng lượng của PVN, các nguồn tái tạo cũng được xem xét phát triển, ứng dụng và tích hợp vào các nhà máy chế biến dầu khí của PVN. Theo đó, NLTT được ứng dụng để sản xuất điện và nguồn hydro giá rẻ nhằm cung cấp cho các hoạt động lọc – hóa dầu, nâng cao hiệu quả chế biến dầu khí, đặc biệt là trong việc phát triển các công nghệ mới như sản xuất DME và vật liệu nanocarbon từ khí thiên nhiên giàu CO₂. Sơ đồ định hướng hai chương trình NCKH và vai trò của việc tích hợp NLTT vào các nhà máy chế biến dầu khí được trình bày trong hình H.6.

Từ năm 2017, với vai trò là đơn vị phụ trách hoạt động khoa học công nghệ của PVN, VPI đã chủ động xây dựng và triển khai các hoạt động nghiên cứu của mình trong lĩnh vực chế biến dầu khí theo định hướng của hai chương trình trên. Một số kết quả bước đầu đạt được có thể kể đến như:

- Quy trình tổng hợp vật liệu màng vô cơ phân tách hiệu quả các khí tạp CO₂ và N₂ ra khỏi khí thiên nhiên giàu CO₂;
- Quy trình tổng hợp vật liệu nanocarbon từ khí thiên nhiên giàu CO₂ sử dụng phương pháp lắng đọng hơi hóa học (CVD – chemical vapor deposition) với xúc tác dạng bản mỏng kim loại, giúp nâng cao hiệu quả của quá trình tổng hợp và



H.6. Sơ đồ định hướng 02 chương trình NCKH: Xử lý và chế biến khí thiên nhiên giàu CO₂, Phát triển tích hợp lọc - hóa dầu từ dầu, và vai trò của việc tích hợp NLTT vào các nhà máy chế biến dầu khí



thân thiện với môi trường hơn so với các quy trình truyền thống;

- Ứng dụng của vật liệu nanocarbon để cải thiện tính năng của các sản phẩm dầu nhờn, sơn phủ, phân bón,...;

- Hệ xúc tác trên cơ sở vật liệu có cấu trúc để chuyển hóa hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂ thành nhiên liệu sạch, giúp nâng cao hiệu quả phản ứng và thu gọn kích thước thiết bị phản ứng;

- Phụ gia cho xúc tác FCC để nâng cao hiệu suất thu hồi propylene làm nguyên liệu cho tổng hợp hóa dầu.

Mặc dù còn nhiều công việc phải thực hiện trước khi áp dụng vào hoạt động thực tiễn sản xuất của công nghiệp chế biến dầu khí, các kết quả nói trên cho thấy đây là những hướng phát triển tiềm năng, mang lại hiệu quả cả về kinh tế-kỹ thuật và môi trường, góp phần sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên của đất nước và định hướng ngành công nghiệp dầu khí của Việt Nam phát triển theo xu hướng bền vững chung trên thế giới hiện nay.

3. KẾT LUẬN

- Trong bối cảnh ngành công nghiệp chế biến dầu khí phải đương đầu với những thách thức như thị trường nguyên liệu (dầu thô) và sản phẩm (nhiên liệu) luôn biến động và ở mức thấp, sự cạnh tranh giữa các đơn vị trong lĩnh vực lọc-hóa dầu,..., nhu cầu đổi mới công nghệ để đáp ứng các tiêu chuẩn về môi trường và sự linh động từ nhu cầu thị trường, đảm bảo hoạt động sản xuất là những yêu cầu cấp bách. Một số xu hướng phát triển trong lĩnh vực chế biến dầu khí bao gồm: (1) Đảm bảo hoạt động ổn định, an toàn hiệu quả nhà máy chế biến dầu khí; (2) Tăng cường tích hợp lọc-hóa dầu; (3) Chế biến trực tiếp dầu thô và khí thiên nhiên thành

nguyên liệu cho công nghiệp hóa dầu; (4) Chế biến hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂; (5) Tích hợp các nguồn tái tạo vào nhà máy chế biến dầu khí; và (6) Cách mạng công nghiệp 4.0 trong lĩnh vực chế biến dầu khí. Cho đến hiện tại, một số thành tựu nổi bật đạt được trong lĩnh vực chế biến dầu khí có thể kể đến như phát triển Mô hình tương hợp dầu, công nghệ chế biến trực tiếp dầu thô và khí thiên nhiên thành nguyên liệu cho công nghiệp hóa dầu, sản xuất hydro từ các nguồn tái tạo, phát triển công cụ quản trị và vận hành nhà máy chế biến dầu khí dựa trên trí tuệ nhân tạo,...

-Tại Việt Nam, lĩnh vực chế biến dầu khí mặc dù hoạt động trong thời gian chưa dài nhưng cũng đã đạt được những thành tựu nhất định, phù hợp với xu hướng phát triển của thế giới. Ba định hướng phát triển cho ngành công nghiệp chế biến dầu khí của Việt Nam được đề xuất, bao gồm: (1) Nâng cao hiệu quả chế biến dầu khí; (2) Sử dụng hiệu quả khí thiên nhiên giàu CO₂; và (3) Phát triển bền vững. Theo đó, hai chương trình nghiên cứu khoa học dài hạn được triển khai, bao gồm: (1) Sử dụng hiệu quả thành phần carbon của khí thiên nhiên giàu CO₂ và (2) Phát triển tích hợp lọc – hóa dầu từ dầu. Để đảm bảo phát triển bền vững chuỗi giá trị sản xuất – lưu trữ và phân phối năng lượng của PVN, các nguồn tái tạo cũng được xem xét phát triển, ứng dụng và tích hợp vào các nhà máy chế biến dầu khí của PVN trong hai chương trình này. Với vai trò đầu tàu trong hoạt động khoa học công nghệ của PVN, VPI đã và đang là đơn vị tiên phong, chủ động triển khai các chương trình nghiên cứu nói trên, góp phần mang lại hoạt động hiệu quả và bền vững cho PVN và ngành công nghiệp dầu khí nói chung của Việt Nam. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Global EV outlook 2017, IEA, 2017.
2. Larry Tan (2017), Direct crude oil cracking to light olefins – Advantageous technologies or false dawns?, 20th Asia Refining Technology Conference, Jakarta, Indonesia, 29-30/3/2017.
3. VPI (2018), Báo cáo tổng kết nhiệm vụ NCKH cấp ngành “Nghiên cứu phương án nâng cấp NMLD Dung Quất để chất lượng sản phẩm xăng dầu đạt tiêu chuẩn EURO 5”.
4. John E. Stauffer (2018), Methanol production from methane and carbon dioxide.US patent US10040737B2.
5. Wood Mackenzie (2020), Could clean energy be the winner in the oil price war?, March, 2020.
6. Long-Term Strategic Plan to 2050 and Action Plan 2020-2023 (2020), Eni, February 2020.

7. Dana S. Marlin, Emeric Sarron, Omar Sigurbjornsson (2018), Process advantages of direct CO₂ to methanol synthesis, *Frontiers in Chemistry*, Vol. 6
8. Ayman Mehdawe (2017), Connected performance services, Honeywell Technology Summit Kuwait, Honeywell, 3-4 October.
9. VPI (2020), Báo cáo chuyên đề 2.1.3 “Nghiên cứu biến tính xúc tác với các thành phần kim loại chuyển tiếp nhằm nâng cao hoạt tính và độ bền hoạt tính xúc tác”, Nhiệm vụ Nghị định thư “Nghiên cứu phát triển công nghệ sản xuất nhiên liệu sạch, hóa chất từ khí tự nhiên và đề xuất phương án triển khai để khai thác có hiệu quả các nguồn khí đồng hành tại mỏ cận biên của Việt Nam”, 16/6/2020.
10. VPI (2020), Báo cáo chuyên đề 2.2.3 “Nghiên cứu phương pháp đưa các thành phần hoạt tính xúc tác cho phản ứng FT lên “lò phản ứng có cấu trúc micro””, Nhiệm vụ Nghị định thư “Nghiên cứu phát triển công nghệ sản xuất nhiên liệu sạch, hóa chất từ khí tự nhiên và đề xuất phương án triển khai để khai thác có hiệu quả các nguồn khí đồng hành tại mỏ cận biên của Việt Nam”, 16/6/2020.
11. VPI (2019), Báo cáo tóm tắt công trình nghiên cứu khoa học dầu khí “Sản xuất nhiên liệu sạch và nguyên liệu bổ sung cho nhà máy lọc dầu trên cơ sở nhiệt phân nhanh các nguồn sinh khối Việt Nam”, 14/3/2019.

SCIENTIFIC TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENTS AND DEVELOPMENT ORIENTATIONS ON OIL AND GAS PROCESSING OF VIETNAM NATIONAL OIL AND GAS GROUP

ABSTRACT

In the context of the oil and gas processing industry facing challenges such as the volatile and low market of raw materials (crude oil) and products (fuels), the competition among units in the industry in the refining-petrochemical sector, ..., the needs for technological innovation to meet environmental standards and the flexibility of market demand, ensuring production activities are urgent. Up to now, a number of outstanding achievements in the oil and gas processing industry include the development of an oil compatibility model, the direct processing technology of crude oil and natural gas into raw materials for petrochemical industry, producing hydrogen from renewable sources, developing tools for managing and operating oil and gas processing plants based on artificial intelligence,... Three development orientations for Vietnam's oil and gas processing industry are proposed, including: (1) Improving the efficiency of oil and gas processing; (2) Effective use of CO₂-rich natural gas; and (3) Sustainable development. Accordingly, two long-term scientific research programs were implemented, including: (1) Effective use of CO₂-rich natural gas resources; and (2) Integrated development of oil refining and petrochemical. With the leading role in Petrovietnam's science and technology activities, Vietnam Petroleum Institute has been a pioneer, actively implementing the above research programs, contributing to bring effective and sustainable operations to Petrovietnam and the oil and gas industry in general of Vietnam.

Keywords: oil and gas processing, technological innovation, oil refining and petrochemical

Ngày nhận bài: 5/9/2020

Ngày gửi phản biện: 14/9/2020

Ngày nhận phản biện: 15/10/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 20/03/2021

Từ khóa : Chế biến dầu khí, khí thiên nhiên giàu CO₂, năng lượng tái tạo (NLTT), Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (PVN), tích hợp lọc hóa dầu

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