

Đánh giá khả năng chế biến sâu nguyên liệu ethane từ nguồn khí thiên nhiên nội địa

Nguyễn Đại Long, Nguyễn Minh Hùng, Lê Dương Hải,
Nguyễn Thị Thanh Hằng, Huỳnh Minh Thuận

1. GIỚI THIỆU

Tóm tắt—Khu vực miền Đông Nam Bộ trong giai đoạn 2019 – 2021 dự kiến sẽ được tiếp nhận thêm một lượng khí thiên nhiên đáng kể từ nguồn khí các mỏ: Thiên Ứng, Đại Hùng, Sư Tử Trắng, Sao Vàng, Đại Nguyệt cấp vào đường ống Nam Côn Sơn 2 - giai đoạn 2 và một phần khí từ đường ống Nam Côn Sơn 1. Ngoài định hướng cân đối nguồn khí này cho các nhà máy nhiệt điện và sản xuất phân đạm trong khu vực, việc gia tăng tối đa giá trị nguồn tài nguyên khí nội địa thông qua con đường chuyển hóa hóa học các cấu tử có trong khí thiên nhiên là một trong những hướng đi tiềm năng cần thiết phải xem xét. Hiện nay, việc sản xuất hóa dầu từ khí chỉ mới tập trung ở cấu tử Methane để sản xuất phân đạm. Với công suất cung cấp khoảng 7 – 10 triệu m³ khí dầu vào/ngày, sản lượng Ethane tách ra được ước tính đạt mức 200 – 300 ngàn tấn/năm. Trong khi đó, với hàm lượng cấu tử Ethane trong khí khá cao (khoảng 7 – 8%) thì hướng đi tách loại và chế biến nguồn cấu tử quý này là một trong những biện pháp gia tăng giá trị nguồn khí. Do đó, nghiên cứu đi vào đánh giá tính khả thi của việc sử dụng nguồn khí ethane cho sản xuất hóa dầu trên cơ sở các khía cạnh về mặt thị trường, kỹ thuật và kinh tế. Kết quả cho thấy phương án sản xuất nhựa HDPE từ ethane được xếp hạng cao nhất do hiệu quả kinh tế tương đối tốt, công nghệ đã thương mại hóa và thị trường tiêu thụ trong nước còn thiếu hụt và đa số đáp ứng bằng nhập khẩu. Kết quả nghiên cứu mở ra hướng với cho việc chế biến sâu khí và phát triển hóa dầu ở Việt Nam từ nguồn khí trong nước.

Từ khóa—Chế biến sâu khí, đường ống Nam Côn Sơn – giai đoạn 2, nhựa HDPE, khí thiên nhiên, tách ethane.

Ngày nhận bài: 12-6-2017, ngày chấp nhận đăng: 18-11-2017.

Nguyễn Đại Long, Nguyễn Minh Hùng, Lê Dương Hải, Nguyễn Thị Thanh Hằng, Huỳnh Minh Thuận, Viện Dầu khí Việt Nam, Lô E2b-5 Khu Công nghệ Cao, Quận 9, Tp. Hồ Chí Minh

(email: longnd.pvpro@vpi.pvn.vn, hungnm.pvpro@vpi.pvn.vn, haild.pvpro@vpi.pvn.vn, hangntt.pvpro@vpi.pvn.vn, thuanhm.pvpro@vpi.pvn.vn)

Ngành công nghiệp khí Việt Nam bắt đầu phát triển từ năm 1995 đến nay đã cơ bản xây dựng được cơ sở hạ tầng khí từ khâu khai thác vận chuyển đến xử lý và phân phối khí. Tuy nhiên, sự phát triển tại các khu vực trong cả nước có sự chênh lệch tương đối lớn. Hiện tại, chỉ có ba khu vực (Đông Bắc Bộ, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ) là đã hình thành cơ bản các khâu trong chuỗi công nghiệp khí. Trong đó, khu vực Đông Nam Bộ được xem như thị trường khí sôi động nhất trong cả nước với hai nguồn cung cấp khí hiện hữu thông qua hệ thống đường ống dẫn khí Bạch Hổ và Nam Côn Sơn 1 với khách hàng tiêu thụ khí rất đa dạng từ nhà máy nhiệt điện, sản xuất phân đạm đến các hộ tiêu thụ công nghiệp khác (sản xuất thép, thực phẩm, vật liệu.v.v.). Tổng công suất cung cấp khí cho khu vực này trong khoảng 7 – 8 tỷ m³/năm với trên 80% cung cấp cho phát điện, 6 – 7% cung cấp cho sản xuất phân đạm và phần còn lại sử dụng cho các hộ tiêu thụ công nghiệp khác. Phân tích sâu hơn, nguồn nguyên liệu khí thiên nhiên tại Việt Nam hiện tại chỉ mới được sử dụng theo hai hướng: làm nhiên liệu sinh nhiệt (phát điện và công nghiệp khác) và chuyển hóa hóa học cấu tử Methane (C1) có trong khí thành phân đạm phục vụ nông nghiệp. Như vậy, các cấu tử khác tồn tại trong khí thiên nhiên (Ethane, Propane, Butanes...) cho đến nay vẫn chưa được chuyển hóa thành những sản phẩm hóa chất – nhựa có giá trị kinh tế cao mà chỉ được dùng làm nhiên liệu đốt đơn thuần.

Ethane là một hydrocarbon nhẹ, bão hòa, có hai nguyên tử carbon, không mùi, không màu, không vị ở điều kiện nhiệt độ áp suất thường. Trên thế giới, khoảng 99% Ethane được sử dụng để làm nguyên liệu sản xuất Ethylene [1], chỉ một lượng rất nhỏ được dùng làm chất đốt hoặc các ứng dụng khác.

Giai đoạn 2019 – 2021, dự kiến khu vực Đông Nam Bộ sẽ tiếp nhận thêm nguồn cung cấp khí từ đường ống Nam Côn Sơn 2 - giai đoạn 2 với sản lượng cung cấp khoảng 7 – 10 triệu m³ khí/ngày.

Với thành phần nguồn khí ước tính chứa khoảng 7% Ethane thì sản lượng Ethane có thể tách ra được khoảng 200 – 300 ngàn tấn/năm, đây là nguồn cung cấp nguyên liệu tốt cho sản xuất hóa dầu trong chuỗi giá trị Ethane.

2. CƠ SỞ TÍNH TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở tính toán

Nghiên cứu được thực hiện dựa trên các giả thiết và các cơ sở như sau:

Nguồn cung Ethane cho dự án được lấy từ cụm tách Ethane trong nhà máy xử lý khí Nam Côn Sơn 2 (Gas Processing Plant - GPP2);

Sản lượng Ethane được ước tính dựa trên số liệu thành phần khí cập nhật của các mỏ cung cấp cho dự án đường ống dẫn khí Nam Côn Sơn 2: Thiên Ưng, Đại Hùng, Sư Tử Trắng, Sao Vàng, Đại Nguyệt và nguồn cấp bù từ đường ống dẫn khí Nam Côn Sơn 1. Sản lượng cung Ethane đạt khoảng 200 - 300 ngàn tấn/năm. Tuy nhiên do mức công suất dưới 250 KTA sẽ không hiệu quả khi sản xuất Ethylene từ Ethane bằng Steam cracking (Technip) nên nghiên cứu sẽ chọn mức công suất 300 KTA Ethane là mức công suất cơ sở cho tính toán;

Thông tin công nghệ được cập nhật từ các nhà bản quyền năm 2016: Technip FMC (công nghệ cracking), Univation (công nghệ polymer hóa);

Báo cáo thị trường sản phẩm hóa dầu/nhựa thế giới và khu vực của IHS năm 2014;

Dữ liệu kinh tế - kỹ thuật quy trình sản xuất hóa chất/hóa dầu/nhựa (PEP Yearbook 2014);

Dự báo giá sản phẩm hóa chất/hóa dầu/nhựa theo các kịch bản giá dầu của đơn vị Tư vấn Nexant và Wood Mackenzie.

2.2. Phương pháp luận thực hiện

Phương pháp luận được xây dựng gồm nhiều giai đoạn đánh giá, chọn lọc sản phẩm để đảm bảo lựa chọn được chuỗi sản xuất hóa dầu hiệu quả và phù hợp như Hình 1. Do đó, xây dựng bộ tiêu chí để lọc ra những sản phẩm tiềm năng từ đa số sản phẩm hóa dầu/hóa chất có thể sản xuất từ Ethane/Ethylene được thực hiện trong nghiên cứu này. Phương pháp luận chung để xây dựng của hai bộ tiêu chí này là chấm điểm dựa trên mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí thành phần đối với khả năng sản xuất sản phẩm hóa dầu. Trên cơ sở thang điểm đối với các sản phẩm và chuỗi hóa dầu, nhóm tác giả sẽ đề xuất hướng sản xuất hóa dầu phù hợp và hiệu quả.

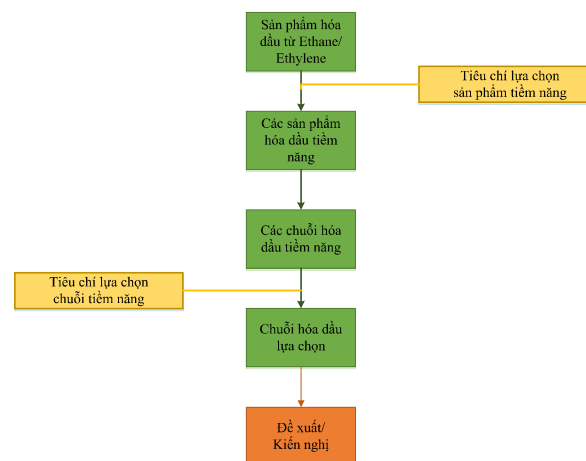
Hai bộ tiêu chí lọc để đưa ra các sản phẩm và

chuỗi hóa dầu tiềm năng:

Bộ tiêu chí lựa chọn sản phẩm tiềm năng (Bộ tiêu chí 1);

Bộ tiêu chí lựa chọn chuỗi tiềm năng (Bộ tiêu chí 2).

Trong đó, bộ tiêu chí (1) có nhiệm vụ đưa ra được danh sách các sản phẩm tiềm năng từ tất cả những sản phẩm hóa dầu có thể sản xuất từ Ethane. Qua phân tích khả năng tiêu thụ, công suất các sản phẩm đó sẽ được ghép với nhau để tạo thành các chuỗi hóa dầu. Các chuỗi này sau đó sẽ được đánh giá, chọn lọc bằng bộ tiêu chí (2) để đề xuất một phương án sản xuất hiệu quả nhất. Mỗi bộ tiêu chí bao gồm các tiêu chí thành phần để đảm bảo lựa chọn đúng các sản phẩm/chuỗi thực sự mang lại hiệu quả.



Hình 1. Phương pháp luận nghiên cứu

Bộ tiêu chí (1) được xây dựng dựa trên các yếu tố chính là: thị trường, quy mô công suất sản xuất, mức độ phụ thuộc vào nguyên liệu khác và hiệu quả kinh tế. Có 02 tiêu chí về hiệu quả kinh tế và độ thiếu hụt trong nước là yếu tố tiên quyết để xem xét đưa sản phẩm đó vào chuỗi hóa dầu tiềm năng hay không. Các sản phẩm đạt hiệu quả kinh tế trên mức IRRmin và có thiếu hụt trong nước, nhờ việc chấm điểm theo tỷ trọng sẽ biết được mức độ tiềm năng của các sản phẩm trên một chuẩn chung.

Tiêu chí thị trường (tỷ trọng 30%): đây là tiêu chí nhằm đánh giá độ lớn thị trường của sản phẩm đang xem xét. Theo đó, có/không có thiếu hụt tại thị trường trong nước là yếu tố tiên quyết để xem xét đánh giá tiếp các tiêu chí khác. Thêm vào đó, độ thiếu hụt của thị trường trong nước của từng sản phẩm còn được so sánh với nhu cầu nội địa nhằm đánh giá chính xác hơn tiềm năng thị trường của sản phẩm đó;

Tiêu chí công suất sản xuất (tỷ trọng 10%): dựa trên cơ sở dữ liệu về dải công suất trung bình trên thế giới (world-scale), nhóm tác giả sẽ đánh giá mức độ phù hợp của công suất dự định sản xuất. Đối với những sản phẩm có độ thiếu hụt nhỏ, mức công suất nhỏ, tỷ lệ so với công suất trung bình thấp thì sẽ có mức điểm thấp hơn so với các sản phẩm có công suất sản xuất lớn tương đương với công suất world-scale. Ngoài ra, những sản phẩm có công suất nhỏ hơn công suất tối thiểu đạt hiệu quả kinh tế cũng sẽ bị loại;

Tiêu chí đánh giá mức độ phụ thuộc vào các nguyên liệu khác (tỷ trọng 20%): Ngoài nguyên liệu là ethylene, mỗi quy trình sản xuất các sản phẩm hóa dầu đều cần đến những nguyên liệu chính khác hoặc nguyên liệu phụ với lượng ít nhiều khác nhau. Việc này dẫn đến sự phụ thuộc vào nguồn cung cấp, càng sử dụng nhiều loại nguyên liệu khác thì khả năng phụ thuộc vào nhiều nguồn cung bên ngoài càng cao, và mức độ phụ thuộc tăng cao khi nguồn cung cấp là hoàn toàn từ nhập khẩu;

Tiêu chí hiệu quả kinh tế (tỷ trọng 40%): đây là tiêu chí quan trọng nhất, có tính tiên quyết đối với việc lựa chọn sản phẩm tiềm năng đưa vào chuỗi sản xuất. Với những sản phẩm ước tính có hiệu quả thấp, nhỏ hơn IRRmin sẽ bị loại và không được đưa vào nghiên cứu tiếp.

Bộ tiêu chí (2) được xây dựng để đánh giá toàn bộ các chuỗi hóa dầu từ nguyên liệu Ethane đến sản phẩm cuối bao gồm các tiêu chí thành phần sau:

Tổng mức đầu tư: chấm điểm theo thang điểm 0-10 tương ứng từ giá trị cao nhất đến thấp nhất. Phương án có TMĐT thấp nhất được chấm 10 điểm, các phương án còn lại sẽ được chấm điểm theo tỷ lệ TMĐT;

Hiệu quả kinh tế (IRR): phương pháp tính điểm tương tự như TMĐT với thang điểm từ 0 – 10;

Thị trường sản phẩm trong nước: được tính điểm theo tỷ lệ công suất sản xuất sản phẩm trên thiếu hụt thị trường vào năm 2020. Nếu thị trường trong nước có khả năng tiêu thụ toàn bộ lượng sản phẩm thì phương án đó được tính điểm 10, các phương án có lượng sản xuất cao hơn nhu cầu thị trường trong nước sẽ được tính điểm 5;

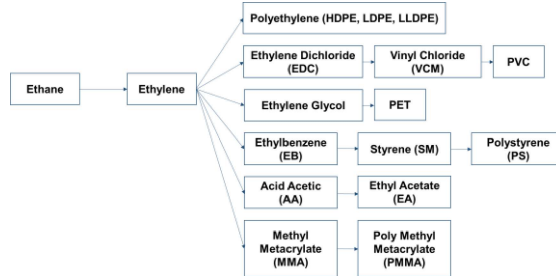
Tỷ lệ nguyên liệu chính khác Ethane: điểm được tính theo tỷ lệ lượng nguyên liệu chính khác Ethane trên đơn vị sản phẩm cuối. Trong đó, 0 đến 10 điểm sẽ tương ứng với tỷ lệ lần lượt từ 100% đến 0%.

Điểm xếp hạng là điểm tổng của các tiêu chí thành phần. Phương án nào có điểm xếp hạng cao nhất sẽ là phương án được lựa chọn cuối cùng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Lựa chọn sản phẩm tiềm năng

Bộ tiêu chí (1) cho phép sàng lọc ra được các sản phẩm tiềm năng nhất trong dãy các sản phẩm hóa chất/hóa dầu dẫn xuất thông dụng trong chuỗi ethane như Hình 2 [2].



Hình 2. Các dẫn xuất thông dụng trong chuỗi sản phẩm Ethane

Với mục tiêu loại bỏ những sản phẩm không có thiếu hụt tại thị trường nội địa hoặc không đạt hiệu quả kinh tế ($IRR < IRR_{min}$), các sản phẩm được lựa chọn còn lại bao gồm: HDPE, SM, PS, PET, MMA.

BẢNG 1. HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA CÁC HƯỚNG SẢN XUẤT SẢN PHẨM RIÊNG LẺ

Sản phẩm	Công suất sản phẩm	IRR (*)	Điểm xếp hạng (**)
HDPE	240	12,1%	100
LDPE	240	8,8%	Loại
LLDPE	265	11,7%	Loại
VCM	510	-	Loại
PVC	500	-	Loại
PS	825	13,7%	80,5
MEG	425	9,3%	Loại
PMMA	750	-	Loại
SM	830	14,8%	81,2
EA	665	-	Loại
MMA	765	25,0%	80,4
AA	390	-	Loại
PET	1130	13,5%	77,9

(*) Hiệu quả kinh tế được tính toán dựa trên cùng một mức công suất Ethane 300 ngàn tấn/năm cho mỗi sản phẩm riêng lẻ;
 (*) Giá sản phẩm: theo dự báo của Nexant năm 2015 với kịch bản giá dầu trung bình 80 USD/thùng.
 (***) Điểm xếp hạng theo Bộ tiêu chí (1).

Phân tích sơ bộ về nhu cầu, thiếu hụt các sản phẩm tiềm năng và công suất trung bình cho phân xưởng sản xuất trên thế giới được trình bày ở Bảng 2 theo sau [3, 4].

Theo kết quả ở Bảng 2, gần như toàn bộ các sản phẩm hóa dầu trong chuỗi Ethane tại Việt Nam đều được đáp ứng bằng nguồn nhập khẩu. Do đó, có thể nói rằng thị trường ở Việt Nam vẫn lớn để tiếp nhận nguồn cung nội địa với điều kiện giá bán cạnh tranh với sản phẩm nhập khẩu. Sơ bộ phân tích từng sản phẩm cụ thể như sau:

BẢNG 2. SƠ BỘ THỊ TRƯỜNG CÁC SẢN PHẨM HÓA DẦU THÔNG DỤNG TRONG CHUỖI ETHANE

STT	Sản phẩm	Nhu cầu 2020 (ngàn tấn/năm)	Thiếu hụt 2020, (ngàn tấn/năm)	Tăng trưởng nhu cầu (*)	Công suất trung bình (ngàn tấn) (**)
1	HDPE	856	-856 (***)	6,0%	350
2	LDPE	207	-207	4,0%	400
3	LLDPE	618	-618	6,8%	400
4	VCM	300	100 ^d	4,9%	500
5	PVC	1036	-636	4,0%	100
6	PS	249	-159	2,1%	113
7	EVA	166	-166	3,5%	45
8	MEG	122	-122	4,3%	400
9	PMMA	87	-87	4,2%	9
10	SM	128	-128	4,1%	454
11	EA	67	-67	5,0%	100
12	MMA	26	-26	4,9%	90
13	AA	16	-16	5,0%	100
14	PET	798	-648	-	450

(^{*}): Tăng trưởng nhu cầu tiêu thụ trong khu vực Châu Á
 (**): Công suất sản xuất trung bình trên thế giới – PEP Yearbook
 (***) : Thiếu hụt các sản phẩm HDPE và LLDPE được tính toán dựa trên giả thiết LSP không đi vào hoạt động nên toàn bộ nhu cầu nội địa sẽ được đáp ứng bởi nguồn nhập khẩu

Sản phẩm HDPE: đây là sản phẩm tiềm năng nhất trong các sản phẩm được chọn bởi nhu cầu thị trường cho HDPE rất cao và ổn định. Dự báo tăng trưởng nhu cầu trong nước đạt mức 4 – 6%/năm trong giai đoạn đến năm 2035. Thêm vào đó, độ thiếu hụt của thị trường trong nước ước tính cao gấp 1,5 – 2,0 lần công suất sản xuất trung bình trên thế giới; so sánh độ thiếu hụt của thị trường và công suất sản xuất có thể thấy rằng thị trường nội địa có thể tiêu thụ hoàn toàn sản phẩm. Xét về hiệu quả kinh tế, sản phẩm HDPE đạt hiệu quả tốt với IRR ~ 12,1%;

Nhóm sản phẩm SM và PS: đây là nhóm sản phẩm có hiệu quả khá cao (cao hơn so với HDPE) nhưng độ lớn thị trường nội địa thì tương đối khiêm tốn. Ước tính đến năm 2020, thị trường nội địa chỉ thiếu hụt khoảng 180 ngàn tấn SM và 160 ngàn tấn PS các loại. Với riêng sản phẩm PS, hiện đang có Công ty TNHH Polystyrene Việt Nam đang là nhà sản xuất các sản phẩm nhựa PS cung cấp ổn định cho thị trường nội địa. Do đó, khả năng tiếp cận thị trường của sản phẩm PS tương đối khó khăn hơn bởi thị trường nhỏ đồng thời gặp phải cạnh tranh từ đơn vị sản xuất trong nước;

Sản phẩm PET nhựa: có độ tăng trưởng khá tốt tại thị trường nội địa, mức độ thiếu hụt dự báo khoảng gần 650 ngàn tấn vào năm 2020. Do đó, đây cũng là một sản phẩm khá tiềm năng để đưa

vào chuỗi sản xuất;

Sản phẩm MMA: là sản phẩm có hiệu quả kinh tế cao nhất (IRR > 20%) trong danh sách các sản phẩm đưa vào xem xét. Tuy nhiên, nhu cầu nội địa của MMA rất nhỏ, lượng thiếu hụt tăng từ 18 ngàn tấn vào năm 2014 lên 26 ngàn tấn vào năm 2020. Xem xét dài công suất trung bình trên thế giới thì độ thiếu hụt trong nước chỉ bằng khoảng 50% mức công suất tối thiểu. Do đó, sản phẩm MMA sẽ không được đưa vào chuỗi sản xuất hóa dầu.

Tóm lại, qua phân tích chi tiết các yếu tố thị trường, công nghệ, hiệu quả, các sản phẩm sẽ được đưa vào các tổ hợp để đánh giá chi tiết là: HDPE, SM, PS, PET như trình bày ở Bảng 1.

3.2. Lựa chọn chuỗi tiềm năng

Sau khi có kết quả về sản phẩm tiềm năng nêu trên, bước tiếp theo là đi vào phân tích đề xuất các chuỗi/phương án để sản xuất Tổ hợp hóa dầu phù hợp. Sản phẩm HDPE sẽ được đưa vào chuỗi sản xuất riêng vì thỏa mãn tất cả tiêu chí trên. Trong khi đó, ba sản phẩm còn lại (SM, PS, PET) có đặc điểm sản lượng sản phẩm cuối sẽ rất lớn, vượt xa nhu cầu thị trường nội địa nếu sản xuất đơn lẻ. Tỷ lệ khối lượng nguyên liệu khác sử dụng lớn (70 – 80%) là một điểm yếu của nhóm này nên không đưa vào sản xuất chung với HDPE cũng như sản xuất đơn lẻ từng sản phẩm. Do đó, ba sản phẩm này được xem xét ghép chung để tạo thành tổ hợp sản xuất.

Công suất được xem xét lựa chọn trên tiêu chí sau:

- + Thiếu hụt nội địa và tỷ lệ sản lượng sản xuất/thiếu hụt nội địa;
- + Khả năng xuất khẩu đến các nước trong khu vực.

Đối với sản phẩm PET, thị trường nội địa thiếu hụt khoảng 650 ngàn tấn vào năm 2020 nên về lý thuyết có thể sản xuất toàn bộ lượng này để lấp đầy thị trường nội địa. Tuy nhiên, việc đòi hỏi chiếm toàn bộ thị phần là mạo hiểm khi sản phẩm PET này lại phụ thuộc nhiều vào nguyên liệu mua ngoài (70 – 80%) và các nước trong khu vực cũng ít nhập khẩu. Do đó, mức công suất PET được lựa chọn để đáp ứng khoảng 40 – 50% thị trường nội địa, giảm rủi ro cho dự án. Phần Ethylene còn lại đồng thời cũng được sản xuất hai sản phẩm SM và PS. Tương tự như trên trên, cả hai sản phẩm này cũng có mức độ phụ thuộc vào nguyên liệu khác khá lớn. Tuy nhiên, thiếu hụt trong nước của hai sản phẩm này chỉ ở mức trung bình 130 – 160 ngàn tấn nên mức công suất lựa chọn sẽ đáp ứng toàn bộ nhu cầu trong nước của cả hai sản phẩm và sản xuất dư một phần SM để xuất khẩu. Việc định

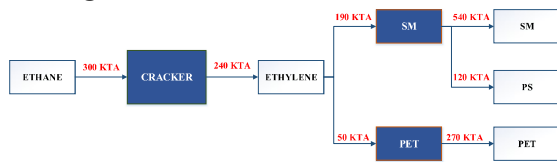
hướng sản xuất dư SM để xuất khẩu nhằm sử dụng tối đa lượng Ethane tách được cho dự án và bản thân SM là một sản phẩm có tốc độ tăng trưởng khá (4,1%/năm) và các nước lân cận vẫn đang nhập khẩu sản phẩm này.

Trên cơ sở đó, hai chuỗi hóa dầu tiềm năng được đề xuất như Hình 3:

Phương án 1



Phương án 2



Hình 3. Hai phương án sản xuất hóa dầu

Kết quả tính toán hiệu quả kinh tế cho hai phương án hóa dầu được tóm tắt trong Bảng 3 theo sau:

BẢNG 3. KẾT QUẢ SO SÁNH HIỆU QUẢ KINH TẾ HAI PHƯƠNG ÁN TIỀM NĂNG

	Phương án 1	Phương án 2
Tổng mức đầu tư, triệu USD	687	1.373
Giá Ethane đầu vào, so với giá Propane	79%	79%
Giá sản phẩm trung bình, USD/tấn (*)		
HDPE	1.697	
SM		1.614
PS		1.862
PET		1.886
Tổng chi phí vận hành (chưa gồm chi phí nguyên liệu), triệu USD	1.094	2.911
NPV @WACC=8,1%, triệu USD	398	581
IRR, %	14,9	13,2
Năm hoàn vốn	5 năm 1 tháng	5 năm 8 tháng

(*) Giá sản phẩm được Tư vấn Nexant dự báo năm 2015 với kịch bản giá dầu trung bình 80 USD/thùng vào năm 2020.

Kết quả tính toán cho thấy phương án 1 (PA1 – sản xuất nhựa HDPE) đạt hiệu quả kinh tế với IRR cao hơn phương án 2 (PA2 – sản xuất chuỗi sản xuất SM, PS, PET) với kịch bản giá dầu 80 USD/thùng vào năm 2020.

Kết quả phân tích độ nhạy hiệu quả theo các kịch bản giá dầu khác nhau (Bảng 4).

BẢNG 4. KẾT QUẢ SO SÁNH HIỆU QUẢ KINH TẾ HAI PHƯƠNG ÁN TIỀM NĂNG VỚI HAI KỊCH BẢN GIÁ DẦU

Kịch bản giá dầu	PA1	PA2
65 USD/thùng	IRR = 13,9%	IRR = 11,6%
50 USD/thùng	IRR = 11,9%	IRR = 9,5%

Như vậy, phương án 1 (sản xuất HDPE) luôn đạt hiệu quả cao hơn phương án 2 (Tổ hợp SM, PS, PET) trong cả hai kịch bản giá dầu thấp hơn.

BẢNG 5. KẾT QUẢ SO SÁNH, ĐÁNH GIÁ, CHẤM ĐIỂM HAI PHƯƠNG ÁN SẢN XUẤT HÓA DẦU

Tiêu chí	PA 1	PA 2
Tổng mức đầu tư (triệu USD)	687 10 điểm	1.373 5 điểm
Hiệu quả kinh tế (IRR)	14,9% - 13,9% - 11,9% (KB giá dầu 80 – 65 – 50 USD/thùng) 10 điểm	13,2% - 11,6% - 9,5% (KB giá dầu 80 – 65 – 50 USD/thùng) 9,18 điểm
Thị trường trong nước	Thiếu hụt HDPE 856 KTA vào năm 2020 10 điểm	Thiếu hụt vào năm 2020: - SM: 128 KTA - PS: 159 KTA - PET: 648 KTA 6,04 điểm
Tỷ lệ sử dụng nguyên liệu chính khác	Không sử dụng 10 điểm	Tỷ lệ nguyên liệu chính khác chiếm hơn 75% 1,79 điểm
Tổng cộng	40 điểm	22 điểm

Kết quả chấm điểm cho thấy (bảng 5), phương án sản xuất HDPE có điểm thành phần và điểm tổng kết cao hơn so với phương án sản xuất tổ hợp sản phẩm PS, SM và PET. Điểm số cách biệt này mang lại do sản phẩm HDPE có hiệu quả kinh tế tốt, thị trường tiêu thụ trong nước lớn và không sử dụng các nguyên liệu chính khác khi sản xuất.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỊNH HƯỚNG

Trong bối cảnh khu vực Đông Nam Bộ dự kiến sẽ được cấp thêm khí bắt đầu từ giai đoạn 2019 – 2021, việc nghiên cứu phương án sử dụng, chế biến sâu cấu tử hydrocarbon nói chung và Ethane nói riêng là cần thiết để nâng cao giá trị nguồn tài nguyên khí thiên nhiên trong nước. Qua quá trình sàng lọc bằng hệ thống tiêu chí bao gồm tiêu chí về khả năng đáp ứng của thị trường, hiệu quả kinh tế và sự phụ thuộc vào các nguyên liệu khác, các sản phẩm tiềm năng đã được lựa chọn và đưa vào các chuỗi hóa dầu để đánh giá hiệu quả kinh tế một cách tổng thể. Theo đó, chuỗi sản xuất HDPE từ nguyên liệu Ethane là phương án tiềm năng nhất bởi có hiệu quả kinh tế tốt (IRR = 14,9% với kịch bản giá dầu 80 USD/thùng vào năm 2020), thị trường tiêu thụ trong nước còn thiếu hụt nhiều (nhu cầu nội địa dự báo cần nhập khẩu khoảng trên 850 ngàn tấn HDPE vào năm 2020), công nghệ đã được thương mại hóa. Tuy nhiên, phân tích độ

nhạy cho thấy, khi giá dầu duy trì ở mức thấp (khoảng 50 USD/thùng) thì hiệu quả kinh tế của dự án cũng giảm ($IRR = 11,9\% < IRR_{min}$). Kết quả nghiên cứu trên đây là cơ sở để so sánh, đánh giá và lựa chọn sản phẩm/chuỗi hóa dầu có hiệu quả. Trong các giai đoạn nghiên cứu tiếp theo, cần thiết phải cập nhật bộ giá sản phẩm/nguyên liệu mới nhất, cập nhật thông tin chi phí đầu tư từ các nhà bản quyền để đánh giá sâu sát hơn hiệu quả kinh tế mang lại của dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IHS, Báo cáo thị trường Ethane, 2014.
- [2] Viện Dầu khí Việt Nam (VPI), Đánh giá, xếp hạng các dự án chế biến sâu khí, 2014.
- [3] Licensor's Technical proposal.
- [4] IHS. Process economics program yearbook. 2014.
- [5] IHS. Chemical economics handbook reports. 2014.

Evaluation of deep processing of Ethane for petrochemical production from domestic natural gas

Nguyen Dai Long, Nguyen Minh Hung, Le Duong Hai, Nguyen Thi Thanh Hang, Huynh Minh Thua
Vietnam Petroleum Institute
Corresponding author: longnd.pvpro@vpi.pvn.vn

Receive: 12-6-2017, Accepted: 18-11-2017

Abstract—It is expected that a certain amount of natural gas from Nam Con Son Pipeline No. 2 (Stage 2) which will be received from various new gas fields (e.g. Thien Ung, Dai Hung, Su Tu Trang, Sao Vang, Dai Nguyet) and from an existing Nam Con Son Pipeline No. 1. Besides the current utilisations (e.g. for power generation and fertilizer production), the use of natural gas for petrochemical production have attracted more attention due to a value chain increase and for petrochemical development. In Vietnam, the fertilizer production from natural gas via methane value chain is only used. However, with an estimated capacity of 7-10 million cubic meter per day (MMSCD) and the ethane concentration of 7-8%, the separation and processing of ethane (200-300 thousand ton per year) is one of potential solution for increasing the gas processing margin. In this study, therefore, an evaluation of ethane gas processing for petrochemical production was conducted based on various marketing, technical and economic aspects. The result revealed that high density polyethylene (HDPE) shows the best scenarios owing to high economic efficiency, well-known technology, high demand but lack of supply. The finding might provide a valuable strategy for deep processing of domestic gas.

Index term—Deep gas processing, Ethane separation, HDPE, Nam Con Son Pipeline No. 2, Natural Gas.