PETROVIETNAM Số 7 - 2022

# DầuKhí

PETROVIETNAM

TẠP CHÍ CỦA TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM - PETROVIETNAM ■ SỐ 7 - 2022

ISSN 2615-9902

TẠP CHÍ Dầu Khí PETROVIETNAM

**TỔNG BIÊN TẬP**
TS. Lê Xuân Huyên

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**
TS. Lê Mạnh Hùng
ThS. Lê Ngọc Sơn

**BAN BIÊN TẬP**
TS. Trịnh Xuân Cường
TS. Nguyễn Anh Đức
ThS. Vũ Đào Minh
ThS. Trần Thái Ninh
ThS. Dương Mạnh Sơn
PGS.TS. Lê Văn Sỹ
KS. Lê Hồng Thái
ThS. Bùi Minh Tiến
ThS. Nguyễn Văn Tuấn
ThS. Phạm Xuân Trường
TS. Trần Quốc Việt

**THƯ KÝ TÒA SOẠN**
ThS. Lê Văn Khoa
ThS. Nguyễn Thị Việt Hà

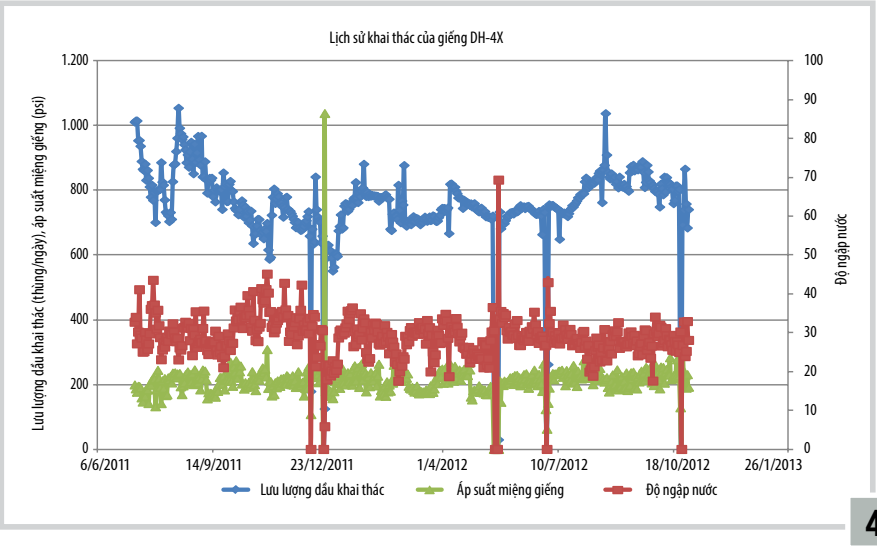
**THIẾT KẾ**
Lê Hồng Văn

**TỔ CHỨC THỰC HIỆN, XUẤT BẢN**
Viện Dầu khí Việt Nam

**TÒA SOẠN VÀ TRỊ SỰ**
*Tầng 16, Tòa nhà Viện Dầu khí Việt Nam - 167 Trung Kính, Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội*
*Tel: 024-37727108 | 0982288671 * Fax: 024-37844156 * Email: tcdk@pvn.vn*

*Ảnh bìa: FSO Vietsovpetro-02 đang hoạt động tại mỏ Bạch Hổ. Ảnh: Lê Anh Đức/Vietsovpetro*

*Giấy phép xuất bản số 100/GP - BTTTT cấp ngày 15/4/2013 của Bộ Thông tin và Truyền thông*




4

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

### THĂM DÒ - KHAI THÁC DẦU KHÍ

**4.** Nguyên nhân nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng và giải pháp xử lý cho các giếng khai thác tại bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn, thềm lục địa Việt Nam

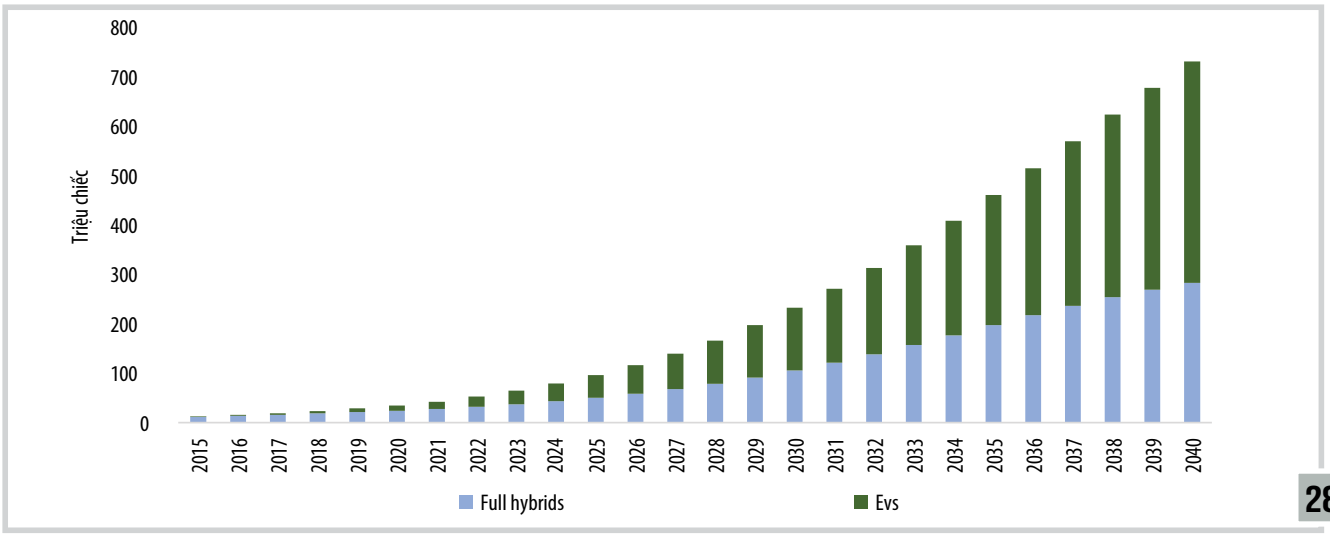
**15.** Xử lý hiện tượng ngưng tụ lỏng, chảy ngược và tích tụ lỏng để khôi phục giếng khai thác khí trong điều kiện giàn nhẹ bị hạn chế bởi kết cấu, tải trọng cẩu và không gian thi công

### CÔNG NGHỆ DẦU KHÍ

**21.** Nghiên cứu, cải tiến và nâng cấp thiết bị đo độ thấm khí thành hệ thiết bị đa năng để đo độ thấm khí và độ thấm điểm trên mẫu lõi

### NĂNG LƯỢNG MỚI

**28.** Tác động của chính sách đến thị trường xe điện trên thế giới và đề xuất giải pháp phát triển thị trường xe điện cho Việt Nam




28

## DẦU KHÍ THẾ GIỚI

**42.** Ứng dụng chất hoạt động bề mặt để nâng cao thu hồi dầu tại bể Permian, Texas

## RESEARCH AND DEVELOPMENT

Damage mechanism at near-wellbore region and treatment solutions for production wells in Cuu Long and Nam Con Son basins, continental shelf of Vietnam ..... **4**

Solving liquid loading to restore gas well in a platform of limited conditions ..... **15**

Evaluation of probe permeability measurement on core samples with the multi-purpose gas permeameter upgraded by VPI ..... **21**

Impacts of policies on electric vehicle market in the world and proposed solutions for its development in Vietnam ..... **28**

TẠP CHÍ DẦU KHÍ
Số 7 - 2022, trang 4 - 14
ISSN 2615-9902

# NGUYÊN NHÂN NHIỄM BẨN VÙNG CẬN ĐÁY GIẾNG VÀ GIẢI PHÁP XỬ LÝ CHO CÁC GIẾNG KHAI THÁC TẠI BỂ CỬU LONG VÀ BỂ NAM CÔN SƠN, THỀM LỤC ĐỊA VIỆT NAM

**Hoàng Long, Nguyễn Minh Quý, Phan Vũ Anh, Lê Thị Thu Hường, Lê Thế Hùng, Hoàng Linh, Bùi Việt Dũng, Nguyễn Văn Đô**
Viện Dầu khí Việt Nam
Email: longh@vpi.pvn.vn
https://doi.org/10.47800/PVJ.2022.07-01

**Tóm tắt**

Tình trạng nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng, thiết bị lòng giếng và trong giếng khai thác có thể do dung dịch khoan gây ra trong quá trình khoan mở vỉa tầng sản phẩm; hoặc do trong quá trình khai thác xuất hiện hiện tượng cát xâm nhập, độ ngập nước tăng cao, lắng đọng paraffin, asphaltene, lắng đọng cặn sa lắng vô cơ; do sự thay đổi lớn và đột ngột về các thông số động học như áp suất và nhiệt độ tại vùng cận đáy giếng làm thay đổi tính chất lý hóa, phá vỡ trạng thái cân bằng pha của các lưu thể, hoặc quá trình tạo nhũ tương, thay đổi tính dính ướt và mối quan hệ dòng chảy.

Nghiên cứu đã đánh giá hiện trạng hoạt động của các giếng khai thác để xác định nguyên nhân chính gây ra tình trạng nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng của các giếng ở bể Cửu Long. Trên cơ sở xác định được cơ chế nhiễm bẩn chính là do quá trình hình thành các muối vô cơ với phần nhỏ kết dính của cặn hữu cơ và quá trình dịch chuyển các khoáng vật sét, hạt mịn gây bít nhét, cản trở dòng chảy của chất lưu khai thác tại các mỏ, nhóm tác giả đề xuất giải pháp tối ưu xử lý vùng cận đáy giếng cho các giếng khai thác dầu tại bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn. Các giải pháp xử lý acid tối ưu cho vùng cận đáy giếng sẽ góp phần giảm thiểu rủi ro, nâng cao hiệu quả khai thác và phục vụ công tác quản lý, điều hành mỏ.

**Từ khóa:** Sa lắng muối, nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng, xử lý vùng cận đáy giếng, xử lý acid, bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn.

## 1. Giới thiệu

Một số mỏ dầu khí lớn tại bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn đang ở giai đoạn cuối đời mỏ với các đặc trưng cơ bản như: tính chất vỉa chứa trung bình, tính bất đồng nhất cao, khai thác ở điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao, dầu vỉa chứa nhiều paraffin, nước vỉa có thành phần khoáng hóa cao với các ion gây sa lắng vô cơ (calcium, bicarbonate, carbonate) lớn nên hệ số thu hồi dầu trên mỏ, trên giếng không đạt như kỳ vọng. Kết quả đánh giá hiện tại và dự báo khai thác đến năm 2035 cho thấy sản lượng suy giảm rất nhanh chỉ còn khoảng dưới 2 triệu tấn/năm [1]. Vì vậy, ngoài việc triển khai nghiên cứu áp dụng các giải pháp nâng cao hệ số thu hồi dầu, cần tiến hành đánh giá và lựa chọn ứng dụng các giải pháp công nghệ kỹ thuật tối ưu để gia tăng sản lượng tại giếng khai thác như phương pháp xử lý vùng cận đáy giếng, xử lý lắng đọng muối trong giếng và thiết bị lòng giếng.

Việc áp dụng phương pháp xử lý cặn sa lắng trong lòng giếng, thiết bị lòng giếng và vùng cận đáy giếng khai thác bằng các acid tại các mỏ dầu khí ở Việt Nam đã cho thấy hiệu quả rất tích cực, đóng góp quan trọng vào sản lượng gia tăng của các giếng, các mỏ trong hơn 25 năm qua [2, 3]. Mục tiêu của nghiên cứu này là tổng hợp, phân tích và đánh giá cơ chế nhiễm bẩn trong giếng, vùng cận đáy giếng của các giếng khai thác, của các mỏ dầu. Đánh giá kết quả áp dụng phương pháp xử lý trong lòng giếng, vùng cận đáy giếng đối với các giếng khai thác tại một số mỏ thuộc bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn để lựa chọn giải pháp xử lý tối ưu dựa trên các bài học kinh nghiệm. Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá các mỏ Bạch Hổ, Rồng, Thỏ Trắng, Sư Tử Đen, Sư Tử Nâu, Cá Ngừ Vàng, Hải Sư Đen, Hải Sư Trắng, Đại Hùng… từ tính chất địa chất, thành phần thạch học, thành phần chất lưu vỉa, các biến đổi thông số thủy động lực học vùng cận đáy giếng, sản lượng khai

*Ngày nhận bài: 23/6/2022. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 23/6 - 26/7/2022. Ngày bài báo được duyệt đăng: 26/7/2022.*

thác, cấu trúc giếng, đến lịch sử sửa chữa giếng để có thể tìm ra cơ chế nhiễm bẩn chính của giếng. Nghiên cứu tiến hành đánh giá chi tiết các quy trình công nghệ xử lý trong giếng và vùng cận đáy giếng đã áp dụng tại mỏ, các hệ hóa phẩm đã sử dụng để tìm ra nguyên nhân thành công, thất bại và các tồn tại trong quá trình xử lý. Từ đó, rút ra bài học kinh nghiệm cho công tác quản lý và đề xuất quy trình xử lý tối ưu cho khai thác mỏ.

## 2. Đánh giá cơ chế nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng

Trong quá trình khoan, hoàn thiện giếng, khai thác dầu, sửa chữa và xử lý giếng đều có thể gây ra hiện tượng nhiễm bẩn lòng giếng, thành hệ vùng cận đáy giếng ở các mức độ khác nhau dẫn đến giảm sản lượng và hiệu quả khai thác của giếng [4]. Để lựa chọn được giải pháp xử lý tối ưu, cần tiến hành nghiên cứu, phân tích chính xác cơ chế nhiễm bẩn giếng và vỉa.

Tại các mỏ dầu khí ở Việt Nam hiện có rất nhiều giếng khai thác được hoàn thiện trên 3 đối tượng: Miocene, Oligocene và móng. Trong đó, số giếng khai thác ở tầng móng chiếm tỷ lệ cao. Chỉ tính riêng tầng móng mỏ Bạch Hổ đã có trên 250 lượt xử lý vùng cận đáy giếng được thực hiện bằng các dung dịch acid muối, acid sét, tổng hợp acid muối và acid sét, nhũ tương dầu - acid, nhũ tương khí dầu acid, bọt acid. Tại mỏ Đại Hùng (bể Nam Côn Sơn), các giải pháp xử lý acid vùng cận đáy giếng chỉ tập trung cho đối tượng trầm tích còn đối tượng carbonate vẫn tiềm ẩn nhiều rủi ro nên chưa được tiến hành xử lý. Phạm vi và đối tượng của nghiên cứu này chủ yếu tập trung làm rõ các cơ chế nhiễm bẩn chính cho 3 đối tượng móng, Miocene, Oligocene trong các giếng khai thác tại các mỏ dầu thuộc bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn.

Thực tế tại các mỏ dầu khí ở Việt Nam cho thấy có rất nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng sa lắng trong giếng hoặc nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng như sa lắng do quá trình khoan, khai thác, thay đổi thủy động lực học của chất lưu trong vỉa/trong giếng, tính chất của thành hệ... Có thể liệt kê một số nguyên nhân chính gây nhiễm bẩn như sau:

- Do các muối vô cơ từ quá trình tương tác không tương thích giữa các nguồn nước, quá trình thay đổi thủy động lực học vùng cận đáy giếng, các khoáng vật vô cơ từ đá vỉa.

- Do cát bở rời từ thành hệ yếu, dịch chuyển và tích tụ của hạt sét mịn, hạt rắn hoặc các khoáng vật đá trong quá trình khai thác.

- Do quá trình hình thành nhũ tương, trương nở sét bởi các nguồn nước xâm nhập, thay đổi tính chất dính ướt của đá vỉa, thay đổi dòng chảy trong giếng và vùng cận đáy giếng [5].

- Do các hóa chất xử lý giếng, dung dịch khoan, quá trình sửa giếng và bắn mìn khi khoan và mở vỉa gây trương nở sét, tạo kết tủa thứ cấp, xâm nhập vào các kênh dẫn của vỉa, bít nhét vùng cận đáy giếng và lắng đọng cặn tại thiết bị lòng giếng.

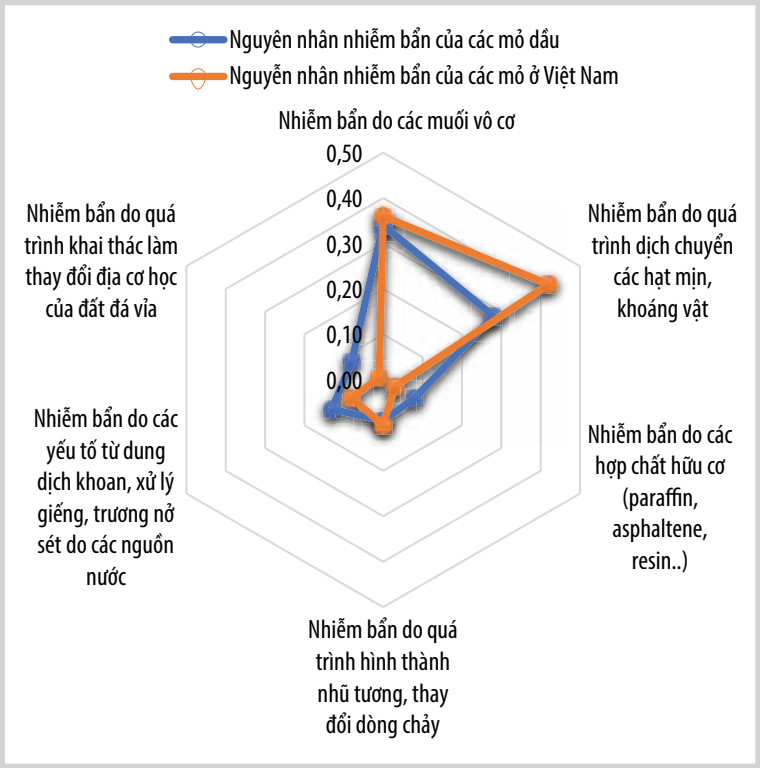
- Do lắng đọng, tích tụ các hợp chất hữu cơ như paraffin, asphaltene, nhựa… trong quá trình khai thác.

- Do quá trình khai thác làm thay đổi tính chất địa cơ học của đất đá, thay đổi hệ số nén của đá vỉa.

Nghiên cứu đã thu thập, tổng hợp và đánh giá hiện trạng mỏ từ đặc điểm địa chất, thành phần thạch học,

***Bảng 1.*** *Tài liệu thống kê cơ chế nhiễm bẩn tại các mỏ ở bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn*

| TT | Mỏ | Số lần xử lý giếng và xử lý acid | Cơ chế nhiễm bẩn, sa lắng |
|---|---|---|---|
| 1 | Bạch Hổ | 978 | Nhiễm bẩn vỉa bởi các muối vô cơ, sét, khoáng vật đá, nhũ tương |
| 2 | Rồng | 112 | Nhiễm bẩn vỉa bởi các muối vô cơ, sét, khoáng vật đá, nhũ tương |
| 3 | Thỏ Trắng | 243 | Sa lắng các muối vô cơ trong lòng giếng do quá trình không tương thích |
| 4 | Nam Rồng - Đồi Mồi | 16 | Nhiễm bẩn vỉa bởi các muối vô cơ, sét, khoáng vật đá, nhũ tương |
| 5 | Gấu Trắng | 5 | Nhiễm bẩn vỉa bởi các muối vô cơ, sét, khoáng vật đá, nhũ tương |
| 6 | Cá Tầm | 4 | Nhiễm bẩn vỉa bởi yếu tố thành hệ yếu, bở rời |
| 7 | Đại Hùng | 10 | Nhiễm bẩn vỉa bởi sét, khoáng vật đá, nhũ tương, các muối vô cơ |
| 8 | Ruby | 6 | Nhiễm bẩn do quá trình sa lắng muối vô cơ và cặn bẩn do quá trình khai thác |
| 9 | Pearl | 1 | Nhiễm bẩn do quá trình sa lắng muối vô cơ và cặn bẩn do quá trình khai thác |
| 10 | Diamond | 2 | Nhiễm bẩn do quá trình sa lắng muối vô cơ và cặn bẩn do quá trình khai thác |
| 11 | Sư Tử Đen | 5 | Quá trình tự sa lắng của các muối vô cơ do quá trình khai thác |
| 12 | Sư Tử Vàng - Sư Tử Nâu Nam | 3 | Quá trình tự sa lắng của các muối vô cơ do quá trình khai thác |
| 13 | Cá Ngừ Vàng | 1 | Quá trình tương tác không tương thích giữa các nguồn nước |
| 14 | Hải Sư Đen - Hải Sư Trắng | 3 | Nhiễm bẩn do quá trình sa lắng muối vô cơ, sét và khoáng vật, thay đổi dòng chảy |




***Hình 1.*** *Nguyên nhân nhiễm bẩn của các mỏ ở Việt Nam và thế giới.*

thành phần chất lưu vỉa, tính chất đá vỉa, thông số công nghệ mỏ, công nghệ khai thác và hơn 820 báo cáo xử lý giếng, vùng cận đáy giếng của các mỏ (Bảng 1).

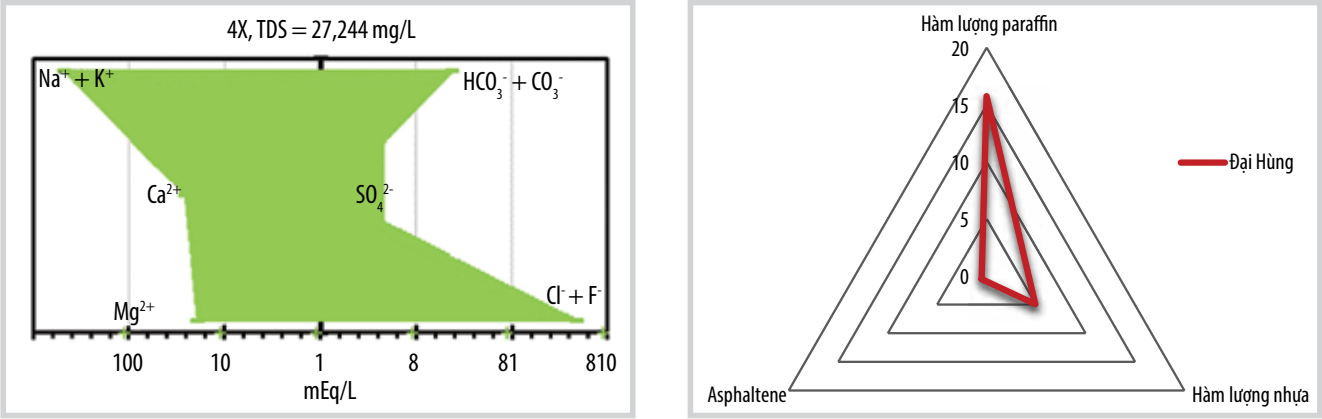
Dựa trên kết quả nghiên cứu và phân tích thành phần của các mẫu cặn sa lắng được lấy từ các giếng khai thác, nhiễm bẩn giếng có thể chia thành 2 loại chính: nhiễm bẩn vô cơ và nhiễm bẩn hữu cơ [6]. Nhiễm bẩn vô cơ do các muối vô cơ lắng đọng và được hình thành từ các cation, các anion sa lắng có trong nước vỉa, nước khai thác, nước bơm ép phản ứng không tương thích lẫn nhau để tạo thành các kết tủa, hoặc do quá trình tương tác giữa đất đá thành hệ với các nguồn nước trong vỉa/trong giếng làm tăng nồng độ của các ion gây sa lắng dưới điều kiện khai thác nhiệt độ cao và quá trình giảm áp đột ngột dẫn đến tạo kết tủa và sa lắng của các muối carbonate, sulfate. Lắng đọng vô cơ chủ yếu là cặn của các muối sulfate và carbonate như: $CaCO_3$, $CaSO_4$, $BaSO_4$, $SrSO_4$ và một số loại muối silicate hoặc các muối từ sắt [6]. Cặn sa lắng thứ cấp hình thành do các quá trình mất dung dịch khoan chứa hàm lượng $CaCl_2$ lớn, xử lý nút vỉa thủy lực, xử lý loại bỏ lắng đọng muối, quá trình dập giếng… Ngoài ra, cặn sa lắng trong vùng cận đáy giếng và lòng giếng có thành phần từ cát, bột kết và các khoáng vật sét xâm nhập qua thành hệ, gây bít nhét các kênh dẫn và sa lắng trong vùng cận đáy giếng, trong giếng và hệ thống khai thác [4]. Cấu trúc của cặn sa lắng hỗn hợp hữu cơ và vô cơ có thể là dạng xếp lớp giữa 2 loại nhiễm bẩn vô cơ và hữu cơ, hoặc dạng kết hợp tự do. Trong đó, nhiễm bẩn hữu cơ đóng vai trò như chất keo tụ, kết dính để tạo ra mạng lưới với cặn sa lắng vô cơ. Việc kết hợp giữa các loại nhiễm bẩn đồng thời của 2 dạng sa lắng vô cơ và hữu cơ gây khó khăn và cản trở hiệu quả của việc xử lý trong giếng, xử lý vùng cận đáy giếng. Đây là nguyên nhân chính làm cho công tác xử lý giếng bằng các hệ acid vô cơ không thành công. Vì vậy, để tối ưu công nghệ xử lý trong lòng giếng và vùng cận đáy giếng cần xác định nguồn gốc, cơ chế chính gây nhiễm bẩn và lắng đọng, thành phần của tác nhân gây nhiễm bẩn để lựa chọn hóa phẩm hay quy trình xử lý phù hợp.

Từ tài liệu mỏ thu thập được, nhóm tác giả phân loại cơ chế nhiễm bẩn cho từng mỏ, sau đó căn cứ trên tỷ trọng số lượng giếng bị nhiễm bẩn để xây dựng trọng số cho các nguyên nhân nhiễm bẩn của các mỏ ở Việt Nam (Hình 1). Nguyên nhân nhiễm bẩn của các mỏ ở bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn chủ yếu là do muối vô cơ, hạt sét mịn và khoáng vật đá dịch chuyển gây bít nhét cổ lỗ rỗng, lỗ rỗng của vùng cận đáy giếng và tích tụ, sa lắng trong thiết bị lòng giếng.

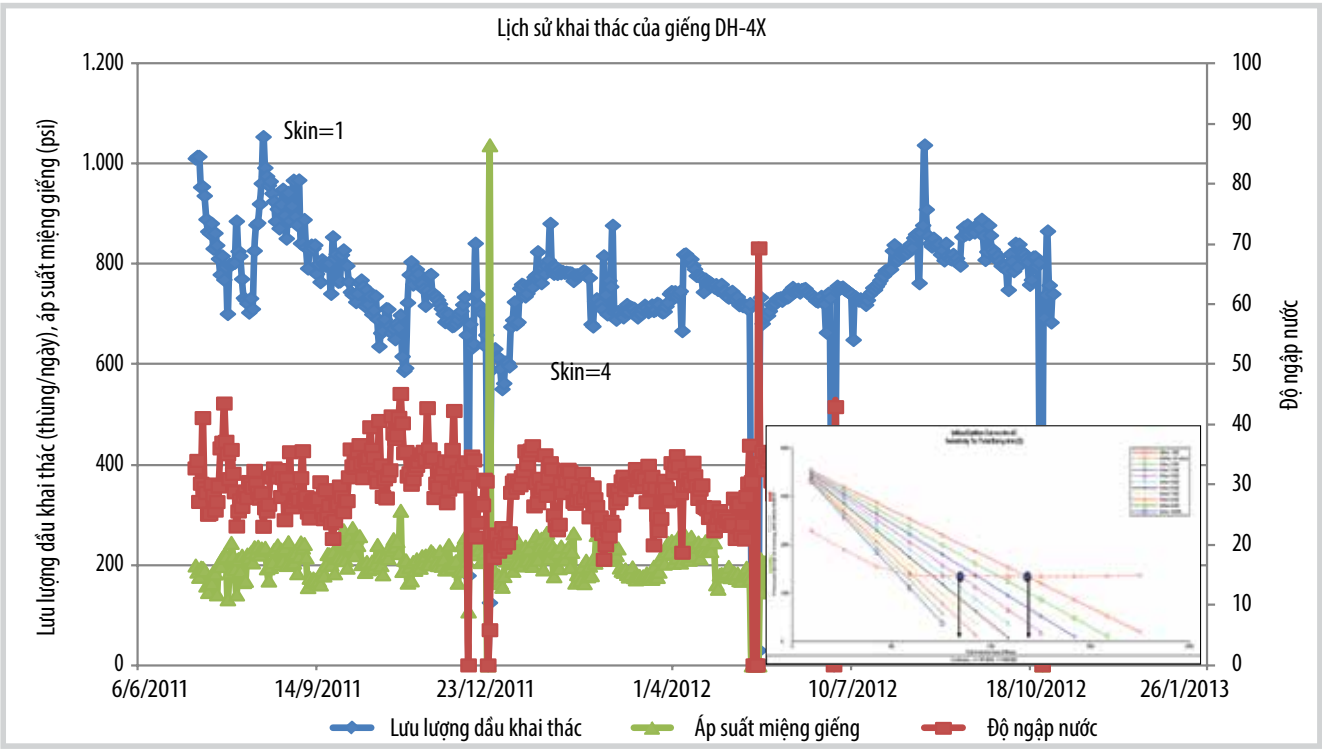
Theo đánh giá chi tiết, mỏ Đại Hùng đại diện cho cơ chế nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng và trong lòng giếng do sự dịch chuyển và tích tụ của hạt sét mịn, hạt rắn hoặc các khoáng vật đá trong quá trình khai thác. Mỏ Thỏ Trắng đại diện cho cơ chế bị nhiễm bẩn do quá trình không tương thích giữa các nguồn nước. Mỏ Cá Ngừ Vàng đại diện cho cơ chế nhiễm bẩn do quá trình bơm ép nước trộn lẫn không tương thích với nước vỉa có hàm lượng ion gây sa lắng $Ca^{2+}$ cao và quá trình tự sa lắng do thay đổi thủy động lực học vùng cận đáy giếng, đáy giếng đến miệng giếng khai thác.

### *2.1. Nguyên nhân gây nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng do dịch chuyển và tích tụ của hạt sét mịn, hạt rắn hoặc các khoáng vật đá trong quá trình khai thác như mỏ Đại Hùng*

Lưu lượng dầu khai thác của giếng DH-4X trong giai đoạn từ tháng 7 - 12/2011 giảm từ 900 - 1.000 thùng/ngày xuống còn 720 - 750 thùng/ngày [2]. Kết quả phân tích thành phần dầu vỉa với hàm lượng paraffin từ 15 - 18%, asphaltene từ 0,5 - 0,9%, nhựa từ 4,5 - 5% (Hình 2) đã chứng minh khả năng gây sa lắng, nhiễm bẩn ở điều kiện nhiệt độ vỉa (khoảng 120°C) là rất thấp, chỉ có thể gây sa lắng ở nhiệt độ




***Hình 2.*** *Thành phần chất lưu vỉa của mỏ Đại Hùng.*




***Hình 3.*** *Phân tích khai thác và đánh giá hệ số nhiễm bẩn skin của giếng DH-4X.*

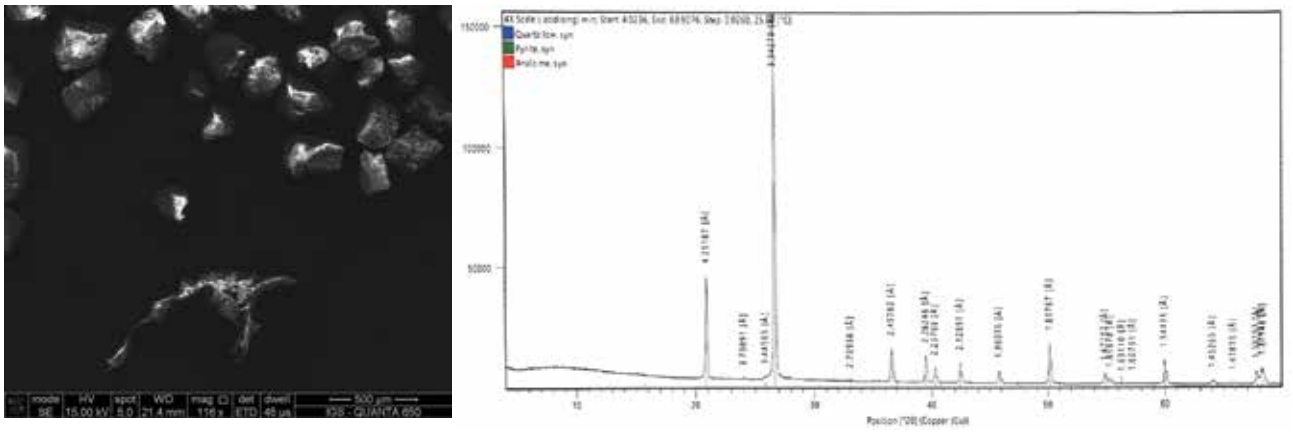
dưới 60°C ở các vị trí trong ống khai thác gần miệng giếng và miệng giếng. Kết quả phân tích cho thấy có dấu hiệu paraffin tại miệng giếng. Thành phần nước vỉa chỉ ra hàm lượng thấp của các ion gây sa lắng ($Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $SO_4^{2-}$, $HCO_3^-$ + $CO_3^{2-}$) nên nguy cơ gây sa lắng muối vô cơ do quá trình thay đổi thủy động lực học ở cận đáy giếng và đáy giếng không cao (Hình 2).

Nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng được xác định qua phân tích hệ số nhiễm bẩn (hệ số skin), hệ số skin tăng từ 1 lên 4 với các lưu lượng khai thác và thời gian khai thác từ tháng 7 - 12/2011 (Hình 3).

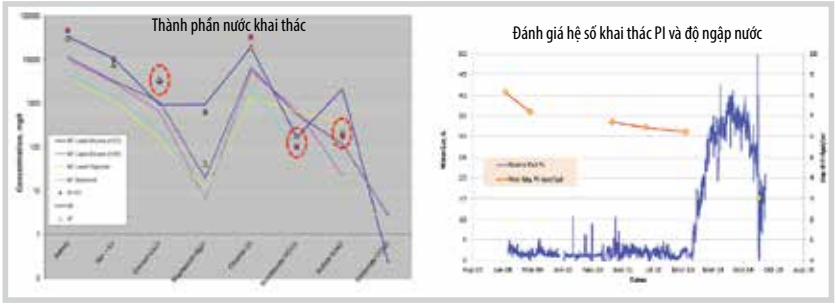
Kết quả phân tích mẫu cặn sa lắng thu được từ quá trình khai thác cho thấy cặn chủ yếu là thạch anh (hàm lượng > 90%), kaolinite, pyrite và khoáng vật analcime (Hình 4). Vì vậy, cơ chế nhiễm bẩn của giếng chủ yếu là do các hạt mịn theo dòng chất lưu từ vỉa dịch chuyển ra vùng cận đáy giếng, ngày càng tích tụ ở đó và làm giảm độ thấm của vùng cận đáy giếng, dẫn tới giảm lưu lượng của giếng. Bên cạnh đó, giếng DH-4X đang khai thác với hàm lượng nước cao 27 - 30% nên có thể đã hình thành hệ nhũ tương nước - dầu dẫn đến hiện tượng cản trở dòng dầu chảy vào giếng và vùng cận đáy giếng.

### *2.2. Nhiễm bẩn do các muối vô cơ từ quá trình tương tác không tương thích giữa nước bơm ép và nước vỉa, quá trình thay đổi thủy động lực học vùng cận đáy giếng như mỏ Cá Ngừ Vàng*

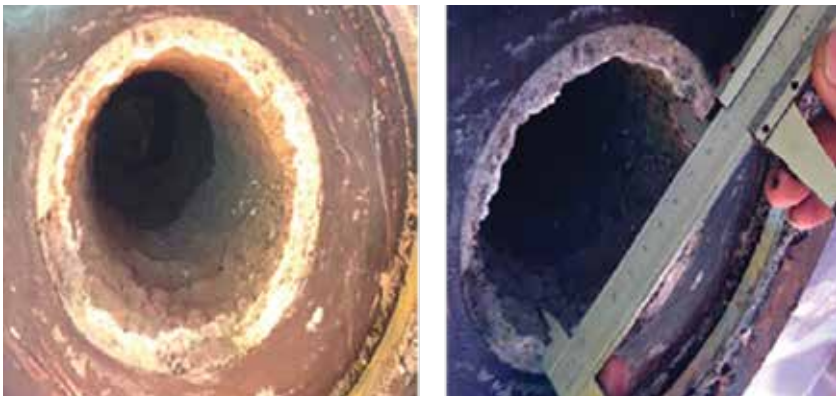
Trong giai đoạn khai thác từ 2013 - 2015, giếng CNV-1P và CNV-3P đều ngập nước nhanh do ảnh hưởng của



***Hình 4.*** *Kết quả phân tích thành phần mẫu cặn sa lắng.*




***Hình 5.*** *Thành phần nước khai thác và mức độ ảnh hưởng của giếng bơm ép đến giếng CNV-1P.*



Sa lắng muối bên trong của choke | Đường kính giảm sau khi sa lắng muối

***Hình 6.*** *Hiện tượng sa lắng muối tại choke của giếng khai thác.*

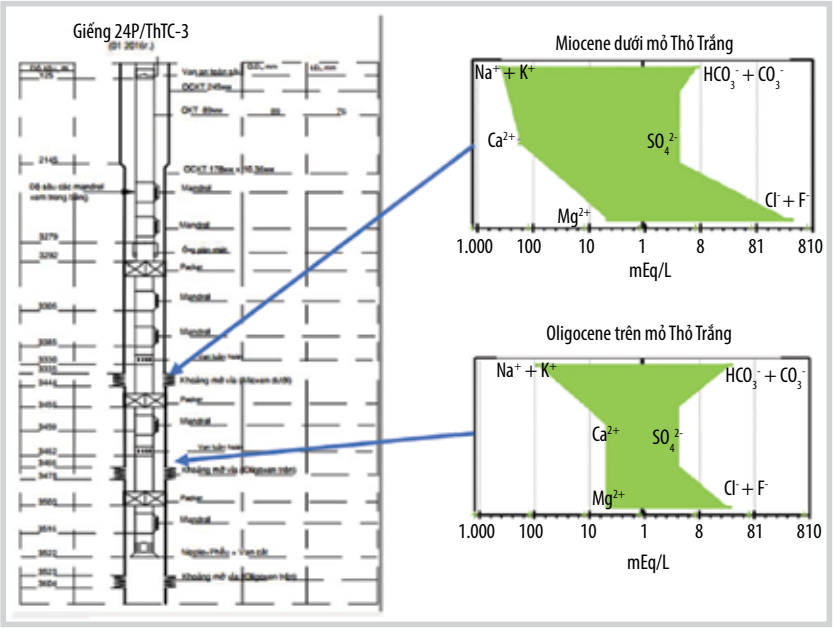
quá trình bơm ép nước từ giếng bơm ép CNV-6P/I [2]. Thành phần các ion của nước khai thác giếng CNV-1P thay đổi theo xu hướng trộn lẫn với nước giếng bơm ép (Hình 5). Ngoài ra, 2 giếng khai thác CNV-1P-ST1 và CNV-3P cũng bị giảm hệ số khai thác (PI) khoảng 50% trong giai đoạn này.

Các nghiên cứu đánh giá và phần mềm dự báo sa lắng muối đã chỉ ra nước trong vỉa chứa hàm lượng $Ca^{2+}$ quá cao (do quá trình mất dung dịch khoan chứa $CaCl_2$ trước đó) đã hòa trộn không tương thích với nước bơm ép xâm nhập vùng cận đáy giếng CNV-1P chứa hàm lượng anion $SO_4^{2-}$ cao tạo thành các muối sa lắng $CaSO_4$ ở vùng cận đáy giếng và đáy giếng khai thác. Do quá trình thay đổi thủy động lực học, pH của giếng khai thác từ đáy giếng lên miệng giếng làm nước khai thác có chứa hàm lượng cation $Ca^{2+}$ cao trở nên quá bão hòa với $CaCO_3$ tạo sa lắng muối trong lòng giếng và các thiết bị bề mặt. Vì vậy, cơ chế nhiễm bẩn của giếng CNV-1P là do quá trình kết hợp 2 loại sa lắng điển hình là $CaSO_4$ chiếm ưu thế ở vùng cận đáy giếng và đáy giếng, $CaCO_3$ chiếm ưu thế trong giếng và thiết bị bề mặt (Hình 6). Trong năm 2015, trên thiết bị bề mặt đã phát hiện ra cặn sa lắng với thành phần chính được phân tích là hỗn hợp của $CaCO_3$ (hàm lượng > 80%) và $CaSO_4$ (hàm lượng > 10%).

### *2.3. Nhiễm bẩn do các muối vô cơ từ quá trình tương tác không tương thích giữa các nguồn nước vỉa trong cùng giếng khai thác như mỏ Thỏ Trắng*

Kết quả phân tích thành phần nước khai thác, nước vỉa của mỏ Thỏ Trắng cho thấy nước vỉa tại đối tượng Oligocene trên có chứa hàm lượng các ion gây sa lắng cao, hàm lượng $HCO_3^-$ và $CO_3^{2-}$ lên đến hơn 2.000 ppm (Hình 7) [2]. Trong khi đó, thành phần nước vỉa tại đối tượng Miocene dưới ghi nhận hàm lượng $Ca^{2+}$ rất cao.

Phần mềm đánh giá sa lắng muối đã chứng minh với điều kiện khai thác ở nhiệt độ cao và quá trình giảm áp mạnh tại các vị trí như vùng cận đáy giếng, đáy giếng và thiết bị lòng giếng cũng như tại van gaslift có sự tham gia của quá trình tách khí thì lượng lớn cặn sa lắng muối vô cơ $CaCO_3$ sẽ được hình thành. Thực tế tại các giếng mỏ Thỏ Trắng đều




***Hình 7.*** *Thành phần nước vỉa và cấu trúc giếng khai thác đồng thời Oligocene trên và Miocene dưới của giếng mỏ Thỏ Trắng.*

có hiện tượng sa lắng muối đồng thời tại đáy giếng ở khoảng khai thác Oligocene trên và Miocene dưới. Nhiễm bẩn trong lòng giếng ThT-24P là do quá trình tương tác không tương thích giữa 2 nguồn nước Miocene và Oligocene. Quá trình tự sa lắng muối $CaCO_3$ của các ion $Ca^{2+}$ và $HCO_3^-$ bởi sự suy giảm áp suất đột ngột tại các vị trí trong giếng, đáy giếng và vùng cận đáy giếng được ghi nhận tại các giếng ThT-6X, 20P, 5X.

## 3. Đánh giá nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý vùng cận đáy giếng và đề xuất quy trình xử lý acid tối ưu

### *3.1. Các phương pháp xử lý giếng và vùng cận đáy giếng*

- Một số nghiên cứu thử nghiệm và giải pháp công nghệ xử lý vùng cận đáy giếng đã được áp dụng tại các mỏ dầu khí trên thế giới và Việt Nam như: phương pháp cơ học gọi dòng hiệu quả, đặt các packer, đặt cầu hoặc "ball sealers", tạo xung/sóng siêu âm, gia nhiệt lòng giếng, phương pháp kết hợp nút vỉa thủy lực và các hạt chèn, phương pháp xử lý hóa học bằng các hệ acid vô cơ/hữu cơ... đã mang lại hiệu quả gia tăng sản lượng, phục hồi độ thấm và dòng chảy cho các giếng khai thác [7]. Trong đó, phương pháp xử lý giếng hoặc tác động lên vùng cận đáy giếng bằng các hệ hóa phẩm (như xử lý acid, xử lý/ngăn ngừa lắng đọng paraffin/asphaltene, xử lý sa lắng muối) đã mang lại hiệu quả gia tăng sản lượng khai thác tốt nhất và khả thi nhất về kinh tế so với các phương pháp còn lại. Phương pháp xử lý acid là phương pháp bơm hệ hóa phẩm với thành phần chủ yếu là các acid vào trong vỉa làm hòa tan các khoáng vật, cặn sa lắng gây bít nhét để phục hồi, gia tăng độ thấm của vùng cận đáy giếng. Hệ acid thông thường hay được sử dụng là acid clohydric (HCl) để hòa tan các cặn sa lắng, hạt rắn khoáng vật có gốc carbonate hoặc hệ acid kết hợp giữa acid clohydric và acid flohydric (HF/HCl) để hòa tan các khoáng vật đá, cặn sa lắng có gốc silicat như sét, cát bở rời, feldspar. Một số loại acid khác cũng được thử nghiệm như các acid hữu cơ yếu dạng tác nhân chelate, acid ethylene diamine tetra acetic (EDTA), acid glutamic, acid iacetic… để hòa tan các muối vô cơ sa lắng có gốc sulfate. Hệ hóa phẩm để áp dụng trong xử lý acid còn được nghiên cứu và thử nghiệm với các dung dịch kết hợp acid vô cơ và acid hữu cơ để tạo hiệu quả cao. Ngoài ra, trong hệ hóa phẩm xử lý giếng luôn được tích hợp nhiều hợp chất như chất chống ăn mòn, phân tán, các phụ gia để tăng hiệu quả hòa tan. Đặc biệt, các thử nghiệm áp dụng gần đây đã tiến hành kết hợp các chất ức chế sa lắng trong dung dịch acid để tăng hiệu quả xử lý.

Phương pháp xử lý acid trong giếng, vùng cận đáy giếng tại các mỏ thuộc bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn chủ yếu sử dụng hỗn hợp dung dịch acid muối, hỗn hợp dung dịch acid sét, hệ nhũ tương dầu - acid sét, dung dịch bọt - acid sét nhằm hòa tan các cặn vô cơ, hữu cơ, các cặn bẩn từ sét, hạt rắn, sa lắng thứ cấp khác. Các hệ hóa phẩm cho xử lý giếng và vùng cận đáy giếng hiện vẫn tồn tại những vấn đề sau: có tính ăn mòn cao, hiệu quả xử lý không dài, hóa phẩm không thâm nhập được sâu vào vỉa do phản ứng quá nhanh trong quá trình bơm vào giếng khai thác… Đặc biệt, trước khi xử lý giếng và vùng cận đáy giếng chưa tiến hành nghiên cứu đánh giá chi tiết cơ chế nhiễm bẩn vỉa, không định hướng hệ hóa phẩm phù hợp nên sau khi xử lý sản lượng một số giếng không gia tăng và hiệu quả của phương pháp không cao. Công nghệ xử lý acid được chia thành 2 loại chính: rửa acid, xử lý acid vùng cận đáy giếng.

- Rửa acid: Bơm acid vào trong lòng giếng để loại bỏ cặn hòa tan bám trên thành giếng khoan và lỗ bắn vỉa, lắng đọng carbonate, bùn sét tích tụ tại thiết bị lòng giếng, trong lòng giếng.

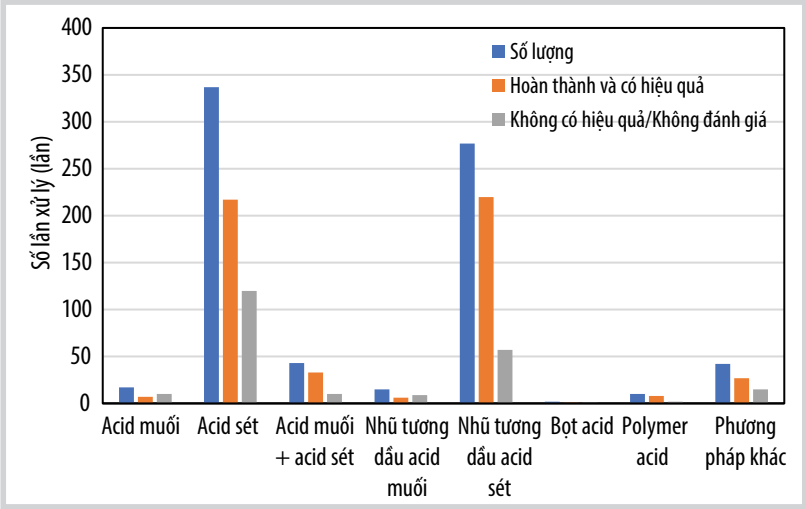
- Xử lý acid vùng cận đáy giếng: Bơm dung dịch chứa hệ acid vô cơ/hữu cơ vào hệ thống khe nứt, kênh dẫn của vùng vỉa lân cận đáy giếng với áp suất bơm nhỏ hơn áp suất phá vỡ vỉa để thông qua cơ chế hòa tan, phục hồi

hoặc làm tăng độ thấm của vùng vỉa chứa này [6]. Với đá chứa carbonate, xử lý acid có tác dụng tạo ra hoặc mở rộng các kênh dẫn tiến sâu vào bên trong vỉa sản phẩm. Với đá chứa lục nguyên, xử lý acid giúp loại bỏ nhiễm bẩn, phục hồi độ thấm nguyên trạng của vỉa chứa vùng cận đáy giếng; mở rộng hệ thống kênh dẫn, tăng độ thấm cho vùng vỉa này. Ngoài việc bơm hệ acid vô cơ/hữu cơ vào trong vỉa thì còn có thể kết hợp phương pháp này với phương pháp nứt vỡ thủy lực, bơm ép cùng bọt khí, nhũ tương dầu - acid, các hệ chất hoạt động bề mặt, polymer, enzyme, hệ không acid để tăng hiệu quả của phương pháp.

### *3.2. Hiệu quả xử lý giếng, vùng cận đáy giếng bằng các hệ acid tại các mỏ thuộc bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn*

Hiệu quả của xử lý acid vùng cận đáy giếng phụ thuộc chủ yếu vào tính chất thành phần thạch học, tính chất thấm chứa, thành phần cặn sa lắng, thủy động lực học của vùng cận đáy giếng và mức độ ngập nước của giếng. Các yếu tố này sẽ quyết định lựa chọn hệ hóa phẩm và công nghệ xử lý phù hợp. Các hợp chất calcite, sulfate, dolomite, siderite, quartz, natri feldspar, kali feldspar, kaolinite, montmorillonite từ đá vỉa, cặn sa lắng vùng cận đáy giếng, trong lòng giếng cần được tập trung nghiên cứu và làm rõ để có thể đưa ra được công thức, thành phần hóa học phù hợp cho hệ hóa phẩm và các công đoạn bơm ép, xử lý cho giếng khai thác gặp sự cố. Trong phạm vi nghiên cứu, các yếu tố/tính chất địa chất, thạch học, công nghệ mỏ của vùng cận đáy giếng/khu vực xử lý được tập trung làm rõ và phân tích chi tiết để xác định các trường hợp xử lý thành công và thất bại điển hình cũng như các yếu tố chính ảnh hưởng đến quá trình xử lý.

Công nghệ xử lý giếng và xử lý acid được áp dụng nhiều và khá thành công ở các mỏ Bạch Hổ [3], Rồng, Thỏ Trắng do Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro" quản lý. Riêng tại Vietsovpetro trong giai đoạn khai thác từ 1988 - 2020 đã thử nghiệm và áp dụng xử lý vùng cận đáy giếng bằng phương pháp acid hơn 823 lần. Trong giai đoạn 2007 - 2012, các nhà điều hành dầu khí ở Việt Nam đã tiến hành thử nghiệm xử lý acid vùng cận đáy giếng bằng hệ dung dịch acid sét và nhũ tương dầu - acid sét và thu được kết quả tốt với tỷ lệ thành công trên 70%.



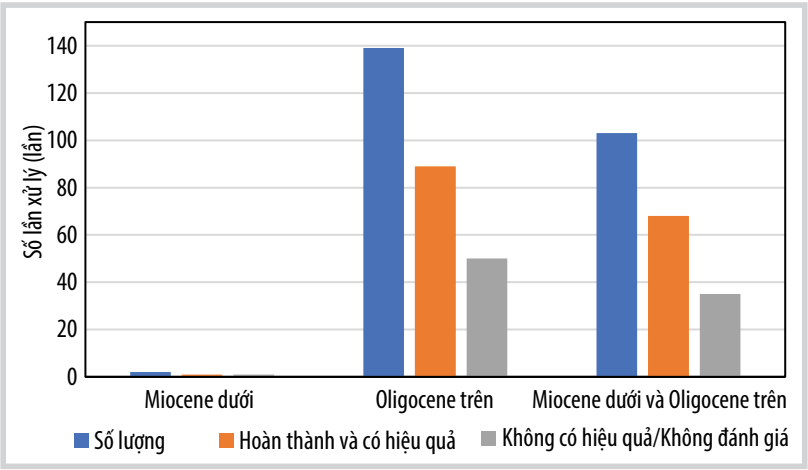

***Hình 8.*** *Các phương pháp xử lý acid tại mỏ Bạch Hổ.*

Phương pháp rửa acid bằng acid muối và acid hữu cơ chủ yếu tập trung cho mỏ Thỏ Trắng trong giai đoạn 2014 - 2020 đã đem lại hiệu quả tốt trong thời gian đầu bị nhiễm bẩn. Nguyên nhân có thể do tần suất phải xử lý bằng acid quá cao dẫn đến hư hỏng ống khai thác, thiết bị khai thác và quá trình nhiễm bẩn muối vô cơ tăng cường làm sản lượng bị suy giảm nhanh. Mức độ thành công với các giếng khai thác tại mỏ Thỏ Trắng khoảng trên 64%. Trong giếng khai thác đơn tầng, cặn sa lắng chủ yếu tập trung tại khoảng mở vỉa Oligocene dưới, còn với giếng khai thác đa tầng thì cả hai khoảng Miocene trên và Oligocene dưới đều có cặn sa lắng $CaCO_3$. Phương pháp xử lý ở Việt Nam chủ yếu là bơm ép vào giếng và không thực hiện "coil tubing" nên mức độ tiếp xúc và hòa tan của acid chưa lớn như kỳ vọng [7].

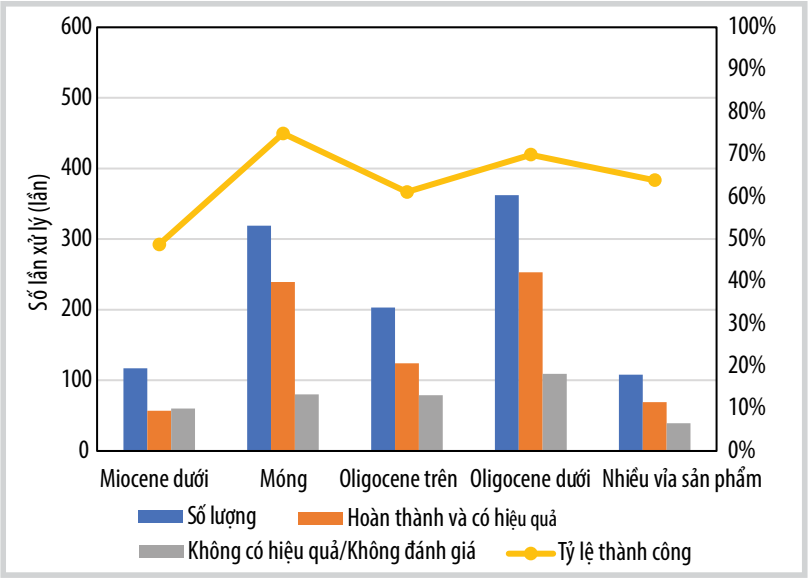
Kết quả đánh giá hiệu quả xử lý acid tại các đối tượng khai thác của các mỏ đã chứng minh đối tượng móng tại các mỏ có hiệu quả xử lý acid cao nhất, trên 75%, sau đó là đối tượng Oligocene dưới với hơn 70% (Hình 10). Với trầm tích Miocene, kết quả xử lý cho thấy rủi ro rất cao và tỷ lệ thành công chỉ khoảng 50%.

Bể Nam Côn Sơn, mỏ Đại Hùng đã áp dụng công nghệ xử lý vùng cận đáy giếng bằng phương pháp bơm hệ dung dịch acid sét kết hợp dầu diesel cho các giếng khai thác. Kết quả cho thấy giải pháp bơm nhũ tương dầu diesel - acid đã giúp xử lý nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng và đưa 6/8 giếng ngầm khai thác trở lại ổn định với lưu lượng gia tăng 12 - 40%.

Một số giếng khai thác và bơm ép tại bể Cửu Long cũng áp dụng các phương pháp xử lý giếng như xử lý cặn sa lắng trong lòng giếng, xử lý vùng cận đáy giếng đều bằng hệ acid vô cơ/hữu cơ nhưng hiệu quả chưa đạt như kỳ vọng, có trường hợp còn làm ảnh hưởng đến các thiết bị lòng giếng do bị ăn mòn hoặc gây sự cố khi hoạt động trở lại. Nghiên cứu đã




***Hình 9.*** *Đánh giá hiệu quả của phương pháp xử lý acid tại mỏ Thỏ Trắng.*




***Hình 10.*** *Đánh giá hiệu quả của phương pháp xử lý acid theo các đối tượng khai thác tại các mỏ bể Cửu Long.*

tiến hành phân tích chi tiết các yếu tố thạch học, thủy động lực học và tính chất thấm chứa, dẫn động của vùng cận đáy giếng để làm rõ nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý.

### *3.3. Nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý acid vùng cận đáy giếng và đề xuất quy trình xử lý tối ưu*

Kết quả đánh giá cho thấy một số giếng xử lý acid vùng cận đáy giếng không thành công tại đối tượng khai thác Miocene dưới có hàm lượng khoáng vật kaolinite trong sét cao hơn nhiều so với giếng thành công. Điều này đã được chứng minh bởi khả năng hòa tan của acid với khoáng vật kaolinite là yếu so với các loại khoáng vật khác trong sét [8].

Kết quả từ các giếng thành công đại diện cho đối tượng móng đã cho thấy yếu tố thủy động lực, tính chất thấm chứa tại vùng cận đáy giếng có tác động quan trọng đến hiệu quả xử lý bằng hệ acid. Áp suất đáy giếng, chênh áp giữa áp suất đáy giếng và áp suất vỉa của các giếng thành công và không thành công tại móng cũng như kết quả phân tích tính toán độ thấm tại giếng cho thấy xử lý acid vùng cận đáy giếng tại móng phù hợp với các giếng có độ thấm hoặc kênh nứt nẻ lớn (Hình 12).

Từ các nguyên nhân thành công và không thành công của xử lý acid vùng cận đáy giếng, nhóm tác giả có nhận định như sau:

Đánh giá nguyên nhân nhiễm bẩn tại giếng và vùng cận đáy giếng chưa chính xác do:

+ Đa số mỏ ở bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn chưa tiến hành xác định cơ chế nhiễm bẩn vỉa bằng các đánh giá như phân tích khai thác (PI, skin), cơ chế nhiễm bẩn vô cơ/hữu cơ/nhũ tương.

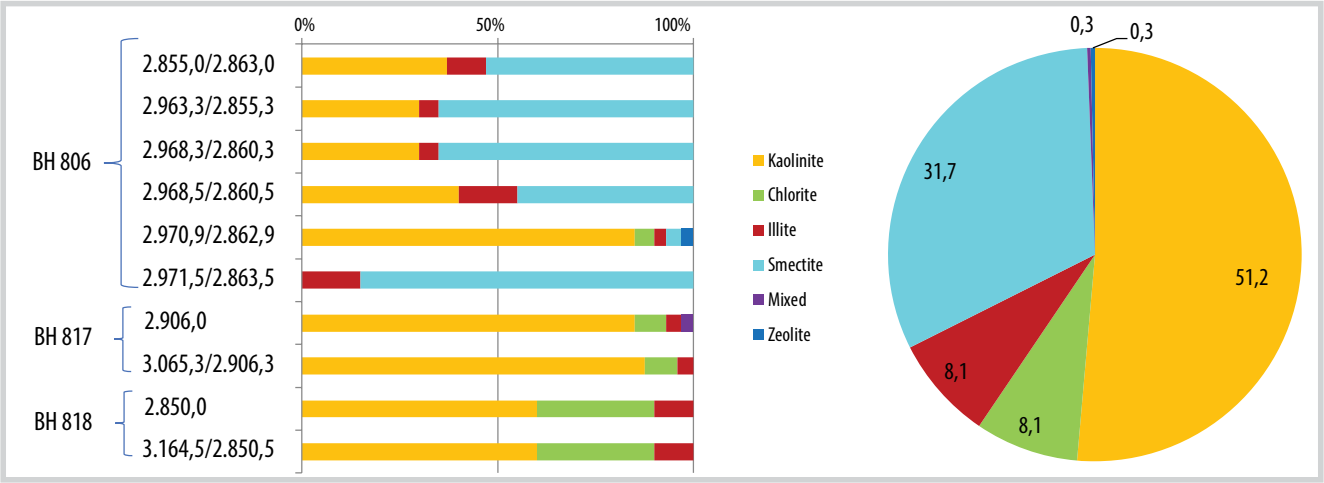
+ Chưa đánh giá được quá trình xâm nhập của nước bơm ép (hàm lượng anion sa lắng $SO_4^{2-}$ cao) nên việc xử lý chỉ bằng acid muối và acid sét không đạt hiệu quả. Những trường hợp muối vô cơ sulfate cần tiến hành xử lý kết hợp tối ưu với các acid hữu cơ và chelate để hòa tan cặn này.

+ Chưa đánh giá đúng thực chất về các giếng khai thác đồng thời nhiều tập vỉa, đặc biệt là các giếng chịu ảnh hưởng từ bơm ép nước tại một số tập vỉa dẫn đến quá trình không tương thích giữa nước bơm ép và nước vỉa ngay trong lòng giếng làm cản trở quá trình xử lý thiết bị lòng giếng, lòng giếng bằng acid HCl/HF. Hoặc do ảnh hưởng của quá trình xâm nhập của nước vỉa và nước bơm ép làm ranh giới dầu nước tại vùng cận đáy giếng nâng lên, tiệm cận với các tầng khai thác của giếng.

+ Đánh giá thành phần thạch học, hàm lượng khoáng vật trong sét cho giếng còn hạn chế nên lựa chọn hệ hóa phẩm xử lý chưa phù hợp. Với những giếng có vùng cận đáy giếng chứa hàm lượng kaolinite, hàm lượng sét tổng cao, tính chất thấm chứa rất kém thì không nên tiến hành xử lý bằng acid.

- Lựa chọn giếng và thực hiện công nghệ xử lý acid chưa đạt hiệu quả cao do:

+ Thiết bị lòng giếng không kín và áp suất vỉa thấp ở các giếng tiềm năng.




***Hình 11.*** *Thành phần các khoáng vật trong sét theo chiều sâu của các giếng không thành công.*

+ Chưa đảm bảo được chênh áp ngoài không vượt quá áp suất làm việc cho phép của "packer" trong bộ thiết bị lòng giếng.

+ Các giếng có hệ số khai thác (PI) thấp, áp suất vỉa thấp dẫn đến không hiệu quả hoặc gọi dòng khó khăn.

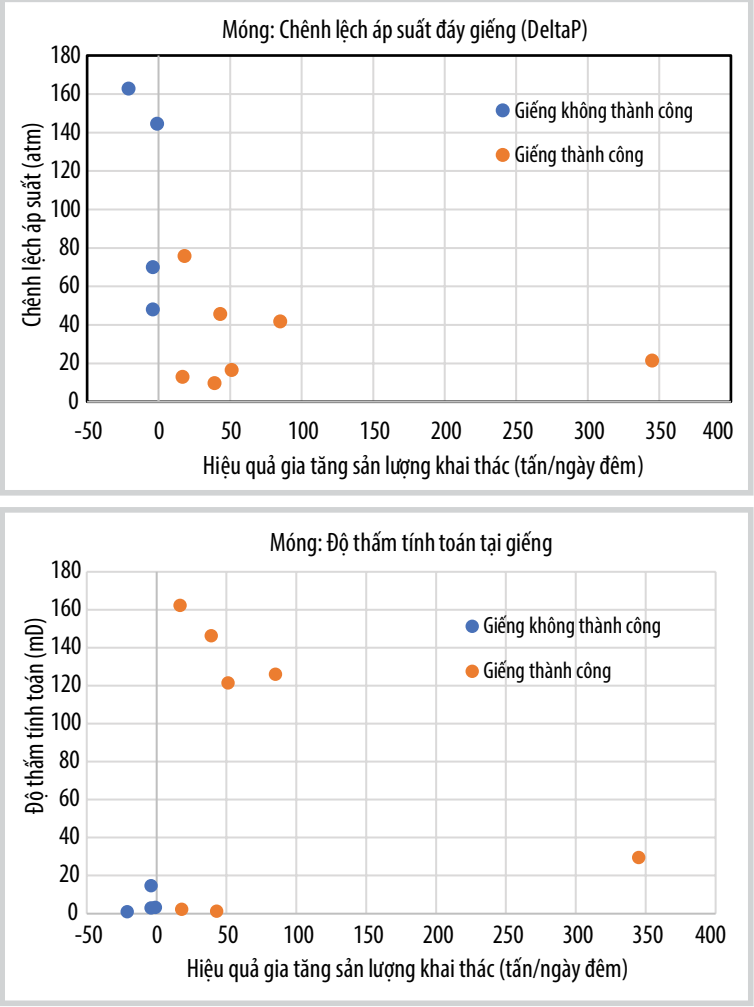
+ Nhiều giếng có ranh giới nước dầu gần giếng, hoặc một số tập vỉa có tính chất thấm chứa tốt đang ngập nước lớn thì các acid sẽ làm tăng độ dẫn thủy tại kênh dẫn nước khiến cho tổng khối lượng chất lưu tăng nhưng sản lượng dầu giảm.

- Hệ hóa phẩm xử lý chưa được tối ưu. Đa số các mỏ tại Việt Nam đều được xử lý với nồng độ khoảng 8 - 15% HCl, 1 - 3% HF, 5% $CH_3COOH$. Nồng độ acid xử lý quá cao - đến 15% HCl, 3% HF, 5% $CH_3COOH$ - chỉ phù hợp với các vỉa chứa có độ thấm cao > 100 mD.

- Lượng acid bị tiêu hao nhanh chóng trong quá trình bơm ép do phản ứng và hấp phụ lên đá vỉa dẫn đến dung dịch tiếp tục xâm nhập vào vỉa nhưng với nồng độ thấp hơn và chứa một lượng đáng kể các sản phẩm phản ứng dẫn đến giảm độ sâu tác động của dung dịch acid vào vỉa, tạo các kết tủa thứ cấp ngay tại vùng cần xử lý.

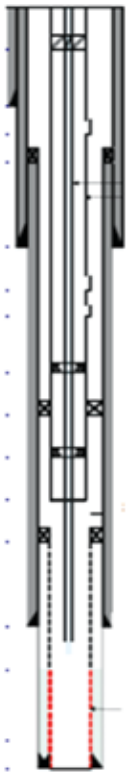
- Cần tiến hành nghiên cứu và áp dụng tối ưu nồng độ acid cho các khoảng độ thấm, đặc biệt cần căn cứ tính chất vỉa chứa, thành phần thạch học và hàm lượng sét khác nhau tại các giếng khai thác.

Từ kết quả đánh giá quy trình xử lý acid tại các giếng thành công và không thành công, đối tượng khai thác móng và Oligocene dưới nên xử lý bằng hệ acid sét và nhũ tương dầu/DO acid sét; đối tượng Miocene dưới nên áp dụng xử lý bằng hệ acid sét. Quy trình xử lý acid tối ưu cho các giếng khai thác dầu ở móng và Oligocene có thể thực hiện theo các bước chi tiết sau:




***Hình 12.*** *Phân tích tính chất thấm, chênh áp của các giếng thành công và không thành công.*

***Bảng 2.*** *Quy trình xử lý acid vùng cận đáy giếng bằng hệ acid tối ưu*

| | |
|---|---|
|  | - Lắp đặt, bơm thử độ kín giữa đường ống, bơm, bồn hóa phẩm…kết nối từ tàu/thiết bị xử lý acid đến đầu giếng;<br>- Dừng giếng, xác định các thông số giếng;<br>- Tính toán và xây dựng chi tiết quy trình bơm ép acid tối ưu;<br>- Lắp đặt thiết bị "coil tubing", nếu áp dụng công nghệ này;<br>- Bơm thể tích tối ưu của DO/dầu/HC (hoặc $NH_4Cl$/HCl/acid hữu cơ/các hóa chất/dung môi/chelate) để hòa tan lắng đọng hữu cơ, vô cơ trong lòng giếng, thiết bị lòng giếng, đáy giếng, bề mặt thành hệ tạo điều kiện cho acid tiếp xúc sâu vào trong đá vỉa ở bước xử lý tiếp theo;<br>- Bơm thể tích tối ưu hỗn hợp acid chính (acid sét/nhũ tương acid sét/acid hữu cơ/hỗn hợp bọt khí - acid/acid muối);<br>- Đóng giếng, ngâm hệ acid trong khoảng thời gian tối ưu để phản ứng và hòa tan. Xác định các thông số giếng, kiểm tra parker;<br>- Bơm thể tích tối ưu của DO/dầu/HC đẩy dung dịch acid vào vùng cận đáy giếng;<br>- Bơm nước bơm ép vào trong vỉa;<br>- Bơm thể tích tối ưu dung dịch $Na_2CO_3$ 15% để trung hòa acid dư;<br>- Tiến hành gọi dòng. |

Bước 1: Nghiên cứu đánh giá lựa chọn giếng xử lý acid

+ Đánh giá tính chất lưu vỉa;

+ Đánh giá tính chất địa chất chung của khu vực;

+ Đánh giá tính chất thạch học, thành phần sét của vùng cận đáy giếng;

+ Đánh giá tính chất thấm chứa của vùng cận đáy giếng và khu vực;

+ Đánh giá các khoảng mở vỉa và tính chất dòng chảy;

+ Đánh giá mức độ xâm nhập của đáy nước, các nguồn nước theo các tập vỉa khai thác;

+ Đánh giá cơ chế sa lắng muối của vùng cận đáy giếng, lòng giếng;

+ Đánh giá thiết bị lòng giếng, quỹ đạo giếng và các thiết bị hoàn thiện giếng;

+ Xác định áp suất và năng lượng của vùng cận đáy giếng;

+ Xác định khả năng thu hồi dầu của giếng trước và sau khi xử lý;

+ Xem xét các khoảng mở vỉa và khai thác trên tài liệu log để dự đoán khả năng xâm nhập của dung dịch acid;

+ Đánh giá khả năng xâm nhập của acid vào trong thành hệ.

Bước 2: Nghiên cứu lựa chọn hệ acid tối ưu với nồng độ phù hợp điều kiện vỉa chứa, thành phần thạch học và cơ chế nhiễm bẩn

+ HF: 3 - 5%;

+ HCl: 8 - 10%;

+ $CH_3COOH$: 2 - 5%;

+ Chất ức chế ăn mòn: 1 - 5%;

+ Chất hoạt động bề mặt: 0,5 - 1%;

+ Acid phụ trợ: 1 - 2%;

+ Các hóa chất phụ trợ khác;

+ Với trường hợp sử dụng hệ nhũ tương dầu - acid thì tỷ lệ bơm đẩy như sau: Nhũ tương dầu/diesel/DO từ 30 - 40%; dung dịch acid từ 60 - 70%.

Bước 3: Tiến hành xử lý acid vùng cận đáy giếng bằng hệ acid tối ưu như quy trình tại Bảng 2.

## 4. Kết luận

Nghiên cứu đã tiến hành đánh giá trên hiện trạng khai thác, các thông tin từ địa chất thạch học, tính chất chất lưu vỉa, công nghệ mỏ, công nghệ khai thác đến cấu trúc giếng của các giếng khai thác dầu, các mỏ thuộc bể Cửu Long và bể Nam Côn Sơn để xác định nguyên nhân chính gây ra tình trạng nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng. Kết quả phân tích và đánh giá đã chỉ ra cơ chế nhiễm bẩn chính của các giếng khai thác ở Việt Nam là do các muối vô cơ với phần nhỏ kết dính hữu cơ, hạt sét mịn và khoáng vật đá dịch chuyển gây bít nhét cổ lỗ rỗng, lỗ rỗng của vùng cận đáy giếng và tích tụ, sa lắng trong thiết bị lòng giếng, thay đổi thủy động lực học dòng chảy và nhũ tương tại vùng cận đáy giếng khai thác.

Quy trình xử lý cặn sa lắng trong giếng, xử lý acid vùng cận đáy giếng đã được đánh giá để xây dựng các mối quan hệ giữa các thông số, đặc trưng điển hình khi áp dụng. Từ đó, đề xuất quy trình tối ưu của phương pháp xử lý acid vùng cận đáy giếng góp phần giảm thiểu rủi ro, nâng cao hiệu quả khai thác các mỏ dầu khí và phục vụ công tác quản lý, điều hành mỏ khi triển khai áp dụng.

**Lời cảm ơn**

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Viện Dầu khí Việt Nam đã hỗ trợ nguồn lực và tài trợ kinh phí thực hiện nghiên cứu này theo Hợp đồng số 4441/HĐ-DKVN ngày 5/8/2021 v/v Nghiên cứu công tác xử lý acid trong lòng giếng và vùng cận đáy giếng cho các giếng khai thác dầu thuộc bể Cửu Long và Nam Côn Sơn, thềm lục địa Việt Nam.

**Tài liệu tham khảo**

[1] Hoàng Long, *"Nghiên cứu lựa chọn các giải pháp công nghệ và thực nghiệm đánh giá các tác nhân nâng cao hệ số thu hồi dầu cho đối tượng trầm tích lục nguyên của các mỏ dầu thuộc bể Cửu Long"*, Viện Dầu khí Việt Nam, 2022.

[2] Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, *Báo cáo trữ lượng và sản lượng khai thác dầu khí hàng năm của các mỏ dầu khí (Bạch Hổ, Rồng, Sư Tử Đen, Tê Giác Trắng, Rạng Đông…); Báo cáo và phê duyệt trữ lượng dầu khí (RAR), HIIP; Báo cáo trữ lượng dầu khí cập nhật, Kế hoạch phát triển mỏ đại cương (ODP); Kế hoạch phát triển mỏ (FDP); Kế hoạch phát triển mỏ điều chỉnh của các mỏ thuộc bể trầm tích Cửu Long.*

[3] Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí biển, *"Sơ đồ công nghệ điều chỉnh mới khai thác và xây dựng mỏ Bạch Hổ"*, 2018.

[4] D. Brant Bennion, "An overview of formation damage mechanisms causing a reduction in the productivity and injectivity of oil and gas producing formations", *Journal of Canadian Petroleum Technology*, Vol. 41, No. 11, 2002. DOI: 10.2118/02-11-DAS.

[5] Oscar Medina-Erazo, Juan Castaño-Correa, Cristina Caro-Vélez, Richard Zabala-Romero, Bahamón-Pedrosa, Farid Cortés-Correa and Camilo Franco-Ariza, "Disaggregation and discretization methods for formation damage estimation in oil and gas fields: An overview", *Dyna (Medellin, Colombia)*, Vol. 87, No. 213, pp. 105 - 115, 2019. DOI:10.15446/dyna.v87n213.84377.

[6] Từ Thành Nghĩa, Nguyễn Thúc Kháng, và Nguyễn Quốc Dũng, *"Công nghệ xử lý vùng cận đáy giếng các mỏ dầu khí ở thềm lục địa Việt Nam"*, 2016.

[7] Wayne P.Mitchell, Dario Stemberger, and A.N. Martin "Is acid placement through coiled tubing better than bullheading", *SPE/ICoTA Coiled Tubing Conference and Exhibition, Houston, Texas, 8 - 9 April 2003*. DOI: 10.2118/81731-MS.

[8] P.Komadel and J.Madejová, "Acid activation of clay minerals", *Development in Clay Science*, Vol. 5, pp. 385 - 409, 2013. DOI: 10.1016/B978-0-08-098258-8.00013-4.

# DAMAGE MECHANISM AT NEAR-WELLBORE REGION AND TREATMENT SOLUTIONS FOR PRODUCTION WELLS IN CUU LONG AND NAM CON SON BASINS, CONTINENTAL SHELF OF VIETNAM

**Hoang Long, Nguyen Minh Quy, Phan Vu Anh, Le Thi Thu Huong, Le The Hung, Hoang Linh, Bui Viet Dung, Nguyen Van Do**
Vietnam Petroleum Institute
Email: longh@vpi.pvn.vn

**Summary**

Near-wellbore damage or contamination can be caused by a combination of several mechanisms, including clay swelling, drilling mud loss or change in water saturation, wettability alteration, emulsion blockage, mutual precipitation of soluble salts in the wellbore-fluid filtrate and formation water due to significant and relatively abrupt changes of kinetic parameters like pressure and temperature, deposition of paraffin or asphaltenes, fine migration, etc. In this paper, the main causes of near-wellbore contamination of several wells in the Cuu Long basin are presented.

Based on the analysis of the actual production status of contaminated wells, and the mechanisms of scale formation and fine migration, the most appropriate treatment methods are proposed for production stimulation of the oil wells in the Cuu Long and Nam Con Son basins. Optimal acidising treatment for the near-wellbore region will contribute to minimising risks, improving production efficiency and facilitating field management and operation.

**Key words:** Scale deposition, near-wellbore damage, near-wellbore treatment, acidising treatment Cuu Long basin, Nam Con Son basin.

TẠP CHÍ DẦU KHÍ
Số 7 - 2022, trang 15 - 20
ISSN 2615-9902

# XỬ LÝ HIỆN TƯỢNG NGƯNG TỤ LỎNG, CHẢY NGƯỢC VÀ TÍCH TỤ LỎNG ĐỂ KHÔI PHỤC GIẾNG KHAI THÁC KHÍ TRONG ĐIỀU KIỆN GIÀN NHẸ BỊ HẠN CHẾ BỞI KẾT CẤU, TẢI TRỌNG CẨU VÀ KHÔNG GIAN THI CÔNG

**Nguyễn Hoàng Đức, Nguyễn Hải An, Phùng Văn Hải, Đỗ Đình Phan**
Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí
Email: ducnh@pvep.com.vn
https://doi.org/10.47800/PVJ.2022.07-02

**Tóm tắt**

Hiện tượng ngưng tụ lỏng, chảy ngược và tích tụ lỏng ở đáy giếng khai thác do nước vỉa xâm nhập là nguyên nhân chính gây ra tình trạng suy giảm sản lượng ở các mỏ khí, thậm chí phải hủy giếng. Hiện tượng này chịu ảnh hưởng của các yếu tố như: các thông số thủy động lực học, cơ chế dòng chảy, quỹ đạo giếng, thành phần chất lưu vỉa hoặc sự thay đổi lưu lượng trong quá trình điều hành khai thác [1]. Việc đánh giá chính xác tác động của từng yếu tố trong các điều kiện cụ thể là cơ sở để tìm ra giải pháp khôi phục giếng khai thác khí cho dòng trở lại.

Bài báo phân tích, xác định nguyên nhân xuất hiện cột nước, áp dụng kết hợp các phương pháp tính toán để lựa chọn công nghệ, thiết kế thi công trong điều kiện giàn khai thác nhẹ bị hạn chế cả về kết cấu, tải trọng và không gian hoạt động. Giải pháp đã được áp dụng thành công cho giếng khai thác TB-1P, mỏ khí Thái Bình, ngoài khơi Việt Nam.

**Từ khóa:** Chảy ngược, tích tụ lỏng, khai thác khí, đạo hàm nhiệt độ, giàn nhẹ, ống mềm siêu nhỏ, mỏ Thái Bình.

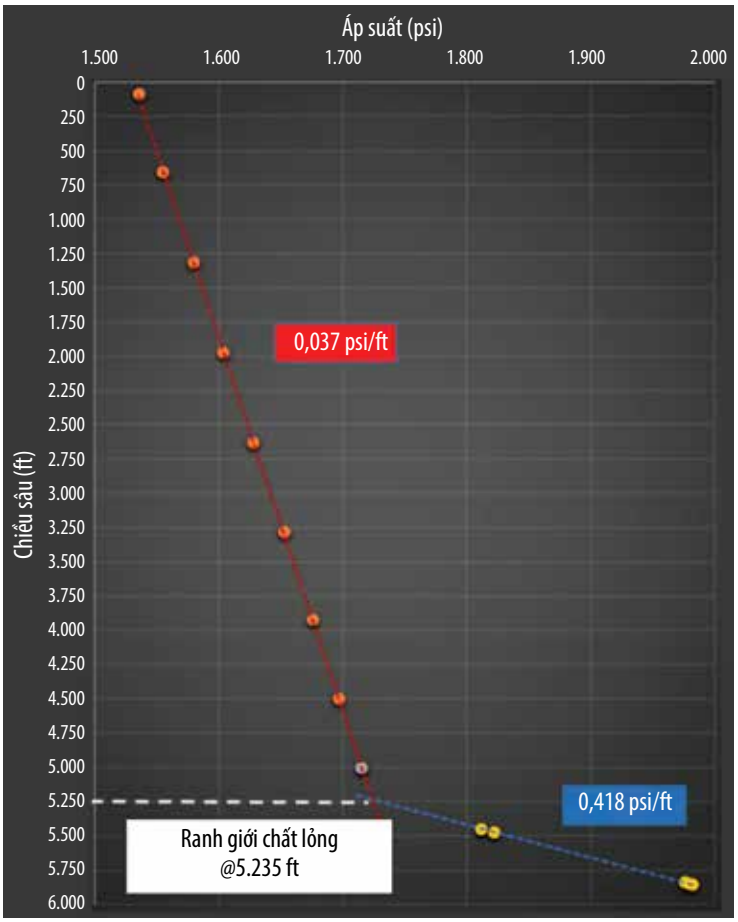
## 1. Giới thiệu

Hiện tượng ngưng tụ lỏng và chảy ngược, tích tụ lỏng ở đáy giếng khai thác chịu ảnh hưởng của các yếu tố như: các thông số thủy động lực học thay đổi trong quá trình khai thác của giếng (như áp suất - nhiệt độ và lưu lượng), cơ chế dòng chảy (như sự chảy rối của dòng khí và lỏng), quỹ đạo giếng khai thác, thành phần chất lưu vỉa hoặc sự thay đổi lưu lượng trong quá trình điều hành khai thác [1 - 3]. Đây là hiện tượng thường xảy ra ở các mỏ khí trên thế giới cũng như một số mỏ ở Việt Nam (Hải Thạch, Thái Bình, Rồng Đôi, Rồng Đôi Tây...). Việc đánh giá chính xác tác động của từng yếu tố trong các điều kiện cụ thể qua đó tìm ra giải pháp hiệu quả để khôi phục và đưa giếng khai thác cho dòng trở lại có ý nghĩa quan trọng trong việc đảm bảo sản lượng khai thác và hiệu quả kinh tế của dự án.

Mỏ khí Thái Bình (thuộc Lô 102, bể Sông Hồng do PCOSB điều hành) được đưa vào khai thác từ tháng 8/2015 với lưu lượng khai thác đỉnh theo thiết kế của mỏ là 20 triệu $ft^3$ khí tiêu chuẩn/ngày (MMscf/d) với 2 giếng đang hoạt động (TB-1P và TB-2P). Các giếng trên đều được khai thác gộp 2 tập vỉa 5 và 7 trong thành hệ cát kết Miocene. Do có trữ lượng thấp, số lượng giếng rất ít, nên mỏ Thái Bình được khai thác bằng giàn nhẹ 3 chân (Hình 1) với tải trọng chịu lực yếu và giới hạn nâng của cần cẩu tối đa 5 tấn. Điều này ảnh hưởng lớn đến việc triển khai các hoạt động thi công can thiệp giếng trong trường hợp xử lý các sự cố và sửa chữa giếng.

***Hình 1.*** *Giàn đầu giếng Thái Bình-A.*

*Ngày nhận bài: 30/5/2022. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 30/5 - 16/6/2022. Ngày bài báo được duyệt đăng: 11/7/2022.*



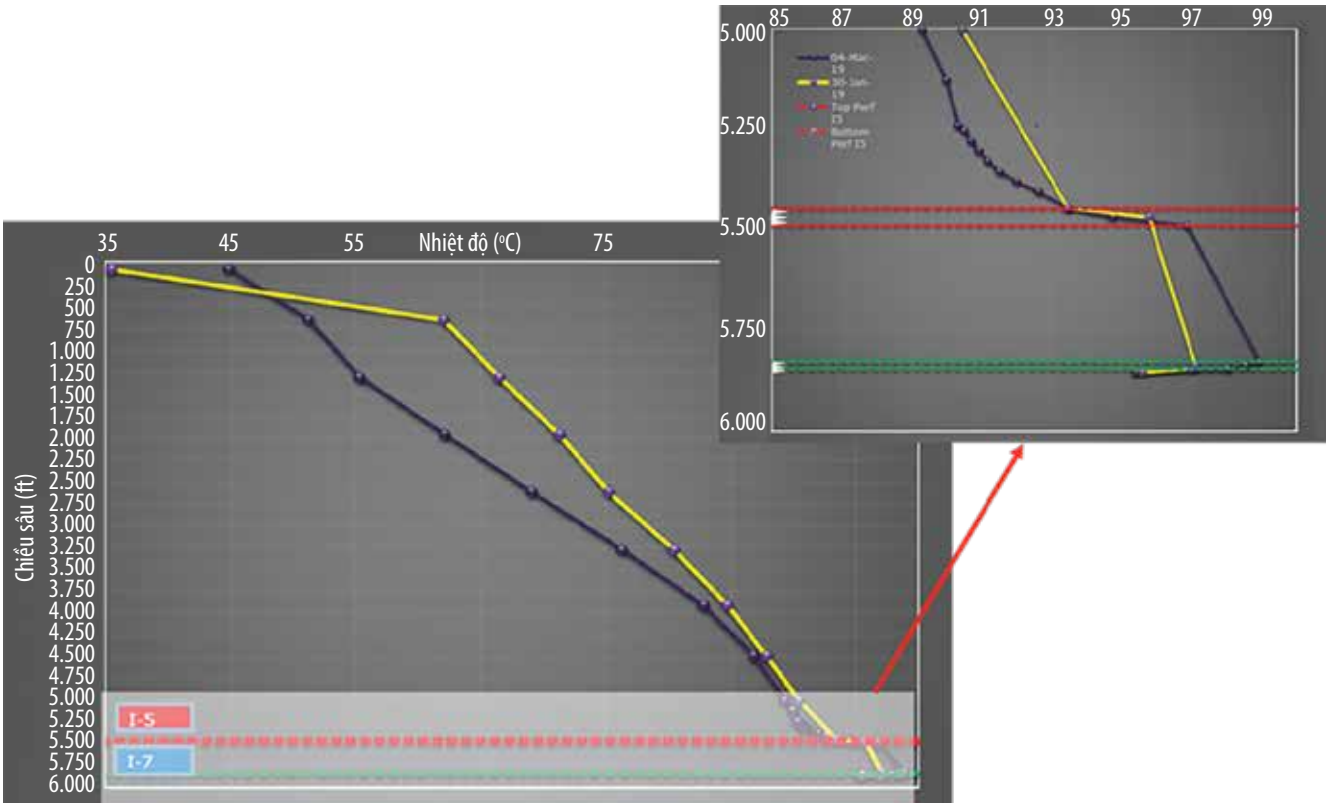

***Hình 2.*** *Kết quả phân tích gradient áp suất giếng TB-1P, mỏ Thái Bình.*

Mỏ Thái Bình được đóng vào đầu năm 2019 để thực hiện khảo sát áp suất theo chương trình quản lý mỏ đã được phê duyệt. Sau khi kết thúc thời gian đóng mỏ, giếng TB-1P không cho dòng trở lại. Kết quả đo gradient áp suất cho thấy có cột chất lỏng trong lòng giếng, là nguyên nhân chính dẫn đến dòng khí từ các tập vỉa không chảy được vào giếng (Hình 2). Nhà điều hành đã thực hiện các giải pháp nhằm đưa giếng khai thác trở lại nhưng không hiệu quả. Với 1 giếng TB-2P hoạt động, lưu lượng khai thác khí của mỏ chỉ đạt 8 - 10 triệu $ft^3$ khí tiêu chuẩn/ngày thấp hơn 50% so với lưu lượng khai thác bình thường. Nếu không đưa được giếng TB-1P khai thác trở lại sẽ không đảm bảo sản lượng của mỏ cũng như hiệu quả kinh tế của dự án. Do đó, cần xác định nguyên nhân xuất hiện cột chất lỏng, từ đó tìm ra giải pháp hữu hiệu để khôi phục khai thác giếng TB-1P.

## 2. Khôi phục khai thác giếng khai thác khí TB-1P

### *2.1. Áp dụng quy luật biến thiên nhiệt độ, xác định nguyên nhân xuất hiện cột nước trong lòng giếng*

Kết quả phân tích gradient áp suất và sóng âm cho thấy có sự tồn tại của cột chất lỏng trong




***Hình 3.*** *Kết quả phân tích nhiệt độ của giếng TB-1P, mỏ Thái Bình.*

lòng giếng và chủ yếu là nước vỉa với gradient 0,418 psi/ft. Nếu chỉ dựa trên các tài liệu này, không thể xác định chính xác nguyên nhân và nguồn gốc sự xuất hiện của cột chất lỏng trong lòng giếng. Với các giếng đang khai thác thông thường (có dòng lên bề mặt), có thể thực hiện đo PLT để xác định nguyên nhân, vị trí xuất hiện của dòng nước. Với đặc thù giếng TB-1P không còn khả năng cho dòng lên bề mặt, giải pháp PLT thông thường không mang lại hiệu quả.

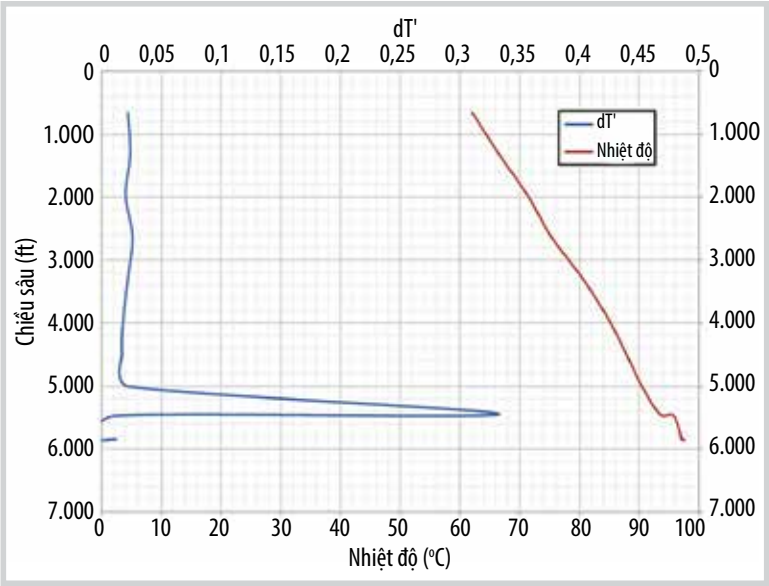
Để giải quyết vấn đề trên, nhóm tác giả đã dựa trên nguyên lý biến thiên nhiệt độ [2], áp dụng vào đánh giá số liệu nhiệt độ của giếng TB-1P, trong đó sử dụng kỹ thuật phân tích đạo hàm địa nhiệt:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -u\frac{\partial T}{\partial x} - v\frac{\partial T}{\partial y} - w\frac{\partial T}{\partial z} + \frac{dT}{dt} \quad (1)$$

Trong đó:

t: Thời gian (s);

x, y, z: Tọa độ theo các chiều x, y, z (ft);




***Hình 4.*** *Kết quả phân tích dT' - đạo hàm nhiệt độ giếng TB-1P, mỏ Thái Bình.*

u, v, w: Vector đơn vị theo các trục x, y, z.

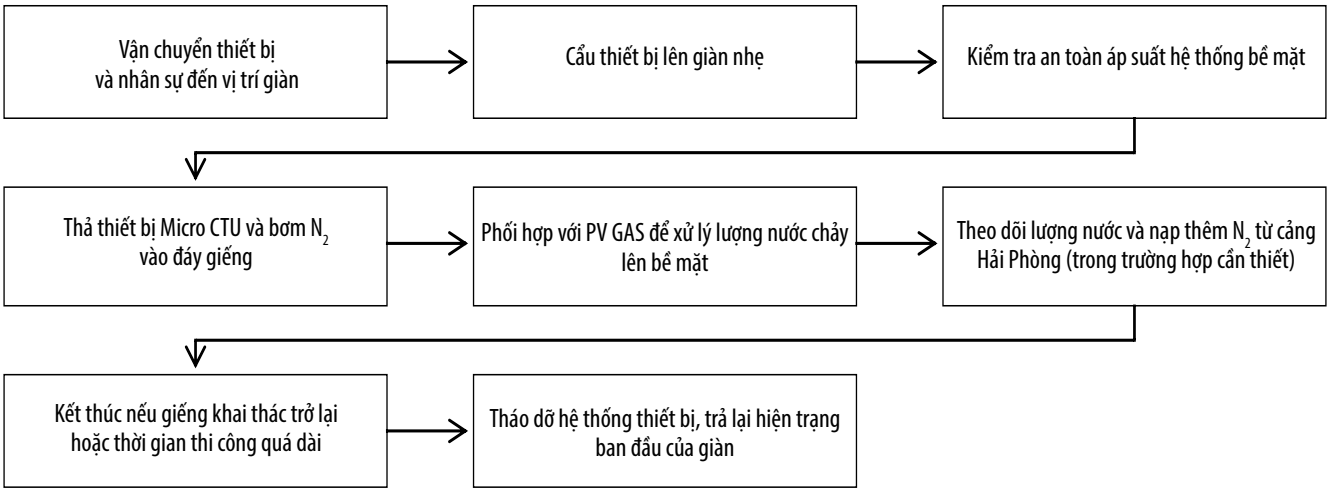
Hình 3 cho thấy dị thường xuất hiện ở khoảng bắn vỉa tập 5 và tập 7 trên cơ sở biến đổi nhiệt độ, chứng tỏ đã có biến động dòng trong quá trình khai thác của giếng ở các vị trí này. Kết hợp với đường đạo hàm địa nhiệt (Hình 4), có thể xác định dòng nước vỉa chảy vào giếng từ khoảng mở của tập vỉa 7 và chảy chéo vào tập vỉa 5, gây ra hiện tượng bít nhét và cản trở dòng khí ở tập vỉa này.

Trên cơ sở xác định nguyên nhân xuất hiện nước từ vỉa 7 chảy ngược vào tập vỉa 5 gây ra hiện tượng nhiễm bẩn vùng cận đáy giếng và bít nhét dòng chảy ở tập vỉa này.

### *2.2. Kết hợp nghiên cứu cân bằng vật chất, phân tích khai thác và mô hình mô phỏng xác định lượng nước xâm nhập vào vỉa 5*

Để khôi phục khai thác trở lại giếng khai thác khí TB-1P cần giải quyết 2 vấn đề: i) ngăn cách, cô lập khoảng mở vỉa của tập cát 7; ii) xử lý nhiễm bẩn, loại bỏ toàn bộ nước vùng cận đáy giếng ở vỉa 5 để phục hồi khả năng dòng khí chảy vào lòng giếng.

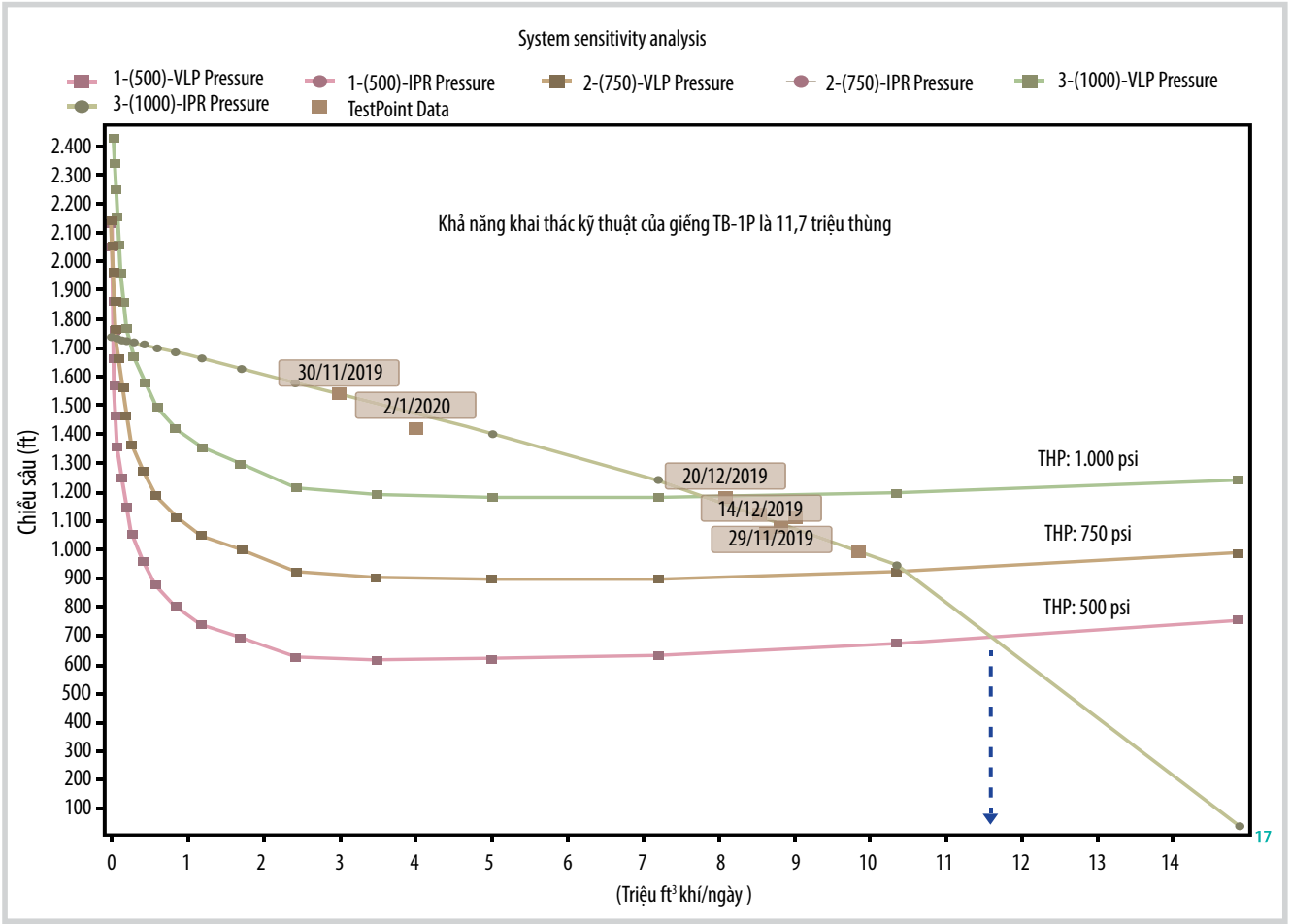
Vấn đề thứ nhất có thể giải quyết đơn giản bằng cách đổ cầu xi măng hoặc đặt nút ngăn cách (set plug). Vấn đề thứ 2 phụ thuộc vào khối lượng và khoảng cách xâm nhập vào trong vỉa của nước, do đó nhóm tác giả đã áp dụng kết hợp các phương pháp như: phân tích số liệu khai thác, tính toán cân bằng vật chất, xây dựng mô hình lòng giếng,



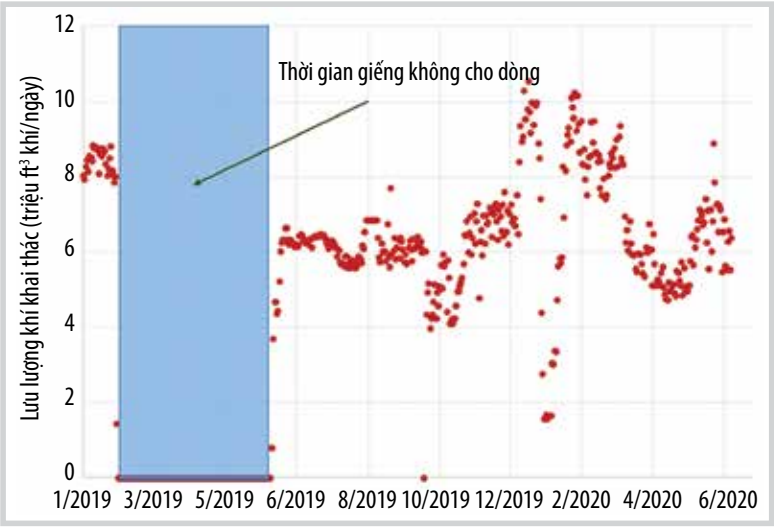

***Hình 5.*** *Phương án thi công gọi dòng giếng TB-1P bằng hệ thống ống mềm siêu nhỏ.*

| TT | Hoạt động | Tháng 5/2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Tháng 6/2019 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Vận chuyển bồn chứa $N_2$ nhỏ (6 bồn x 500 gals) từ Thái Lan tới cảng Hải Phòng bằng xe tải | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vận chuyển hệ thống thiết bị Micro CTU từ Thái Lan tới Hải Phòng bằng tàu biển | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Vận chuyển bồn chứa $N_2$ lớn (2.000 gals) và các thiết bị khác từ Vũng Tàu tới Hải Phòng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Kiểm định thiết bị CTU lần 1 tại cảng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Nạp 11.000 gals $N_2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Kiểm định thiết bị CTU và các thiết bị khác trước khi vận chuyển ra giàn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Vận chuyển thiết bị ra giàn Thái Bình | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Cẩu thiết bị lên giàn và lắp đặt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Hoạt động bơm $N_2$ để gọi dòng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Tháo dỡ thiết bị và chở về Hải Phòng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

***Hình 6.*** *Tiến độ triển khai khôi phục khai thác giếng TB-1P, mỏ Thái Bình.*




***Hình 7.*** *Khả năng khai thác của giếng TB-1P, mỏ Thái Bình sau khi xử lý.*




***Hình 8.*** *Biểu đồ sản lượng khai thác giếng TB-1P, mỏ Thái Bình.*

mô hình vỉa chứa; từ đó xác định lượng nước xâm nhập vào vỉa tối đa khoảng 300 $m^3$, tương ứng với việc xâm nhập vào vỉa khoảng 5 - 7 m vùng cận đáy giếng.

### *2.3. Gọi dòng, tính toán thiết kế và triển khai thi công trong điều kiện hạn chế về tải trọng, kết cấu và không gian của giàn khai thác*

Do mỏ Thái Bình là mỏ nhỏ, số lượng giếng ít nên về mặt hệ thống thiết bị, mỏ Thái Bình được khai thác bằng giàn nhẹ với các giới hạn cả về kết cấu không gian lẫn tải trọng chịu lực. Cần cẩu của giàn chỉ có thể cẩu được tối đa 5 tấn, do đó không thể triển khai phương pháp truyền thống là dùng ống cuộn xoắn (coiled tubing) đặt trên giàn để thực hiện việc gọi dòng cho giếng. Sau khi tiến hành các nghiên cứu, việc sử dụng thiết bị hệ thống ống mềm siêu nhỏ (micro coiled tubing) để gọi dòng được đánh giá là giải pháp khả thi nhất [4]. Để triển khai được giải pháp này với điều kiện hạn chế của giàn Thái Bình, cần tính toán chính xác từng thông số như: lượng nitơ cần thiết để rút 300 $m^3$ nước từ vỉa 5, chuẩn bị thiết bị để xử lý lượng nước (300 $m^3$) trên bề mặt đúng tiêu chuẩn trước khi xả thải. Phương án, tiến độ thi công được triển khai như Hình 5, 6.

### *2.4. Kết quả xử lý và động thái khai thác giếng TB-1P*

Sau khi xử lý được lượng chất lỏng trong lòng giếng và gọi dòng thành công bằng phương pháp sử dụng hệ thống ống mềm siêu nhỏ, giếng TB-1P đã cho dòng trở lại. Kết quả phân tích số liệu khai thác cho thấy giếng TB-1P đã khôi phục dòng chảy tốt từ vỉa 5 với lưu lượng kỹ thuật cho phép khoảng 11,7 triệu $ft^3$ khí tiêu chuẩn/ngày (Hình 7). Ngoài ra, giếng TB-1P duy trì ổn định động thái khai thác đến thời điểm hiện tại, góp phần đảm bảo điều tiết sản lượng khai thác mỏ khí Thái Bình theo nhu cầu tiêu thụ khí (Hình 8).

## 3. Kết luận

Trên cơ sở phân tích, xác định chính xác nguyên nhân xuất hiện cột nước, nhóm tác giả đã xử lý được lượng chất lỏng trong lòng giếng và gọi dòng giếng TB-1P thành công bằng phương pháp sử dụng hệ thống ống mềm siêu nhỏ (micro coiled tubing) trong điều kiện giàn khai thác nhẹ bị hạn chế cả về kết cấu, tải trọng và không gian hoạt động. Hiệu quả của giải pháp này gồm:

- Nghiên cứu, lựa chọn được phương pháp hiệu quả để xác định phân bố khoảng cho dòng trong trường hợp dòng không lên được bề mặt bằng cách sử dụng kỹ thuật phân tích đạo hàm nhiệt độ.

- Đưa ra giải pháp phù hợp xử lý hiện tượng chảy ngược và tích tụ lỏng trong lòng giếng khai thác khí, là nguyên nhân gây mất dòng chủ yếu ở các giếng khai thác khí có hiện tượng nước xâm nhập.

- Tối ưu thi công trong điều kiện giàn nhẹ, bị giới hạn bởi kết cấu tải trọng cũng như không gian thi công.

- Khôi phục và đưa giếng TB-1P vào khai thác trở lại an toàn, ổn định với lưu lượng kỹ thuật cho phép khoảng 11,7 triệu $ft^3$ khí tiêu chuẩn/ngày.

- Giúp đảm bảo mỏ Thái Bình vẫn duy trì hoạt động đáp ứng cung cấp khí phù hợp trong thời gian nhu cầu khí thấp hơn thiết kế đồng thời cần thực hiện đóng/bảo dưỡng/can thiệp giếng TB-2P.

## Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Minh Quý, Ngô Hữu Hải, Đặng Anh Tuấn, Trần Vũ Tùng, Hoàng Long, Phạm Trường Giang, và Lê Thị Thu Hường, "Nghiên cứu đánh giá các yếu tố ảnh hưởng và dự báo quá trình ngưng tụ lỏng xảy ra trong giếng khai thác ở mỏ khí condensate", *Tạp chí Dầu khí*, Số 1, trang 29 - 40, 2019.

[2] R.G. Turner, M.G. Hubbard, and A.E. Dukler, "Analysis and prediction of minimum flow rate for continuous removal of liquids from gas wells", *Journal of Petroleum Technology*, Vol. 21, No. 11, pp. 1475 - 1482, 1969. DOI: 10.2118/2198-PA.

[3] D. Sui, T. Horpestad, and E. Wiktorski, "Comprehensive modeling for temperature distributions of production and geothermal",

*Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 167, pp. 426 - 466, 2018. DOI: 10.1016/j.petrol.2018.03.060.

[4] Lance Portman, "New technologies allow small coiled tubing to complete the work formerly reserved for large coiled tubing units", *SPE/ICoTA Coiled Tubing Conference and Exhibition, Houston, Texas, 23 - 24 March 2004*. DOI: 10.2118/89600-MS.

# SOLVING LIQUID LOADING TO RESTORE GAS WELL IN A PLATFORM OF LIMITED CONDITIONS

**Nguyen Hoang Duc, Nguyen Hai An, Phung Van Hai, Do Dinh Phan**
Petrovietnam Exploration Production Corporation
Email: ducnh@pvep.com.vn

**Summary**

Liquid loading in gas wells is one of the main causes of production decline, and, if not diagnosed in time, can cease the wells. The phenomenon is influenced by various factors, such as hydrodynamic parameters, flow regime, well trajectory, properties of reservoir fluids or production rates during operation [1]. Accurate assessment of the impact of each factor in specific conditions is critical to find solutions to restore the well and bring back the production flow.

In the paper, the authors analysed to determine the cause of water column appearance, applied a combined calculation technique to deliver a technological solution and construction design for a platform that is limited in structure, load and operating space. The solution has been successfully applied to production well TB-1P, Thai Binh gas field, offshore Vietnam.

**Key words:** Cross flow, liquid loading, gas production, temperature derivative, small platform, micro coiled tubing.

TẠP CHÍ DẦU KHÍ
Số 7 - 2022, trang 21 - 27
ISSN 2615-9902

# NGHIÊN CỨU, CẢI TIẾN VÀ NÂNG CẤP THIẾT BỊ ĐO ĐỘ THẤM KHÍ THÀNH HỆ THIẾT BỊ ĐA NĂNG ĐỂ ĐO ĐỘ THẤM KHÍ VÀ ĐỘ THẤM ĐIỂM TRÊN MẪU LÕI

**Nguyễn Văn Hiếu, Phan Ngọc Quốc, Ngô Hoàng Vân Anh**
Viện Dầu khí Việt Nam
Email: hieunv@vpi.pvn.vn
https://doi.org/10.47800/PVJ.2022.07-03

**Tóm tắt**

Độ thấm là thông số quan trọng để đánh giá chất lượng đá chứa, quyết định khả năng cho dòng của vỉa. Giải pháp đo độ thấm điểm trên mẫu lõi được phát triển đã cung cấp kết quả nhanh chóng với mật độ điểm đo dày và phù hợp với các loại mẫu khác nhau. Do mẫu đo độ thấm điểm ở điều kiện bề mặt (không có áp suất nén hông) và trong mẫu còn tồn tại pha lỏng nên giá trị độ thấm điểm thường khác biệt so với giá trị độ thấm khí khi đo trên cùng vị trí mẫu.

Thiết bị đo độ thấm khí đã được Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) nghiên cứu, cải tiến và nâng cấp thành hệ thiết bị đa năng để đo đồng thời độ thấm điểm và độ thấm khí ở cùng 1 vị trí đối với 3 nhóm mẫu khác nhau gồm: nhóm mẫu lõi có chất lượng tốt, nhóm mẫu lõi chặt sít và nhóm mẫu sườn có đường kính 1,5 inch. Kết quả đo sử dụng hệ thiết bị đo độ thấm cải tiến cho phép xác định được quy luật biến thiên giá trị đo độ thấm điểm, cụ thể là độ thấm điểm thường có giá trị thấp hơn so với độ thấm khí nhưng đường cong độ thấm điểm và thấm khí vẫn bám sát nhau. Sự khác biệt giữa 2 giá trị đo càng tăng khi giá trị đo độ thấm điểm càng thấp. Hiện tượng nứt nẻ trong mẫu có thể làm cho độ thấm điểm cao hơn so với độ thấm khí.

**Từ khóa:** Độ thấm khí, độ thấm điểm, thiết bị đo độ thấm khí đa năng, dòng ổn định, mẫu lõi.

## 1. Giới thiệu

Độ thấm là thông số quan trọng để đánh giá chất lượng đá chứa, quyết định khả năng cho dòng của vỉa chứa. Tại phòng thí nghiệm, mẫu lõi được xẻ ra sau đó chọn các vị trí khoan mẫu và gia công thành các mẫu hình trụ có đường kính 1,5 inch; mẫu được chiết rửa sạch dầu và muối, sấy khô và tiến hành đo độ thấm khí [1]. Công đoạn chuẩn bị mẫu tốn nhiều thời gian, thường sau khoảng 1 tháng mới có mẫu để đo độ thấm khí. Hơn nữa, các điểm đo cách xa nhau do phải lựa chọn các vị trí để khoan và gia công mẫu. Một số trường hợp không có số liệu đo do mẫu bở rời hoặc nứt gãy.

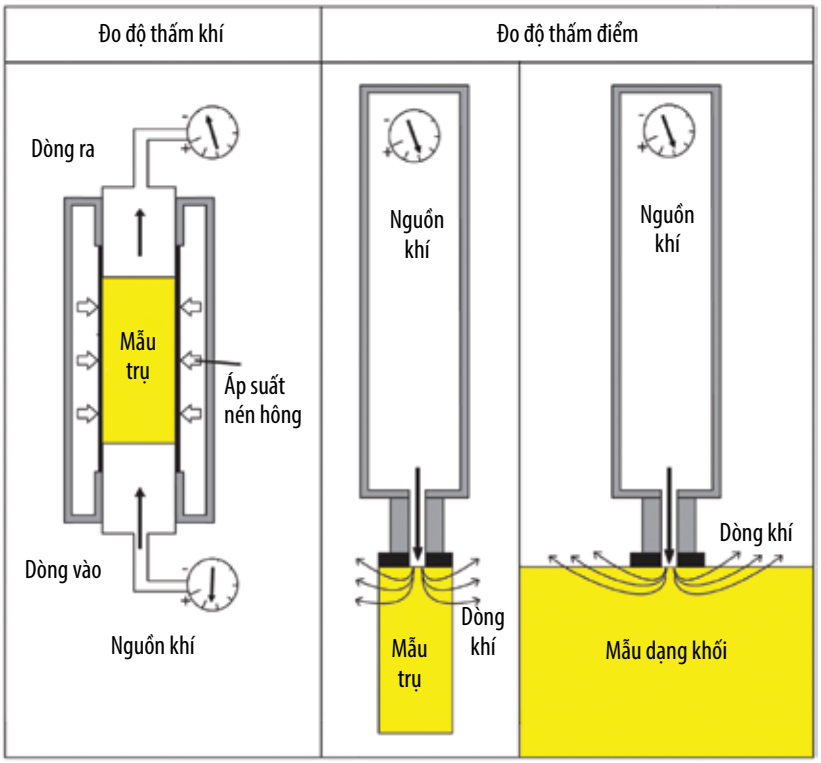
Để có kết quả đo độ thấm nhanh với mật độ điểm đo dày (sau 3 - 4 ngày kể từ khi nhận mẫu), giải pháp đo độ thấm điểm (probe permeability) đã được áp dụng [2 - 4]. Đây là cách đo độ thấm theo từng điểm trên mẫu lõi ngay sau khi lấy mẫu với khoảng cách 2,5 - 5 cm/điểm đo, để đánh giá nhanh và chi tiết về khả năng cho dòng của tầng chứa, cung cấp thông tin kịp thời cho hoạt động thử vỉa trên giàn. Giá trị độ thấm điểm có thể được sử dụng độc lập hoặc kết hợp với giá trị độ thấm khí để tối ưu hóa giá trị của dữ liệu trong đánh giá vỉa chứa [5 - 7].

Độ thấm điểm được đo theo từng điểm trên mẫu vật. Mẫu vật có thể là mẫu lõi nguyên trạng, mẫu lõi đã được chia thành 1/3, 2/3, mẫu sườn hay mẫu thực địa. Khác với phương pháp đo độ thấm khí trên mẫu trụ (Hình 1a), khi đo độ thấm điểm, dòng khí chảy từ đầu đo và đi xuyên vào mẫu vật theo dạng dòng chảy cầu (Hình 1b và 1c).

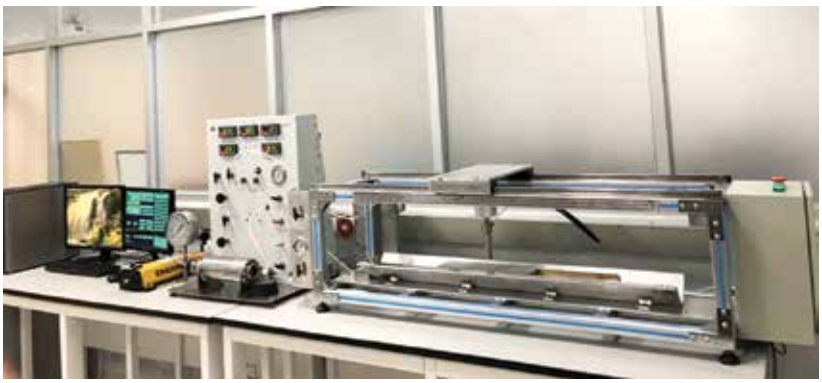
Mẫu lõi thường tồn tại các pha lỏng (dầu, nước), vì vậy giá trị đo độ thấm điểm phản ánh độ thấm khí hiệu dụng, khác với độ thấm khí thu được khi đo trên mẫu hình trụ (trong mẫu chỉ tồn tại 1 pha khí). Do đó, cần có đánh giá chi tiết về độ thấm điểm so với độ thấm khí để có thể sử dụng số liệu đo chính xác và hiệu quả nhất.

Trên thực tế, số liệu đo độ thấm điểm bằng hệ thiết bị truyền thống sẵn có thường cho kết quả rất khác nhau. Để giải quyết vấn đề này và cung cấp thông tin đáng tin cậy

*Ngày nhận bài: 7/7/2022. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 7 - 17/7/2022. Ngày bài báo được duyệt đăng: 18/7/2022.*




***Hình 1.*** *Mô hình dòng chảy qua mẫu khi đo độ thấm khí (a) và khi đo độ thấm điểm (b, c) [2].*



***Hình 2.*** *Hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng.*

cho việc dự báo lưu lượng dòng, VPI đã nghiên cứu, cải tiến và nâng cấp thiết bị đo độ thấm khí thành hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng để có thể thực hiện được đồng thời đo độ thấm điểm và độ thấm khí cho nhiều loại mẫu khác nhau, có cơ sở so sánh và đánh giá sai số.

## 2. Hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng

Hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng (Hình 2) là hệ thống bán tự động hoạt động ở điều kiện phòng thí nghiệm theo phương pháp dòng ổn định. Hệ thiết bị này được nâng cấp và phát triển từ máy đo độ thấm khí có sẵn bởi Bộ phận Mẫu lõi thuộc VPI, bằng cách tích hợp thêm module mới (ProbePerm) để máy có thể đo thêm được chỉ tiêu độ thấm điểm mà vẫn giữ được tính năng đo độ thấm khí.

Hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng có 3 dải cảm biến lưu lượng 0 - 20 cc/phút; 0 - 200 cc/phút và 0 - 2.000 cc/phút. Áp suất đầu vào từ 0 - 150 psi, có khả năng đo trên nhiều dạng mẫu khác nhau, cụ thể:

- Đo độ thấm khí: Áp dụng cho mẫu lõi hình trụ đường kính 1 inch hoặc 1,5 inch, chiều dài mẫu tối đa 3 inch. Trong quá trình đo, mẫu lõi được nén hông ở điều kiện yêu cầu, không quá 10.000 psi.

- Đo độ thấm điểm: Có thể đo trên mẫu lõi chưa xẻ hoặc đã xẻ 1/3, mẫu hình trụ đường kính 1,5 inch, mẫu thực địa. Trong quá trình đo, mẫu ở trạng thái không nén hông.

## 3. Thí nghiệm đo độ thấm khí và độ thấm điểm

### *3.1. Cơ sở lý thuyết*

*3.1.1. Cơ sở lý thuyết đo độ thấm khí*

Độ thấm khí được đo bằng thiết bị đo độ thấm đa năng trên mẫu hình trụ. Mẫu được chiết rửa sạch dầu và muối, sau đó sấy khô và để nguội trong bình kín. Khi đo, mẫu được cho vào bộ giữ mẫu (Hình 3) và được nén tới điều kiện nén hông yêu cầu. Khí nitrogen chảy qua mẫu từ đầu đến cuối mẫu, áp suất đầu vào và lưu lượng dòng chảy được kiểm soát và để ổn định. Độ thấm khí được tính toán theo định luật Darcy như sau [8]:

$$K_{air} = \frac{1000\mu P_a Q_a}{(P_1 - P_2)\left(\frac{P_1 + P_2}{2}\right)} \frac{L}{A} \quad (1)$$

Trong đó:

$K_{air}$: Độ thấm khí (mD);

μ: Độ nhớt khí nitrogen (cP);

$P_a$ : Áp suất khí quyển (atm);

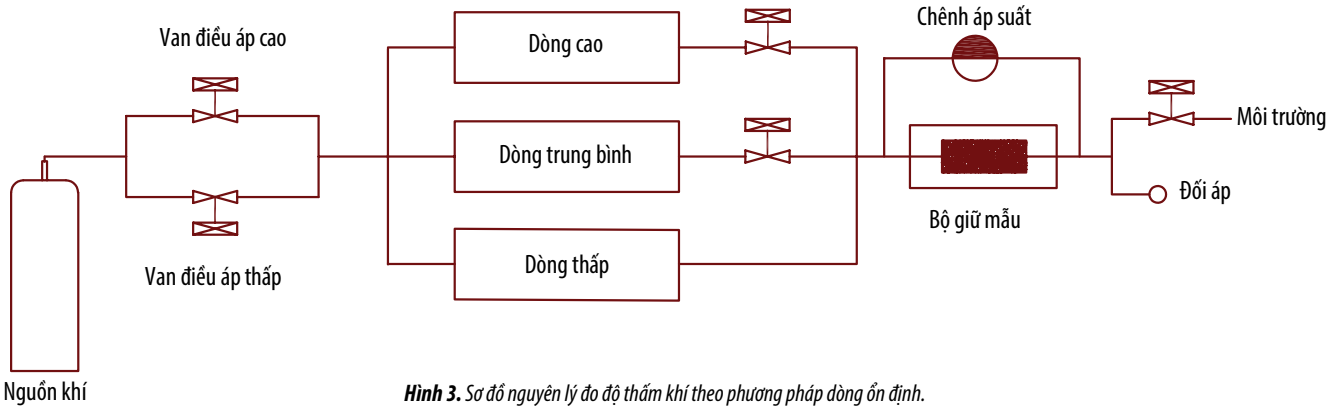
$Q_a$: Lưu lượng dòng chảy (cc/phút);

$P_1$: Áp suất đầu vào (atm);

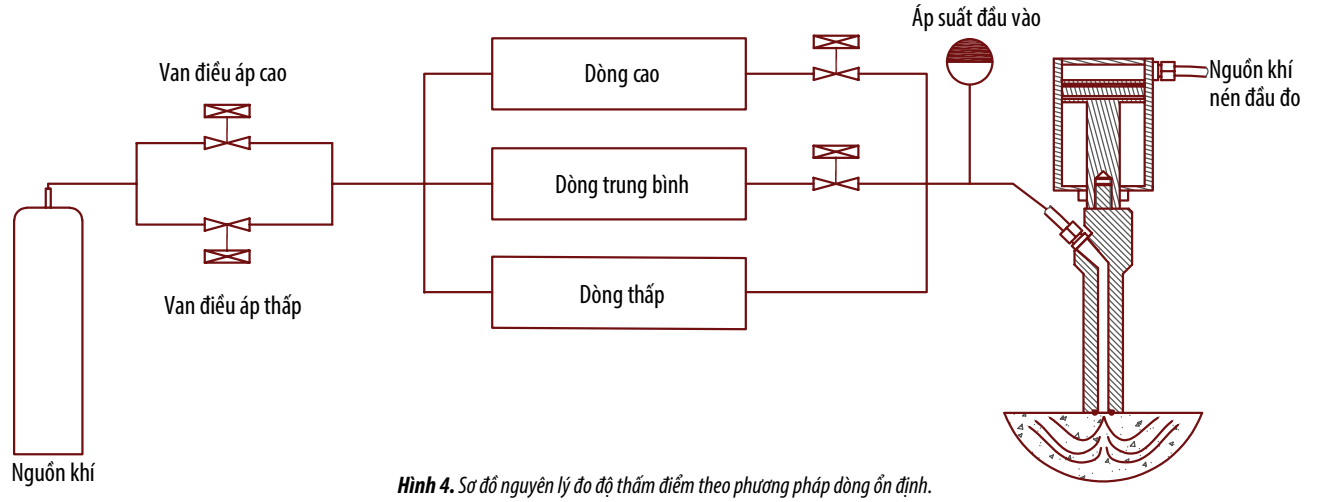
$P_2$: Áp suất đầu ra (atm);

L: Chiều dài mẫu (cm);

A: Tiết diện mẫu ($cm^2$).




***Hình 3.*** *Sơ đồ nguyên lý đo độ thấm khí theo phương pháp dòng ổn định.*




***Hình 4.*** *Sơ đồ nguyên lý đo độ thấm điểm theo phương pháp dòng ổn định.*

*3.1.2. Cơ sở lý thuyết đo độ thấm điểm*

Mẫu trước khi đo độ thấm điểm cần được làm nhẵn bề mặt bằng dung dịch dầu dễ bay hơi sau đó để khô tự nhiên ở điều kiện phòng trong 24 giờ [1, 3], trong quá trình đo mẫu ở trạng thái không có nén hông.

Đặt mẫu lõi vào khay giữ mẫu, nhập tọa độ vị trí điểm đo vào phần mềm để đầu đo tự động di chuyển tới vị trí cần đo sau đó ép chặt vào mặt mẫu. Dòng khí nitrogen từ bình khí đi qua van điều áp và đi qua các cảm biến lưu lượng phù hợp sau đó tới đầu đo và chảy xuyên vào trong mẫu (Hình 4). Khi đạt trạng thái ổn định, các dữ liệu đo sẽ được ghi nhận và tự động nạp vào phần mềm để tính toán kết quả, độ thấm điểm được tính theo công thức (2):

$$K_{air-p} = \frac{1000\mu P_a Q_{ap}}{(P_1 - P_2)(\frac{P_1 + P_2}{2})} \frac{1}{aG} \quad (2)$$

Trong đó:

$K_{air-p}$: Độ thấm điểm (mD);

$\frac{1}{aG} = 0,04606$: Hệ số chuyển đổi, hằng số;

μ: Độ nhớt khí nitrogen (cP);

$P_a$: Áp suất khí quyển (atm);

$Q_{ap}$: Lưu lượng dòng chảy (cc/phút);

$P_1$: Áp suất đầu vào (atm);

$P_2$: Áp suất đầu ra (atm).

### *3.2. Thí nghiệm*

Thí nghiệm đo độ thấm khí và độ thấm điểm được tiến hành trên 3 nhóm mẫu (Bảng 1), các phép đo được tiến hành ở cùng 1 vị trí độ sâu hoặc trên cùng 1 mẫu.

Nhóm mẫu lõi 1: Gồm 5 m mẫu lõi lấy ở độ sâu 3.653 - 3.658 m trong giếng khoan sử dụng dung dịch khoan gốc dầu, mẫu chủ yếu là cát kết hạt mịn có độ chọn lọc tốt, kiểm tra bằng mắt thường cho thấy mẫu có khả năng có độ thấm tốt. Mẫu lõi được chia thành 2 phần: 1/3 (được dùng để đo độ thấm điểm), 2/3 (được dùng để khoan các mẫu hình trụ sau đó chiết rửa sạch dầu và muối, sấy khô mẫu để đo độ thấm khí). Tổng cộng có 22 vị trí được tiến hành đo đồng thời độ thấm điểm và độ thấm khí, trong đó có 6 vị trí được xác định độ bão hòa nước theo phương pháp Dean Stark [1].

Nhóm mẫu lõi 2: Gồm 10 m mẫu lõi được lấy ở độ sâu 4.128 - 4.138 m trong giếng khoan sử dụng dung dịch khoan gốc dầu. Nhóm mẫu lõi 2 được lấy ở độ sâu lớn hơn

***Bảng 1.*** *Tổng hợp số mẫu thí nghiệm*

| Nhóm mẫu | Độ sâu (m) | Số điểm đo đồng thời | Số điểm xác định độ bão hòa nước |
|---|---|---|---|
| Mẫu lõi 1 | 3.653 - 3.658 | 22 | 6 |
| Mẫu lõi 2 | 4.128 - 4.138 | 10 | - |
| Mẫu sườn | 3.761 - 3.774 | 10 | - |

***Bảng 2.*** *Kết quả đo trên nhóm mẫu lõi 1*

| Mẫu số | Độ sâu (m) | Áp suất nén hông (psi) | Độ thấm khí (mD) | Độ thấm điểm (mD) | Chênh lệch so với độ thấm khí (%) | Độ bão hòa nước (%) | Mô tả sơ bộ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1H | 3.653,73 | 2.227 | 0,95 | 0,54 | -42,6 | 45,6 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 2H | 3.653,90 | 2.227 | 1,25 | 0,51 | -59,0 | - | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 3H | 3.654,25 | 2.228 | 2,02 | 1,31 | -35,4 | - | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 4H | 3.654,42 | 2.228 | 11,82 | 11,70 | -1,0 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 5H | 3.654,48 | 2.228 | 14,06 | 13,79 | -1,9 | 30,5 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 6H | 3.654,88 | 2.229 | 17,50 | 11,10 | -36,6 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 7H | 3.655,04 | 2.229 | 10,75 | 6,73 | -37,4 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 8H | 3.655,32 | 2.230 | 9,91 | 6,07 | -38,8 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 9H | 3.655,36 | 2.230 | 10,79 | 11,65 | 8,0 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 10H | 3.655,48 | 2.230 | 14,59 | 10,79 | -26,0 | 31,4 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 11H | 3.655,71 | 2.231 | 15,75 | 15,96 | 1,4 | 35,8 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 12H | 3.656,22 | 2.232 | 7,90 | 4,47 | -43,4 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 15H | 3.656,34 | 2.232 | 12,85 | 7,37 | -42,6 | 35,2 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 16H | 3.656,73 | 2.233 | 29,23 | 21,18 | -27,5 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nâu, độ chọn lọc tốt |
| 17H | 3.656,90 | 2.233 | 32,97 | 20,64 | -37,4 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nâu, độ chọn lọc tốt |
| 18H | 3.656,94 | 2.233 | 27,43 | 16,26 | -40,7 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nâu, độ chọn lọc tốt |
| 19H | 3.657,16 | 2.234 | 15,89 | 9,55 | -39,9 | 33,6 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 20H | 3.657,38 | 2.234 | 15,08 | 15,43 | 2,3 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 21H | 3.657,51 | 2.235 | 7,61 | 6,87 | -9,7 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 22H | 3.657,77 | 2.235 | 3,37 | 2,22 | -34,1 | - | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |

và chặt sít hơn so với nhóm mẫu lõi 1, chủ yếu là cát kết hạt mịn có độ chọn lọc tốt, trong đó có 10 vị trí được đo đồng thời độ thấm điểm và độ thấm khí.

Nhóm mẫu sườn: 10 mẫu sườn hình trụ đường kính 1,5 inch được lấy trong khoảng độ sâu từ 3.761 - 3.774 m trong giếng khoan, chủ yếu là cát kết hạt rất mịn có độ chọn lọc tốt. Mẫu được khoan sử dụng dung dịch khoan gốc dầu. Sau khi nhận mẫu về phòng thí nghiệm, mẫu được cắt đầu mẫu để có được hình trụ tiêu chuẩn. Độ thấm điểm được tiến hành đo trên cả 10 mẫu sườn này, sau khi đo xong độ thấm điểm, mẫu được đưa đi chiết rửa sạch dầu, muối và sấy khô để phục vụ việc đo độ thấm khí.

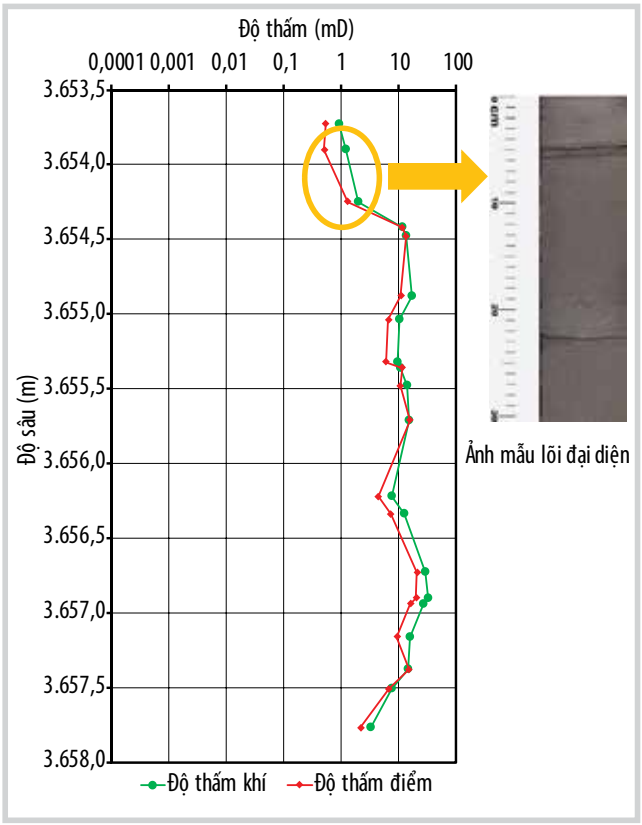
## 4. Kết quả và thảo luận

Bảng 2 cho thấy nhóm mẫu lõi 1 có độ thấm khí nằm trong khoảng 0,95 - 32,97 mD, độ thấm điểm nằm trong khoảng 0,51 - 21,18 mD. Chênh lệch giữa độ thấm điểm so với độ thấm khí nằm trong khoảng -59% đến 8%, trong đó độ thấm điểm chủ yếu bằng hoặc nhỏ hơn so với độ thấm khí. Giá trị độ bão nước ở thời điểm đo độ thấm điểm dao động trong khoảng 30,5 - 45,6%.

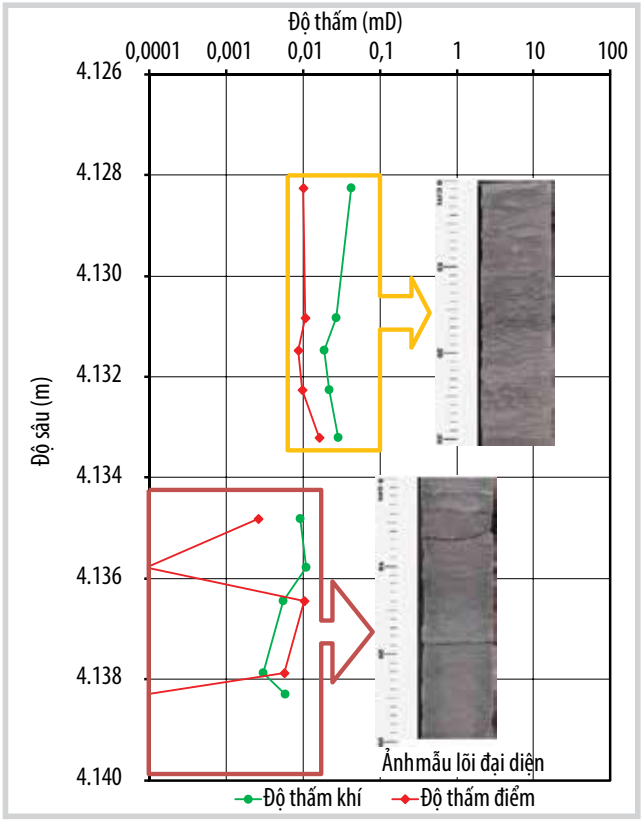
Biểu đồ độ thấm khí và độ thấm điểm theo chiều sâu (Hình 5) thể hiện rõ đường cong độ thấm điểm bám rất sát và thường nằm dưới đường cong độ thấm khí, giá trị chênh lệch tập trung chủ yếu ở mức -35,4% đến -43,4%.

Bảng 3 cho thấy nhóm mẫu lõi 2 chặt sít, độ thấm khí nằm trong khoảng 0,003 - 0,042 mD, độ thấm điểm nằm trong khoảng 0,0001 - 0,0164 mD. Chênh lệch giữa độ thấm điểm so với độ thấm khí rất lớn, biên độ biến động mạnh từ -99,2% đến 87,6%.

Biểu đồ độ thấm khí và độ thấm điểm theo chiều sâu (Hình 6) cho thấy, đối với các mẫu từ 23H - 27H thì độ thấm điểm vẫn tuân theo xu hướng nhỏ hơn độ thấm khí, tuy nhiên độ lệch lớn hơn so với nhóm mẫu lõi 1, ở mức -43,4% đến -76,2%. Ngược lại, đối với 5 vị trí đo bên dưới (từ mẫu 28H - 32H) ứng với độ thấm thấp hơn so với khoảng trên, độ thấm điểm và độ thấm khí chênh lệch lớn (~100%) và không theo quy luật. Ngoài ra, mẫu ở khoảng




***Hình 5.*** *Độ thấm điểm và độ thấm khí theo độ sâu đối với nhóm mẫu lõi 1.*



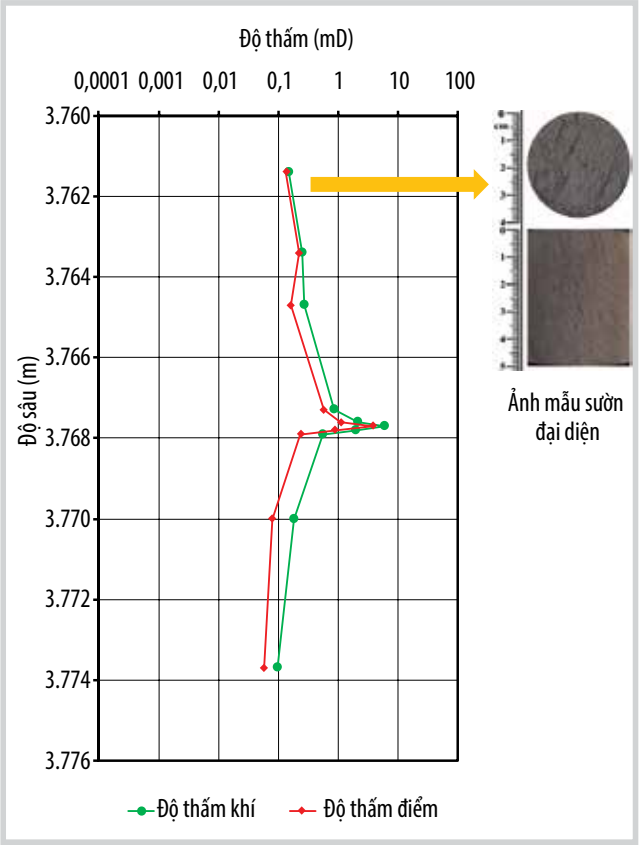

***Hình 6.*** *Độ thấm điểm và độ thấm khí theo độ sâu đối với nhóm mẫu lõi 2.*

***Bảng 3.*** *Kết quả đo trên nhóm mẫu lõi 2*

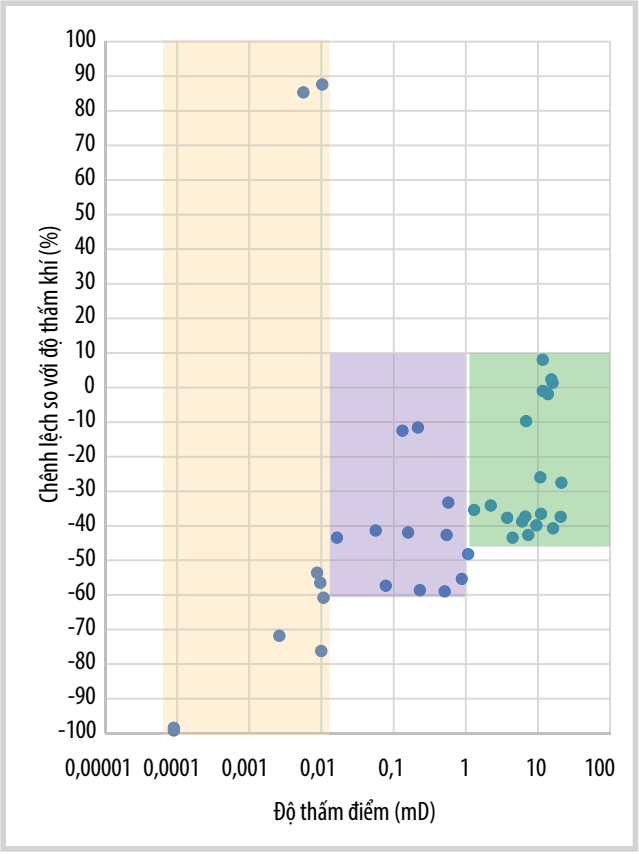
| Mẫu số | Độ sâu (m) | Áp suất nén hông (psi) | Độ thấm khí (mD) | Độ thấm điểm (mD) | Chênh lệch so với độ thấm khí (%) | Mô tả sơ bộ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23H | 4.128,26 | 2.265 | 0,042 | 0,0100 | -76,2 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 24H | 4.130,84 | 2.276 | 0,027 | 0,0107 | -60,8 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám đen, độ chọn lọc tốt |
| 25H | 4.131,48 | 2.279 | 0,019 | 0,0087 | -53,6 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 26H | 4.132,26 | 2.282 | 0,022 | 0,0096 | -56,5 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám đen, độ chọn lọc tốt |
| 27H | 4.133,20 | 2.286 | 0,029 | 0,0164 | -43,4 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 28H | 4.134,81 | 2.293 | 0,009 | 0,0026 | -71,8 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 29H | 4.135,78 | 2.297 | 0,011 | 0,0001 | -99,2 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 30H | 4.136,45 | 2.300 | 0,006 | 0,0103 | 87,6 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 31H | 4.137,88 | 2.307 | 0,003 | 0,0056 | 85,3 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |
| 32H | 4.138,29 | 2.309 | 0,006 | 0,0001 | -98,4 | Cát kết hạt rất mịn đến mịn, màu xám vừa, độ chọn lọc tốt |

***Bảng 4.*** *Kết quả đo trên nhóm mẫu sườn*

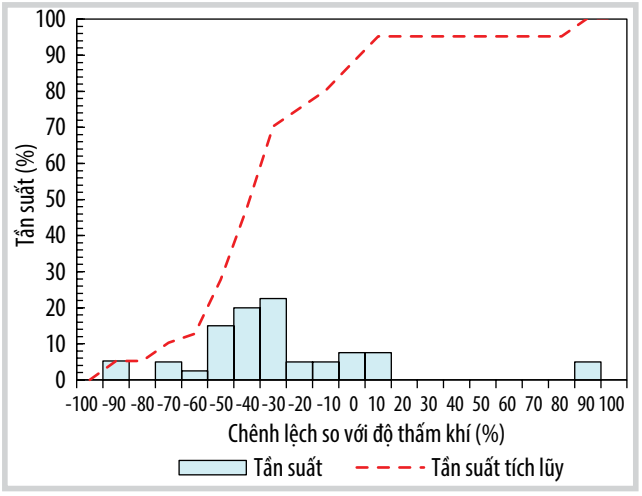
| Mẫu số | Độ sâu (m) | Áp suất nén hông (psi) | Độ thấm khí (mD) | Độ thấm điểm (mD) | Chênh lệch so với độ thấm khí (%) | Mô tả sơ bộ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3.761,4 | 2.273 | 0,15 | 0,13 | -12,5 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 2 | 3.763,4 | 2.274 | 0,25 | 0,22 | -11,6 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 3 | 3.764,7 | 2.274 | 0,27 | 0,16 | -41,9 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 4 | 3.767,3 | 2.273 | 0,86 | 0,57 | -33,3 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 5 | 3.767,6 | 2.273 | 2,09 | 1,08 | -48,2 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 6 | 3.767,7 | 2.273 | 6,02 | 3,75 | -37,7 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 7 | 3.767,8 | 2.273 | 1,98 | 0,88 | -55,4 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 8 | 3.767,9 | 2.273 | 0,56 | 0,23 | -58,6 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 9 | 3.770,0 | 2.272 | 0,18 | 0,08 | -57,4 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |
| 10 | 3.773,7 | 2.270 | 0,10 | 0,06 | -41,4 | Cát kết hạt rất mịn, màu xám nhạt, độ chọn lọc tốt |




***Hình 7.*** *Độ thấm điểm và độ thấm khí theo độ sâu đối với nhóm mẫu sườn.*




***Hình 9.*** *Chênh lệch độ thấm điểm so với độ thấm khí theo khoảng độ thấm.*




***Hình 8.*** *Biểu đồ tần suất chênh lệch độ thấm điểm so với độ thấm khí.*

đo này có nhiều khe nứt (Hình 6) nên có thể ảnh hưởng đến kết quả đo. Ở một số điểm đo, độ thấm điểm cao gần gấp 2 lần so với độ thấm khí.

Nhóm mẫu sườn gồm các mẫu có độ thấm khí lớn hơn 0,1 mD, độ thấm điểm lớn hơn 0,06 mD cho thấy xu hướng rõ ràng giữa độ thấm khí và độ thấm điểm (Hình 7 và Bảng 4). Các mẫu đo đều cho giá trị độ thấm điểm nhỏ hơn so với độ thấm khí từ -11,6% đến -58,6%. Xu hướng này tương đồng so với nhóm mẫu lõi 1.

Tổng hợp kết quả đo của 42 điểm đo từ 3 nhóm mẫu ở trên cho thấy độ thấm điểm thường nhỏ hơn so với độ thấm khí khoảng dưới 60% (Hình 8). Trong đó, có tới 57,5% số mẫu có giá độ thấm điểm nhỏ hơn độ thấm khí ở mức 30% đến dưới 60%.

Chênh lệch giữa độ thấm điểm và độ thấm khí thường thấp đối với những mẫu có độ thấm cao (Hình 9), cụ thể đối với nhóm mẫu có độ thấm điểm lớn hơn 1 mD thì mức độ chênh lệch nằm trong khoảng -43,4% đến 8%. Nếu độ thấm điểm giảm xuống ngưỡng 0,1 mD thì độ chênh lệch cũng mở rộng tới khoảng -60%. Các mẫu có độ thấm điểm nhỏ hơn 0,01 mD thường cho kết quả chênh lệch nhiều so với độ thấm khí, biên chênh lệch rộng. Hiện tượng độ thấm điểm cao hơn đột biến so với độ thấm khí ở một số mẫu chặt sít trong nhóm mẫu lõi 2 được cho là do các mẫu bị nứt nẻ (Hình 6), khi đưa lên bề mặt, ở điều kiện áp suất bình thường đã làm cho độ mở của các vi khe nứt tăng và vì vậy làm cho độ thấm điểm tăng cao hơn.

## 5. Kết luận

Trên cơ sở phân tích kết quả thí nghiệm sử dụng hệ thiết bị đo độ thấm khí đa năng, nhóm tác giả rút ra một số kết luận sau:

Độ thấm điểm thường nhỏ hơn so với độ thấm khí,

mức độ chênh lệch phụ thuộc vào tính thấm, hiện trạng mẫu và các khe nứt, vi khe nứt trong mẫu. Trong nghiên cứu, chủ yếu số mẫu lõi (57,5%) có độ thấm điểm nhỏ hơn độ thấm khí ở mức 30% đến dưới 60%.

Đối với các mẫu lõi có độ thấm điểm lớn hơn 1 mD, độ thấm điểm chênh lệch từ -43,4% đến 8% so với độ thấm khí, mức độ chênh lệch ít và ổn định, đường cong độ thấm điểm và độ thấm khí theo chiều sâu bám rất sát nhau.

Khi giá trị đo độ thấm điểm mở rộng xuống ngưỡng 0,1 mD, mức độ chênh lệch so với độ thấm khí cũng tăng lên tới -60%, tuy nhiên giá trị đo vẫn thể hiện độ chụm và xu hướng nhỏ hơn rõ ràng.

Đối với các mẫu lõi có độ thấm điểm dưới mức 0,01 mD, giá trị độ thấm điểm có thể lệch tới 100% so với giá trị độ thấm khí, kết quả phân tán theo chiều lớn hơn hoặc nhỏ hơn, giá trị đo ở khoảng này cần được đánh giá kỹ trước khi sử dụng.

**Tài liệu tham khảo**

[1] Colin McPhee, Jules Reed, and Izaskun Zubizarreta, *Developments in petroleum science*. Elsevier, 2015.

[2] C.M. Filomena, J. Hornung, and H. Stollhofen, "Assessing accuracy of gas-driven permeability measurements: a comparative study of diverse Hassler-cell and probe permeameter devices", *Solid Earth*, Vol. 5, No. 1, pp. 1 - 11 , 2014. DOI: 10.5194/se-5-1-2014.

[3] American Petroleum Institute (API), *Recommended practices for core analysis*, 1998.

[4] William J. Sutherland, Christian Halvorsen, Andrew Hurst, Colin A. McPhee, Graham Robertson, Peter R. Whattler, and Paul F. Worthington, "Recommended practice for probe permeametry", *Marine and Petroleum Geology*, Vol. 10, No. 4, pp. 309 - 317, 1993. DOI: 10.1016/0264-8172(93)90075-4.

[5] Otosigbo Gloria Ogochukwu, Nzekwe Kenneth Emeka, and Eluwa Ndidiamaka Nchedo, "A comparative study of profile permeability and air permeability in reservoir characterization: The case of GX 2 well in western Niger delta basin", *FUNAI Journal of Science and Technology*, Vol. 3, No. 1, pp. 110 - 123 , 2017.

[6] David Klein Weibust Grover, *"Surface gas permeability of porous building materials: Measurement, analysis and application"*, Graduate College Dissertations and Theses, University of Vermont, 2014.

[7] Timothy Yakubu Woma, Inusa I. Ewa, and Amaitem J. Iseh, "Environmental sustainability through non-destructive core testing for petroleum reservoir characterisation", *Journal of Environment and Earth Science*, Vol. 3, No. 11, pp. 66 - 72 , 2013.

[8] Vinci Technologies, Operating manual and maintenance manual of gasperm, 2011.

# EVALUATION OF PROBE PERMEABILITY MEASUREMENT ON CORE SAMPLES WITH THE MULTI-PURPOSE GAS PERMEAMETER UPGRADED BY VPI

**Nguyen Van Hieu, Phan Ngoc Quoc, Ngo Hoang Van Anh**
Vietnam Petroleum Institute
Email: hieunv@vpi.pvn.vn

**Summary**

Permeability is an important parameter to evaluate reservoir rock quality, which determines the flow capacity of the reservoir. Probe permeametry has been conducted on core samples as a technique to obtain quick permeability data at a thick density of measurement points and is suitable for various rock types. Since the test method is performed on core samples containing liquid phase at ambient condition, the probe permeability values are usually different from gas/air permeability values at the same measuring points.

In this study, a multi-purpose gas permeameter upgraded by the Vietnam Petroleum Institute (VPI) was used to measure probe permeability and gas permeability for 3 different sample groups (the good quality core sample, tight core sample and sidewall core sample with 1.5 inch diameter). The results allowed us to determine the probe permeability variability, namely that the probe permeability values were usually lower than the air permeability but the gas permeability and the probe permeability profiles were still close to each other. The difference between the two increased at low probe permeability. Fracturing in the samples likely caused the probe permeability to be higher than the gas permeability.

**Key words:** Air permeability, probe permeability, multi-purpose gas permeameter, steady-state flow, core sample.

TẠP CHÍ DẦU KHÍ
Số 7 - 2022, trang 28 - 41
ISSN 2615-9902

# TÁC ĐỘNG CỦA CHÍNH SÁCH ĐẾN THỊ TRƯỜNG XE ĐIỆN TRÊN THẾ GIỚI VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG XE ĐIỆN CHO VIỆT NAM

**Phạm Bá Nam, Nghiêm Thị Ngoan, Đào Minh Phượng**
Viện Dầu khí Việt Nam
Email: nampb@vpi.pvn.vn
https://doi.org/10.47800/PVJ.2022.07-04

**Tóm tắt**

Theo dự báo của IHS Markit, đến năm 2027, chi phí sản xuất xe điện sẽ ngang bằng với chi phí sản xuất xe động cơ đốt trong (ICE) ở Trung Quốc và sau đó là ở Liên minh châu Âu (EU). Trong số 89 triệu xe ô tô được dự báo bán ra vào năm 2030, IHS dự báo sẽ có 23,5 triệu xe điện (chiếm gần 27%) [1].

Bài báo phân tích hiện trạng thị trường xe điện, chính sách của các quốc gia dẫn đầu thị phần xe điện như: Trung Quốc, Mỹ, một số nước tại khu vực châu Âu và Đông Nam Á. Trên cơ sở đó, chỉ ra tác động bứt phá của chính sách đến sự tăng trưởng xe điện nội địa và đề xuất giải pháp phát triển thị trường xe điện cho Việt Nam.

**Từ khóa:** Xe điện, thị trường, chính sách.

## 1. Giới thiệu

Doanh số bán ô tô điện đến năm 2022 vẫn tăng mạnh, nhưng việc đảm bảo tăng trưởng trong tương lai sẽ đòi hỏi những nỗ lực lớn hơn để đa dạng hóa sản xuất pin và các nguồn cung cấp khoáng chất quan trọng nhằm giảm rủi ro tắc nghẽn và tăng giá.

Theo dự báo của IHS Markit, đến năm 2027, chi phí sản xuất xe điện sẽ ngang bằng với chi phí sản xuất xe động cơ đốt trong (internal combustion engine, ICE) ở Trung Quốc và sau đó là ở Liên minh châu Âu (EU). Trong số 89 triệu xe ô tô được dự báo bán ra vào năm 2030, IHS nhận định sẽ có 23,5 triệu xe điện (chiếm gần 27%) [1].

Deloitte dự báo đến năm 2030, Trung Quốc sẽ nắm giữ 49% thị trường xe điện toàn cầu, châu Âu chiếm 27% và Mỹ là 14%. Đối với thị trường nội địa, Deloitte dự báo Trung Quốc sẽ đạt được thị phần khoảng 48% vào năm 2030 - gần gấp đôi so với Mỹ (27%) trong khi châu Âu sẽ đạt được 42%. Tăng trưởng xe điện ở Bắc và Tây Âu dự kiến sẽ vượt xa mức tăng trưởng ở Nam và Đông Âu vì các nước giàu hơn (như Anh, Đức, Pháp, Hà Lan, các nước Bắc Âu) có thể sẽ đầu tư nhiều hơn vào cơ sở hạ tầng và đưa ra nhiều ưu đãi về tiền mặt và thuế [2].

*Ngày nhận bài: 24/8/2021. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 25/8 - 2/10/2021. Ngày bài báo được duyệt đăng: 11/7/2022.*

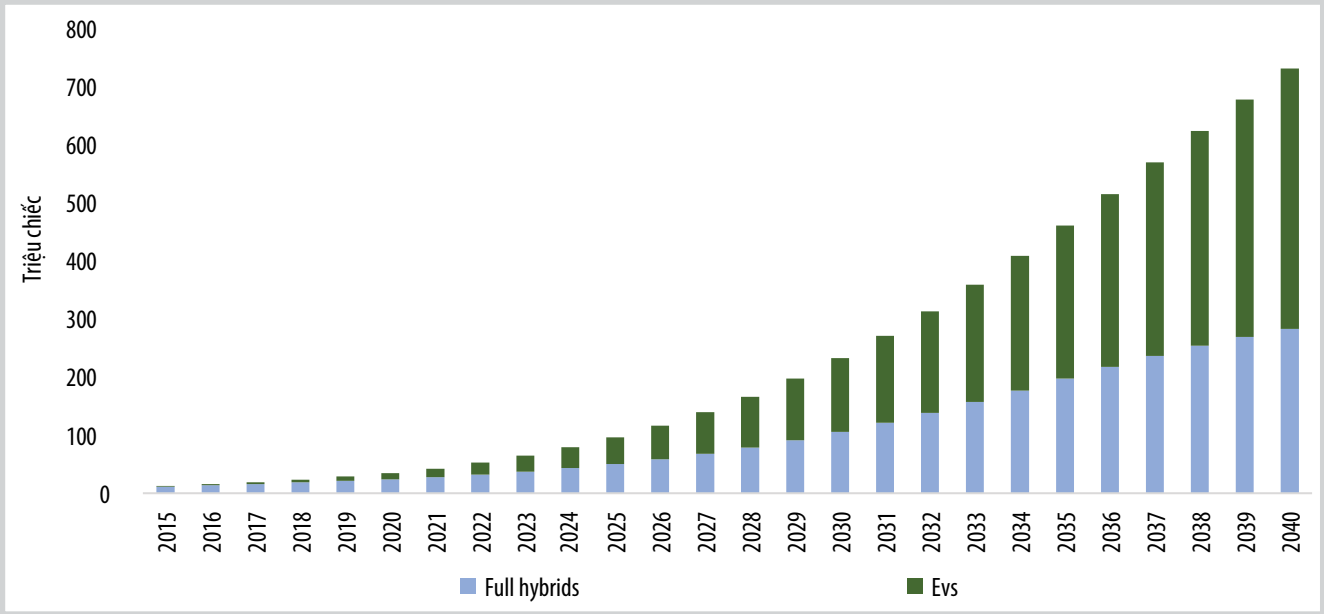
## 2. Hiện trạng, chính sách phát triển thị trường xe điện

Năm 2021, số lượng ô tô điện toàn cầu đạt mốc 16,5 triệu chiếc, tăng gấp 3 lần so với năm 2018. Doanh số bán ô tô điện toàn cầu tăng mạnh trong năm 2022, với 2 triệu chiếc bán ra trong quý đầu tiên, tăng 75% so với cùng kỳ năm 2021. Số lượng xe điện chạy pin (battery electric vehicle - BEV) chiếm 2/3 số lượng ô tô điện toàn cầu với 11,2 triệu chiếc. Số lượng PHEV (Plug-in hybrid electric vehicle) khoảng 5,2 triệu chiếc [3].

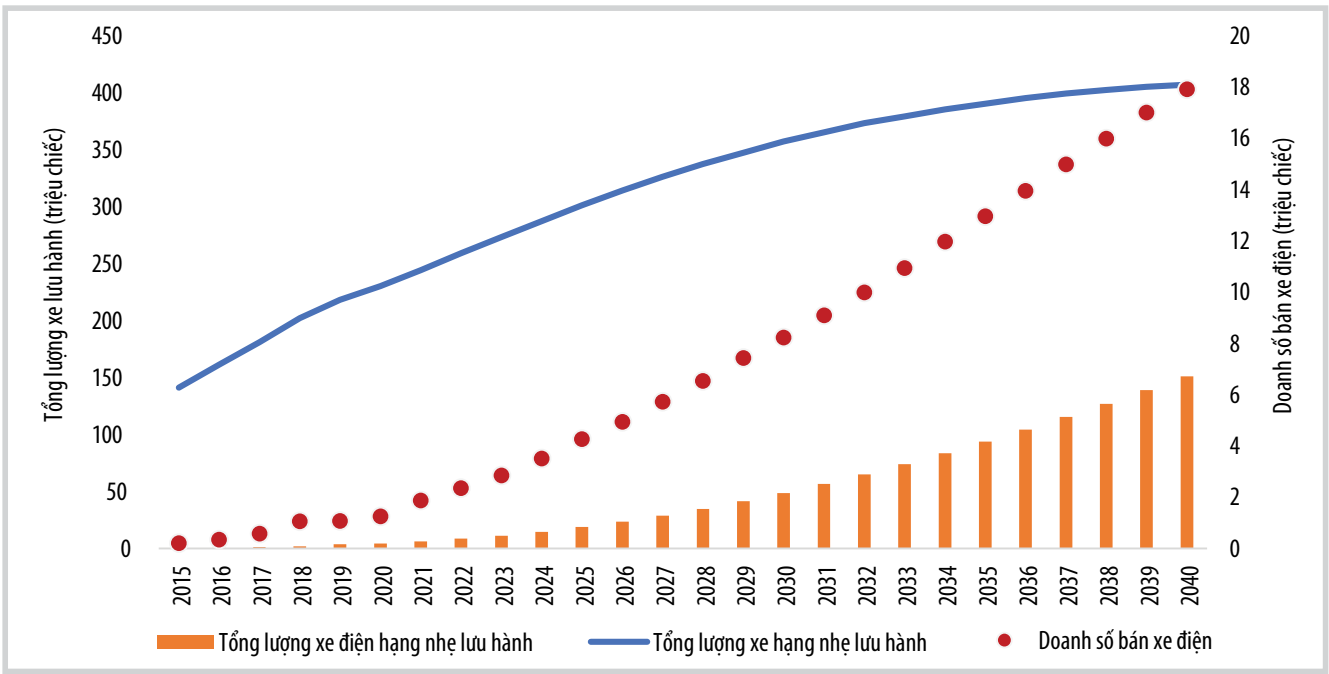
### *2.1. Trung Quốc*

Trung Quốc từ vị trí thứ 3 năm 2010 đã vượt qua châu Âu và Mỹ để trở thành thị trường xe điện lớn nhất thế giới với khoảng 7,8 triệu ô tô đang lưu thông trong đó 6,2 triệu BEV, chiếm 48% thị phần; tiếp theo là châu Âu và Mỹ chiếm lần lượt 33% và 12% thị phần [3].

Năm 2021, sản lượng bán xe điện ở Trung Quốc đạt hơn 3,3 triệu chiếc, tăng 188% so với năm 2020. Trong đó, lượng xe EV (electric vehicle) mới bán ra chiếm 16% tổng doanh số bán xe trong năm 2021. Trạm sạc xe điện công cộng của Trung Quốc tăng từ 809 nghìn trạm sạc vào năm 2020 (trong đó 40% là trạm sạc nhanh) lên 2,2 triệu trạm sạc và trở thành quốc gia dẫn đầu thế giới về số lượng trạm sạc xe điện hiện nay [4].




***Hình 1.*** *Tổng số lượng xe điện hạng nhẹ trên thế giới 2015 - 2040 [5].*




***Hình 2.*** *Dự báo lượng xe lưu hành và doanh số bán xe điện tại Trung Quốc 2015 - 2040 [5].*

Trung Quốc đặt mục tiêu thị phần doanh số bán phương tiện năng lượng mới (new energy vehicle, NEV) chiếm 20% vào năm 2025; 70% xe cá nhân được điện khí hóa (trong đó có 40% NEV) vào năm 2025 và 100% vào năm 2035 (trong đó 50% NEV và 95% là BEV). Doanh số bán 100.000 FCEV vào năm 2025 và khoảng 1 triệu FCEV trong giai đoạn 2030 - 2035.

Đến nay, Trung Quốc đã đầu tư khoảng 60 tỷ USD trợ cấp cho các NEV. Các chính sách đưa ra trong giai đoạn đầu chủ yếu tập trung vào ưu đãi thuế, phí, giảm giá bán, đồng thời đầu tư cho nghiên cứu khoa học nhằm nâng cao công nghệ sạc điện. Giai đoạn sau, Trung Quốc cắt giảm các ưu đãi, tăng cường chính sách bắt buộc trên sản lượng xe điện bán ra cũng như tiêu chuẩn phát thải quy định đối với xe mới được bán ra (Bảng 1).

Các giai đoạn trong việc đưa ra và thực thi chính sách về xe điện của Trung Quốc được thể hiện trong Bảng 1. Giai đoạn đầu từ 2009 - 2017, Trung Quốc đưa ra rất nhiều ưu đãi, trợ giá nhằm giảm giá mua xe điện, miễn/giảm nhiều loại thuế, phí và các ưu đãi liên quan như không giới hạn

***Bảng 1.*** *Các chính sách phát triển thị trường xe điện ở Trung Quốc [6]*

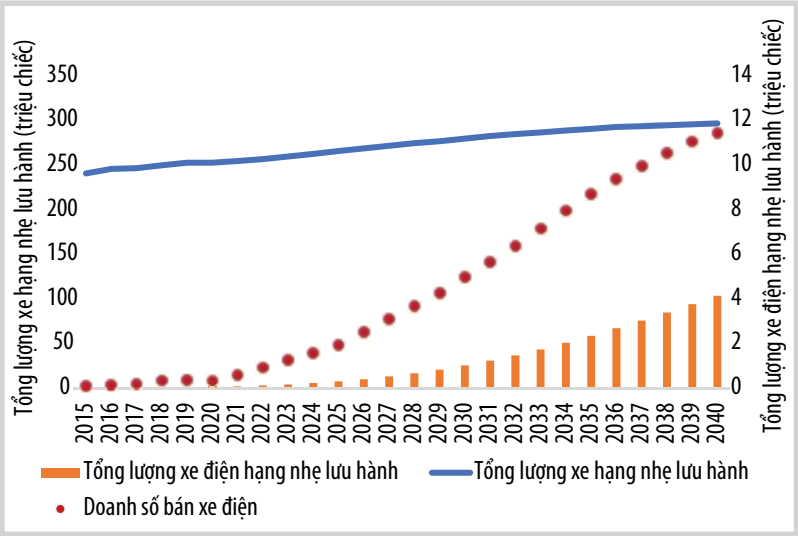
| Chính sách | Nội dung |
|---|---|
| Đầu tư nghiên cứu phát triển | Năm 2001 - 2005: Đầu tư 135 triệu USD cho hoạt động nghiên cứu phát triển xe lai và công nghệ pin nhiên liệu. |
| Kế hoạch thí điểm khuyến khích xe điện | Năm 2009: Thực hiện kế hoạch thí điểm khuyến khích xe điện trên 13 thành phố lớn với trợ cấp cho xe bus điện lên tới 76.432 USD/chiếc và xe bus chạy pin nhiên liệu hydro (FCEV) lên đến 91.718 USD/chiếc.<br>Trong giai đoạn 2014 - 2015, có 88 thành phố thí điểm khuyến khích xe điện với chính sách chủ yếu là trợ cấp mua xe điện, bộ sạc điện, miễn/giảm phí đỗ xe hằng năm. |
| Giới hạn đăng ký mới | Năm 2011: Bắc Kinh đặt giới hạn doanh số bán xe 240.000 chiếc/năm. Người dân phải bốc thăm để biết có được đăng ký xe không. Người mua xe điện được miễn thuế đăng ký, miễn phí bốc thăm biển số.<br>Từ năm 2014, Bắc Kinh giới hạn số xe đăng ký mới 150.000 chiếc/năm (trong đó 20.000 xe năng lượng mới), số lượng NEV tăng lên 60.000 trong 3 năm tiếp theo. Điều này khiến 40% người dân Bắc Kinh muốn mua xe mới phải lựa chọn xe điện. Đây là chính sách hiệu quả để kích thích doanh số bán xe điện. |
| Miễn thuế cầu đường | Năm 2012: Bộ Tài chính ban hành chính sách miễn thuế cầu đường hằng năm cho các NEV và miễn thuế mua hàng đối với xe bus sử dụng năng lượng mới. |
| Miễn trừ hạn chế giao thông | Năm 2015, các thành phố lớn miễn trừ các hạn chế giao thông đối với xe điện. |
| Phát triển cơ sở hạ tầng sạc điện | Năm 2015, Trung Quốc đặt mục tiêu có 12.000 trạm sạc công cộng và 4,8 triệu ổ sạc tại nhà và công cộng vào năm 2020. Chính phủ Trung Quốc đã trợ cấp 18 triệu USD cho các thành phố trong năm 2016 để xây dựng hệ thống trạm sạc. Đến cuối năm 2018, Trung Quốc đã xây dựng được 770.000 trạm sạc, tương đương 4 xe điện/trạm sạc. |
| Ban hành các tiêu chuẩn, điều kiện đối với xe điện để được trợ giá | Năm 2017:<br>- Các mẫu xe điện phải đáp ứng hơn 40 tiêu chuẩn kỹ thuật;<br>- Xe thương mại phải chứng minh quãng đường đã đi ít nhất 30.000 km;<br>- Việc kiểm tra sẽ được tiến hành ngẫu nhiên, nếu gian lận sẽ bị phạt nặng. |
| Thúc đẩy sản xuất xe điện trong nước | Giữa năm 2018, Trung Quốc bãi bỏ giới hạn sở hữu nước ngoài đối với các doanh nghiệp ô tô địa phương và loại bỏ hạn chế đối với các liên doanh xe năng lượng mới, các doanh nghiệp nước ngoài sản xuất xe điện có thể sản xuất xe tại Trung Quốc mà không cần liên doanh trước với đối tác trong nước. Điều này thúc đẩy các thương hiệu xe điện nước ngoài tăng cường đầu tư, sản xuất tại Trung Quốc.<br>Bên cạnh đó, các doanh nghiệp xe điện nội địa được ưu tiên vay ưu đãi tại các ngân hàng quốc doanh nếu đầu tư trực tiếp vào ngành công nghiệp sản xuất xe điện hay nâng cấp dây chuyền sản xuất xe điện. |
| Chính sách bắt buộc đối với nhà sản xuất/nhập khẩu ô tô | Năm 2019: Nhà sản xuất/nhập khẩu ô tô chạy nhiên liệu thông thường trên 30.000 chiếc/năm phải đảm bảo sản xuất/nhập khẩu 10% xe năng lượng mới vào năm 2019 và 12% vào năm 2020. |
| Quy định tiêu chuẩn về khí thải đối với xe nhiên liệu | Chính phủ yêu cầu hiệu suất nhiên liệu trung bình đối với ô tô mới là dưới 5 lít/100 km vào năm 2020 và dưới 4 lít/100 km vào năm 2025. Trong giai đoạn 2016 - 2018, Trung Quốc đã đưa ra lộ trình tiêu chuẩn khí thải đối với ô tô và xe tải mới, buộc các nhà sản xuất ô tô phải áp dụng công nghệ phát thải gần bằng 0. Các tiêu chuẩn này dự kiến làm tăng chi phí của phương tiện nhiên liệu, giúp đưa xe điện về mức giá ngang bằng. |
| Loại bỏ trợ cấp quốc gia | Từ năm 2018, ô tô điện có quãng đường mở rộng dưới 150 km không đủ điều kiện được trợ giá và ngưỡng này được nâng lên 250 km vào năm 2019, mức trợ giá cho xe có quãng đường mở rộng cao hơn cũng giảm đi một nửa. |

thời gian đi lại trên đường, miễn phí đăng phí, bốc thăm biển số, miễn thuế cầu đường hằng năm. Từ năm 2017, Trung Quốc nâng tiêu chuẩn đối với xe điện khi đăng ký nhận trợ cấp từ chính phủ, đồng thời từ năm 2019, Trung Quốc đưa ra tỷ lệ sản xuất/nhập khẩu xe điện bắt buộc đối với các doanh nghiệp xe ô tô trong nước cũng như ban hành lộ trình tiêu chuẩn khí thải áp dụng cho xe nhiên liệu nhằm tăng chi phí đối với loại xe này, đưa giá bán xe điện về ngang bằng với xe ICE. Chính sách được đánh giá là hiệu quả nhất giúp Trung Quốc tăng doanh số bán xe điện là giới hạn đăng ký xe mới vì chi phí thấp trong khi mang lại hiệu quả cao.

### *2.2. Mỹ*

Đến cuối năm 2021, tổng số lượng xe điện đang lưu thông ở Mỹ đạt 2 triệu chiếc, tăng từ 1,9 triệu chiếc từ năm 2020 [3]. Bang California có số lượng xe điện lớn nhất (580 nghìn chiếc), gấp 11 lần bang có số lượng xe điện lớn thứ hai là New York (52 nghìn chiếc) [7].

Kể từ năm 2018, lượng xe điện bán ra của Mỹ đã giảm liên tục trong 2 năm 2019 và 2020. Vào năm 2020, 295.000 ô tô điện mới đã được đăng ký, trong đó khoảng 78% là BEV, giảm so với 327.000 vào năm 2019 do các ưu đãi liên bang dành cho Tesla và General Motors đã bị thu




***Hình 3.*** *Dự báo lượng xe lưu hành và doanh số bán xe điện tại Mỹ trong giai đoạn 2020 - 2050 [5].*

hồi vào năm 2020. Trong năm 2021, doanh số bán ô tô điện đã tăng tại Mỹ với khoảng 630.000 ô tô điện đã được bán ra, cao hơn cả năm 2019 và 2020 cộng lại, nâng tổng số lượng ô tô điện đang lưu thông lên hơn 2 triệu chiếc, trong đó hơn ½ là xe điện Tesla. Khoảng 75% doanh số bán xe điện mới là BEV [3].

Mỹ đặt mục tiêu đạt từ 10 - 35 triệu xe điện và 1 - 2 triệu trạm sạc công cộng vào năm 2030 [7]. Chính sách khuyến khích phát triển thị trường xe điện của Mỹ được thể hiện ở Bảng 2.

Nghiên cứu hồi quy về mức độ hiệu quả của chính sách thúc đẩy phát triển xe

***Bảng 2.*** *Chính sách khuyến khích phát triển thị trường xe điện của Mỹ*

| Chính sách | Nội dung |
|---|---|
| Ưu đãi thuế liên bang | • Chính phủ Liên bang từ ngày 1/1/2010 bắt đầu áp dụng chính sách giảm nghĩa vụ thuế của người mua xe điện trong năm đối với các loại xe cắm điện (plug-in electric vehicle, PEV; gồm cả BEV và PHEV). Mức ưu đãi dao động từ 2.500 - 7.500 USD/xe, dựa trên dung lượng pin và trọng lượng xe [8].<br>• Ưu đãi thuế bắt đầu giảm dần khi nhà sản xuất bán được 200.000 chiếc: Mức ưu đãi giảm 50% trong 6 tháng từ khi bán được chiếc xe thứ 200.000, tiếp tục giảm 50% trong 6 tháng tiếp theo. Ưu đãi này sẽ bị loại bỏ hoàn toàn sau 18 tháng kể từ khi nhà sản xuất bán được 200.000 chiếc [9].<br>• Đến nay, Tesla và General Motors đã đạt mốc bán được 200.000 xe tại Mỹ và người mua xe điện của 2 thương hiệu này không còn được nhận ưu đãi thuế [9]. |
| Ưu đãi thuế, phí của các tiểu bang | Một số bang đưa ra các ưu đãi riêng khi mua xe điện mới như: ưu đãi thuế, giảm giá mua xe, giảm phí cấp phép (licensing fees) và kiểm tra khí thải (trung bình mức phí khoảng 20 USD).<br>• Từ năm 2013 - 2017, 15 tiểu bang miễn phí cấp phép khi mua xe PEV (mức phí dao động từ 50 - 200 USD).<br>• Tại bang California, người mua xe điện mới được giảm 2.000 USD tiền mặt đối với BEV và 1.000 USD đối với PHEV. Đối với xe điện chạy hydrogen (FCEV) người mua được hoàn 4.500 USD thuế. Nhằm khuyến khích người mua có thu nhập thấp đến trung bình, chính sách này của bang California chỉ áp dụng với xe có giá không lớn hơn 60.000 USD [10, 11]. |
| Đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng trạm sạc điện | • Ở cấp liên bang: Tính đến cuối năm 2017, Chính phủ Mỹ đã tài trợ 537 triệu USD để xây dựng trạm sạc điện.<br>• Đối với các tiểu bang: Tính đến tháng 10/2019, 18 tiểu bang của Mỹ đã đầu tư hơn 525 triệu USD cho việc sạc điện. Đến tháng 5/2020, 45 doanh nghiệp cung cấp dịch vụ thiết yếu (nước, điện, gas…) tại 26 tiểu bang xác nhận đầu tư 1,5 tỷ USD cho các chương trình liên quan đến sạc xe điện; California dẫn đầu về đầu tư của các doanh nghiệp này (hơn 1 tỷ USD).<br>• Đầu tư tư nhân: Các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ sạc điện và sản xuất xe điện đầu tư vào lĩnh vực này, chủ yếu đến từ Daimler, BMW, Nissan và Chevron [12]. |
| Nghiên cứu và phát triển | Tài trợ tài chính cho các tổ chức chính phủ, tổ chức phi lợi nhuận, doanh nghiệp tư nhân và trường đại học thực hiện nghiên cứu về giao thông công cộng không phát thải. Năm 2017, chương trình phương tiện không phát thải - phát thải thấp (Low-no vehicle program) tài trợ 55 triệu USD cho Quỹ nghiên cứu và phát triển cho các thành phố và các nhà cung cấp phương tiện công cộng. Bộ Năng lượng Hoa Kỳ đã tài trợ 3 triệu USD cho Đại học Stanford nghiên cứu giảm chi phí và trọng lượng pin cho xe điện; tài trợ 4 triệu USD cho doanh nghiệp điện tử từ Arkansas nghiên cứu đẩy nhanh tốc độ sạc cho xe điện [8] . |
| Các ưu đãi khác | Hơn 10 tiểu bang gồm California, Colorado, Florida và New York cho phép xe điện đi vào làn xe chở nhiều người (high occupancy vehicle, HOV; xe chở từ 2 người trở lên). Hawaii miễn phí đỗ xe đối với PEV. New Jersey giảm 10% phí trên đường có thu phí [8]. |
| Chính phủ đầu tư mua xe điện | 4 thành phố lớn phía Tây gồm Los Angeles, Seattle, San Francisco và Portland đặt kế hoạch mua 24.000 xe điện phục vụ chính quyền. Thành phố New Bedfor và Massachusetts đã mua 23 xe điện của Nissan từ ưu đãi 7.500 USD của liên bang và 7.500 USD của tiểu bang. Bộ Hải quan Hoa Kỳ cũng đề nghị mua 400 - 600 xe điện của Ford Motor từ khoản ưu đãi thuế liên bang [8]. |
| Mục tiêu không phát thải | • Đạt 30% doanh số bán phương tiện không phát thải (zero emission vehicle, ZEV) đối với các loại xe thương mại hạng trung và hạng nặng mới vào năm 2030 và 100% vào năm 2050 tại 15 khu vực/tiểu bang (California, Colorado, Connecticut, Hawaii, Maine, Maryland, Massachusetts, New Jersey, New York, North Carolina, Oregon, Pennsylvania, Rhode Island, Vermont và Washington) và Columbia.<br>• Bang California đặt mục tiêu 1,5 triệu ZEV vào năm 2025 và 5 triệu ZEV vào năm 2030; giảm ít nhất 20% cường độ carbon hàng năm của các phương tiện giao thông vận tải vào năm 2030 so với năm 2010. |

điện ở Mỹ của Trung tâm tiến trình Mỹ (Center for American Progress) chỉ ra:

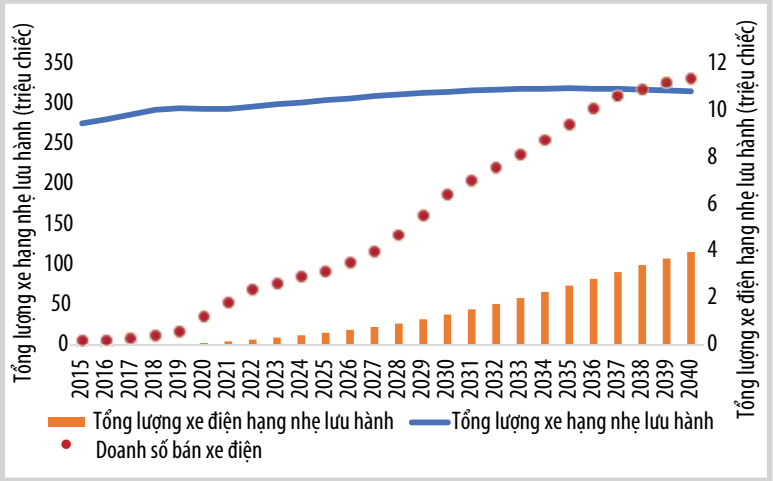
- Các chính sách đầu tư tài chính (ưu đãi thuế, phí) cho phương tiện và cơ sở hạ tầng trạm sạc cho thấy tính hiệu quả trong việc tăng thị phần PEV. Các chính sách khuyến khích tài chính đối với trạm sạc cho thấy khả năng dự báo thị phần tốt hơn so với các chính sách ưu đãi thuế, phí hay giảm giá cho phương tiện. Một điểm quan trọng được báo cáo là tránh loại bỏ sớm các ưu đãi tài chính đối với phương tiện. Năm 1997, Georgia đã ban hành khoản ưu đãi thuế 5.000 USD cho BEV. Khi tiểu bang này loại bỏ ưu đãi vào tháng 7/2015, doanh số bán hàng đã giảm mạnh và không trở lại mức tăng trưởng trước đó.

- Chính sách cho phép sử dụng làn đường HOV cho thấy hiệu quả trong việc tăng thị phần bán lẻ PEV. Các làn đường HOV chủ yếu nằm ở các khu đô thị lớn, đông đúc, do đó việc được đi vào làn HOV miễn phí có ý nghĩa quan trọng đối với người tiêu dùng.

- Các chính sách mục tiêu của các tiểu bang là yếu tố dự báo quan trọng nhất cho biết các bang có thị phần PEV cao.

- Chính sách mua xe điện phục vụ chính quyền cho thấy khả năng dự báo kém của chính phủ về thị phần PEV. Tuy nhiên, 5 tiểu bang có chính sách mua điện cho chính phủ cho thấy có tỷ lệ xe điện cao hơn các tiểu bang không ban hành chính sách này. Trong năm 2016, Cục Quản lý đường cao tốc liên bang báo cáo có khoảng 1,4 triệu xe ô tô điện thuộc sở hữu của tiểu bang, quận và thành phố, trong đó bang California có số lượng lớn nhất với 231.692 ô tô (số lượng PEV chỉ chiếm 3,92% tương đương 566 xe).

- Chính sách miễn phí kiểm tra khí thải và áp dụng/giảm phí cấp phép đối với PEV không giúp tăng thị phần PEV [10].




***Hình 4.*** *Dự báo lượng xe lưu hành và doanh số bán xe điện tại EU trong giai đoạn 2015 - 2040 [4].*

### *2.3. Châu Âu*

Châu Âu là thị trường xe điện lớn thứ 2 sau Trung Quốc với 5,5 triệu xe điện đang lưu thông tính đến cuối năm 2021; số xe điện mới bán ra trong năm 2021 đạt hơn 2,28 triệu chiếc, tăng 67% so với năm 2020 [3]. Các quốc gia chiếm 70% thị phần xe điện ở châu Âu là Đức, Na Uy, Anh, Pháp và Hà Lan.

Sự gia tăng đăng ký ô tô điện ở châu Âu bất chấp suy thoái kinh tế phản ánh 2 biện pháp chính sách. Năm 2020, tiêu chuẩn khí thải $CO_2$ của EU nhằm hạn chế lượng khí thải $CO_2$ trung bình trên mỗi km chạy xe của ô tô mới. Nhiều chính phủ trong khu vực châu Âu đã tăng cường các chương trình ưu đãi cho xe điện.

Châu Âu đã có hơn 226 nghìn điểm sạc, 89% trong số đó là trạm sạc điện thông thường (với điện năng trung bình là 22 kW hoặc thấp hơn) và 11% là các trạm sạc điện năng cao (trên 22 kW). Ủy ban châu Âu dự kiến sẽ có khoảng 13 triệu xe điện với hơn 1 triệu trạm sạc công cộng trên khắp 27 nước thành viên vào năm 2025 [13].

***Bảng 3.*** *Các chính sách khuyến khích xe điện của các quốc gia châu Âu dẫn đầu về xe điện [14]*

| Quốc gia | Ưu đãi về thuế, phí | Các ưu đãi khác |
|---|---|---|
| Bỉ | • Thuế trước bạ:<br>○ Flanders: EV và xe plug-in hybrid được miễn thuế trước bạ đến cuối năm 2020;<br>○ Brussels và Wallonia: Xe chạy hoàn toàn bằng điện chỉ trả mức phí thấp nhất (61,50 EUR).<br>• Thuế cầu đường<br>○ Flanders: Ô tô điện phát thải dưới 50g $CO_2$/km được miễn thuế cầu đường cho đến cuối năm 2020;<br>○ Brussels và Wallonia: Ô tô điện có mức thuế sở hữu hàng năm thấp nhất (83,56 EUR so với 1,900 EUR).<br>• Thuế doanh nghiệp: Doanh nghiệp được khấu trừ 100% chi phí thuế đối với xe điện thải ra dưới 42 g $CO_2$/km. | • Trạm sạc:<br>○ Doanh nghiệp được khấu trừ 13,5% số tiền đầu tư vào cơ sở hạ tầng sạc điện - đồng nghĩa có thể tiết kiệm lên tới 14.375 EUR;<br>○ 75% chi phí sạc điện được khấu trừ vào thuế thu nhập cá nhân;<br>○ Tại Brussels, doanh nghiệp được miễn phí chỗ đỗ xe văn phòng lên tới 75 EUR. |

| Quốc gia | Ưu đãi về thuế, phí | Các ưu đãi khác |
|---|---|---|
| Đan Mạch | • Thuế trước bạ: Đan Mạch đã loại bỏ các lợi ích về thuế trước bạ đối với xe điện (miễn thuế vào năm 2015 và phải thanh toán toàn bộ thuế vào năm 2020), khiến doanh số bán xe điện ở nước này giảm mạnh. Đan Mạch thông qua kế hoạch người mua đóng 20% thuế trước bạ vào năm 2020, 65% thuế vào năm 2021, 90% thuế vào năm 2022 và 100% thuế vào năm 2023, nhưng chỉ dành cho ô tô có giá trị dưới 400.000 DKK (khoảng 54.000 EUR).<br>• Thuế cầu đường được tính toán dựa trên lượng nhiên liệu tiêu thụ và trọng lượng. BEV trả mức thuế thấp nhất, PHEV trả mức thuế thấp hơn xe tương đương chạy xăng hoặc dầu. | • Đỗ xe: Xe điện được miễn phí đậu xe lên đến 670 EUR/năm.<br>• Mua sắm công: Cơ quan Năng lượng Đan Mạch tài trợ cho các chương trình hỗ trợ thành phố và doanh nghiệp mua ô tô điện từ năm 2013.<br>• Sạc điện cho cá nhân/trạm sạc công cộng có trả phí:<br>o Các doanh nghiệp cung cấp sạc EV thương mại có thể nhận được khoản giảm thuế tương đương 0,13 EUR/kWh;<br>o Biểu giá ưu đãi sạc điện đối với xe bus kéo dài đến năm 2024. |
| Phần Lan | • Thuế nhiên liệu: Phần Lan đã tăng giá dầu diesel (DO) gấp hơn 2 lần và tăng giá xăng gấp 3 lần, khiến xe điện trở thành lựa chọn tốt hơn.<br>• Thuế cầu đường: Xe điện phải trả mức thuế suất tối thiểu (5%) dựa trên lượng phát thải $CO_2$. | • Trợ cấp mua xe: Cá nhân khi mua BEV mới có thể nhận được tới 2.000 EUR, miễn là giá niêm yết không vượt quá 50.000 EUR.<br>• Chính phủ Phần Lan thực hiện các kế hoạch 2 năm/lần (vào 2015, 2017, 2018), thưởng cho các cá nhân lên đến 2.000 EUR để loại bỏ xe chạy dầu/xăng cũ và mua BEV/PHEV mới.<br>• Trạm sạc:<br>o Thủ đô Helsinki (Phần Lan) đã đầu tư 4,8 triệu EUR để xây dựng các trạm sạc công cộng từ 2017 - 2019. Trong năm 2016, chính phủ trợ cấp cho các doanh nghiệp xây dựng cơ sở hạ tầng sạc điện và cho thuê xe điện lên đến 35% chi phí đầu tư trạm sạc và lên đến 30% chi phí cho thuê xe điện. Năm 2017, chính phủ đã tài trợ 1,5 triệu EUR cho các doanh nghiệp cho thuê nhà ở, chung cư và các tổ chức tương tự khi xây dựng trạm sạc cho cư dân, lên đến 35% (tương đương 90 nghìn EUR) tổng chi phí mua và lắp đặt trạm sạc, với điều kiện các điểm sạc đáp ứng được ít nhất 5 phương tiện;<br>o Giai đoạn 2020 - 2021, chính phủ công bố ngân sách 5,5 triệu EUR để tăng cơ sở hạ tầng sạc điện. |
| Pháp | • Thuế trước bạ: Giảm 50% hoặc miễn hoàn toàn đối với BEV và xe hybrid tùy theo khu vực.<br>• Thuế ô tô của doanh nghiệp: BEV được miễn thuế này. | • Ưu đãi mua xe điện<br>o Trợ cấp lên đến 7.000 EUR cho các phương tiện phát thải < 20 g $CO_2$/km;<br>o Trợ cấp lên đến 2.000 EUR cho các phương tiện PHEV phát thải từ 21 - 50 g $CO_2$/km;<br>o Tiền thưởng lên đến 5.000 EUR khi mua xe điện (BEV và PHEV) cũ hoặc mới khi loại bỏ xe chạy dầu DO (mua trước 2001) và xe chạy xăng (mua trước 1997);<br>o Trợ cấp lên đến 1.000 EUR khi mua xe điện nếu sinh sống hoặc làm việc ở khu vực phát thải thấp.<br>• Ưu đãi ở địa phương:<br>o Trợ cấp mua xe điện lên đến 6.000 EUR tùy khu vực;<br>o Tối đa 2 giờ đỗ xe điện miễn phí ở một số thành phố nếu có thẻ xanh.<br>• Trợ cấp khuyến khích mua, xây dựng điểm sạc điện<br>o Cá nhân được trợ cấp tín dụng 300 EUR khi mua và lắp đặt điểm sạc cho xe điện tại nơi ở chính;<br>o Doanh nghiệp được trợ cấp lên đến 40% chi phí mua và lắp đặt điểm sạc xe điện cho doanh nghiệp;<br>o Căn hộ được trợ cấp tối đa 50% chi phí mua và lắp đặt điểm sạc xe điện tại khu chung cư;<br>o Các tổ chức công được trợ cấp lên đến 40% chi phí mua và lắp đặt (tối đa 2.160 EUR) cho các điểm sạc do thành phố quản lý. Các điểm sạc phải được đặt trong bán kính 500 m từ nơi ở hoặc nơi làm việc. |

| Quốc gia | Ưu đãi về thuế, phí | Các ưu đãi khác |
|---|---|---|
| Đức | • Thuế cầu đường<br>  ○ Xe chạy hoàn toàn bằng điện đăng ký từ năm 2011 - 2030 được miễn thuế cầu đường 10 năm, tương đương 194 EUR/xe/năm;<br>  ○ PHEV phải trả thuế cầu đường, nhưng với mức thấp hơn so với xe chạy bằng diesel/xăng, tương ứng với lượng khí thải $CO_2$ của phương tiện.<br>• Thuế xe ô tô của doanh nghiệp<br>  ○ Sử dụng xe ô tô chạy hoàn toàn bằng điện của doanh nghiệp có giá niêm yết dưới 60.000 EUR, chỉ bị đánh thuế 0,25% giá niêm yết mỗi tháng. Trong khi đó, ô tô sử dụng động cơ đốt trong (ICE) bị đánh thuế 1%;<br>  ○ Sử dụng xe ô tô lai hoặc chạy hoàn toàn bằng điện của doanh nghiệp có giá niêm yết trên 60.000 EUR, chỉ bị đánh thuế 0,5% giá niêm yết mỗi tháng. | • Trợ cấp mua hàng: Áp dụng cho các xe đăng ký từ 4/6/2020 - 31/12/2021<br>  ○ Đối với xe có giá lên đến 40 nghìn EUR: BEV: 9.000 EUR; PHEV: 6.750 EUR;<br>  ○ Đối với xe có giá lên đến 65 nghìn EUR: BEV: 7.500 EUR; PHEV: 5.625 EUR;<br>  ○ Đối với xe được trang bị Hệ thống cảnh báo phương tiện bằng âm thanh: có thêm khoản tiền thưởng 100 EUR;<br>  ○ Trợ cấp 1 lần lên đến 50% chi phí mua BEV được sử dụng để giao hàng thương mại cho đến năm 2030.<br>• Các ưu đãi khác theo từng địa phương:<br>  ○ Đỗ xe miễn phí;<br>  ○ Có điểm đỗ xe riêng;<br>  ○ Sử dụng làn xe bus.<br>• Cơ sở hạ tầng sạc: Chính phủ đặt mục tiêu đạt được 1 triệu trạm sạc trên toàn quốc<br>  ○ Chính phủ tài trợ lên đến 80% chi phí (từ 4.000 - 10.000 EUR) mua và lắp đặt trạm sạc dành cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ trong ngành bán lẻ, khách sạn và ăn uống, thời gian nhận hồ sơ từ 12/4/2021 - 31/12/2021;<br>  ○ Các thành phố có chính sách tài trợ riêng đối với cá nhân và tổ chức mua thiết bị sạc tại nhà hoặc xây dựng trạm sạc. |
| Italy | • Thuế trước bạ: Mua BEV hoặc xe lai được miễn thuế trước bạ hàng năm trong 5 năm sau khi mua xe. Sau thời hạn 5 năm, được giảm tương đương 75% mức thuế mà xe chạy xăng phải đóng. | • Trợ cấp mua hoặc thuê xe cho cá nhân và doanh nghiệp:<br>  ○ Trợ cấp lên đến 6.000 EUR khi mua/thuê 1 xe điện mới (xe tối đa 8 chỗ) với mức phát thải tối đa 20 g $CO_2$/km;<br>  ○ Trợ cấp lên đến 3.500 EUR đối với xe phát thải từ 21 - 60 g $CO_2$/km;<br>  ○ Tiền thưởng lên đến 10.000 EUR khi bỏ xe cũ dưới tiêu chuẩn Euro 5.<br>• Các ưu đãi khác theo từng địa phương: Đỗ xe miễn phí trong khu vực đô thị và được đi lại trong các khu vực hạn chế lưu thông. |
| Tây Ban Nha | • Thuế trước bạ: Miễn phí thuế trước bạ đối với BEV.<br>• Thuế cầu đường: Tùy theo chính sách của từng địa phương. Ví dụ Madrid, Barcelona, Zaragoza và Valencia giảm thuế cầu đường hàng năm đối với xe điện và xe tiết kiệm nhiên liệu lên tới 75%. | • Trợ cấp mua hoặc cho thuê BEV, PHEV và EREV lên đến 45.000 EUR đối với xe cá nhân, 6.000 EUR đối với xe tải hạng nhẹ (< 3,5 tấn), 8.000 EUR đối với xe bus (< 5 tấn) và xe tải hạng nặng (3,5 - 12 tấn), 15.000 EUR với xe tải trên 12 tấn, 800 EUR với xe dưới 400 kg.<br>• Trạm sạc: cá nhân và các công ty có thể nhận được trợ cấp từ 30 - 40% chi phí mua và lắp đặt sạc điện cá nhân và trạm sạc công cộng (lên đến 100.000 EUR).<br>• Các ưu đãi khác: Miễn phí qua trạm thu phí trên đường cao tốc, đỗ xe miễn phí tại một số thành phố, có làn đường riêng. |
| Hà Lan | • Thuế mua hàng: BEV được miễn hoàn toàn thuế mua hàng và PHEV trả khoản phí giảm dựa trên mức phát thải.<br>• Thuế sở hữu: Đến năm 2024, BEV được miễn thuế sở hữu và PHEV được giảm 50%. Vào năm 2025, BEV chỉ phải trả 25% và PHEV là 75% thuế.<br>• Thuế xe của doanh nghiệp: Chủ sở hữu xe điện trả phí được giảm vào các năm 2020 (8%), 2021 (12%), 2022 - 2024 (16%) và 2025 (17%) thay vì mức phí tiêu chuẩn là 22%.<br>• Thuế môi trường: Các phương tiện phát thải $CO_2$ trên 12 năm phải trả thêm 15% thuế sở hữu hiện hành kể từ năm 2019. Thuế xăng dầu tăng thêm 1%/lít từ năm 2020 và tăng thêm 1%/lít vào năm 2030. | • Từ năm 2030, chỉ có phương tiện không phát thải mới được phép đăng ký mới tại Hà Lan.<br>• Trợ cấp mua và cho thuê xe điện:<br>  ○ 4.000 EUR khi mua hoặc cho thuê 1 xe điện mới;<br>  ○ 2.000 EUR khi mua hoặc cho thuê 1 xe điện đã qua sử dụng.<br>• Trạm sạc: Doanh nghiệp có thể tận dụng các lợi ích về thuế thông qua chương trình "Trợ cấp đầu tư cho môi trường" và "Khấu hao ngẫu nhiên" cho các khoản đầu tư trạm sạc. |

| Quốc gia | Ưu đãi về thuế, phí | Các ưu đãi khác |
|---|---|---|
| Anh | • Thuế cầu đường: BEV có giá dưới 40.000 GBP được miễn thuế này hằng năm.<br>• Thuế ô tô của doanh nghiệp: BEV (đăng ký sau hoặc trước 6/4/2020) và phương tiện có lượng khí thải từ 1 - 50 g $CO_2$ (đăng ký sau 6/4/2020) được miễn thuế này trong giai đoạn 2020 - 2021. Mức thuế sau thời gian tăng từ 1 - 14% trong giai đoạn 2021 - 2022 và 2022 - 2023. | • Trợ cấp mua hàng: Người mua có thể nhận được tối đa:<br>o 35% chi phí của 1 ô tô điện (lên đến 3.000 GBP tùy thuộc vào dòng xe);<br>o 20% chi phí cho 1 xe mô tô hoặc xe máy điện (tối đa là 1.500 GBP);<br>o 20% chi phí của 1 xe tải điện (tối đa 8.000 GBP);<br>o 20% chi phí của 1 xe tải điện lớn (tối đa 20.000 GBP cho 200 đơn đặt hàng đầu tiên, sau đó lên đến tối đa 8.000 GBP);<br>o 20% chi phí cho 1 taxi điện (tối đa là 7.500 GBP);<br>o Các khoản tài trợ này được khấu trừ vào giá trị của chiếc xe;<br>o Tại Scotland: Chính phủ cho vay thời hạn 6 năm (lên đến 35.000 EUR) không lãi nhằm thúc đẩy người dùng chuyển sang mua xe điện<br>o Tại Bắc Ireland, trợ cấp tối đa 5.00 EUR cho xe điện cá nhân hoặc doanh nghiệp;<br>o London: BEV và PHEV được miễn phí tắc nghẽn.<br>• Sạc điện:<br>o Cá nhân mua xe điện có thể nhận được khoản trợ cấp lên đến 75% (tối đa 350 GBP, gồm VAT) tổng chi phí mua và lắp đặt 1 ổ sạc tại nhà;<br>o Tài trợ lên đến 75% (tối đa 350 GBP) cho mỗi ổ sạc điện tại nơi làm việc (tối đa 40 ổ sạc).<br>• Đỗ xe miễn phí hoặc giảm giá đỗ xe cho xe điện ở một số địa phương. |

Mục tiêu: Đến năm 2025, châu Âu đặt mục tiêu sẽ có khoảng 1 triệu điểm sạc công cộng và 13 triệu xe điện trên toàn bộ 27 quốc gia thành viên [13].

Chính sách: Các chính sách khuyến khích xe điện của các quốc gia châu Âu thể hiện ở Bảng 3.

### *2.4. Na Uy*

Với tổng dân số khoảng 5,4 triệu người (2020), Na Uy có 346,9 nghìn chiếc xe điện đang lưu hành (chiếm 12,06%). Trong đó, số lượng xe lai (plug-in hybrid) đạt 142,9 nghìn chiếc (tương đương 5,11%) [16]. Đến nay, 54% xe mới được bán ra ở Na Uy là xe điện. Đây cũng là quốc gia dẫn đầu thế giới về doanh số bán xe bus điện, chiếm khoảng 74% trong năm 2020 [17].

Na Uy đặt mục tiêu đến năm 2025, 100% xe hơi mới được bán ra là xe điện (xe điện hoặc hydrogen) hoặc xe lai [15]. Đây là mục tiêu tham vọng nhất thế giới hiện nay nếu đem so sánh với các nước phát triển ở gần như Đan Mạch (đặt mốc sau 2030) hay Vương quốc Anh (tới năm 2040).

***Bảng 4.*** *Các chính sách ưu đãi về thuế, phí đối với xe điện của Na Uy [5]*

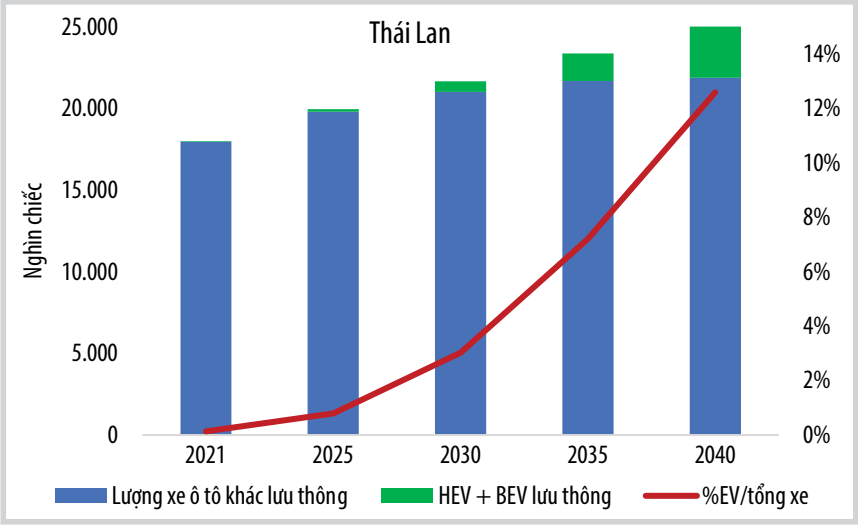
| Chính sách | Nội dung |
|---|---|
| Thuế $CO_2$ (tính toán dựa trên dòng xe điện và lượng $CO_2$ phát thải) | Thuế phương tiện hằng năm (lên đến 100 NOK), miễn thuế này đối với các phương tiện carbon thấp.<br>Thuế trước bạ tính toán theo trọng lượng, động lực và khí thải $CO_2$ (lên đến 190 NOK). Phân loại các nhóm phương tiện chịu thuế: Nhóm A: 100% (xe cá nhân, xe tải hạng 1, xe khách < 17 chỗ); Nhóm B: 22% (xe tải hạng 2 tổng trọng lượng < 7.501 kg); Nhóm C: 22% (xe "nhà di động"); Nhóm H: 40% với xe taxi; Nhóm J: 40% xe bus (< 17 chỗ).<br>Xe điện được miễn thuế $CO_2$. |
| Trợ cấp quốc gia | • Đối với cá nhân: Mua xe điện hoặc xe lai (HEV) hạng N1 và M1: 30.000 NOK.<br>• Đối với doanh nghiệp: Mua xe điện được khấu trừ 50% giá trị xe; trả lại doanh nghiệp lên đến 50%.<br>• Mua/đổi hệ thống sạc điện mới/cũ (đối với hệ thống trên 70 Wt/kg): 1,7 NOK mỗi Wt.<br>• Trạm sạc mới xây dựng có bãi đỗ xe cộng cộng: khoảng 100 triệu NOK (tương đương 11,9 triệu EUR). |
| Thuế cầu đường | • Đối với cá nhân: Giảm thuế đối với quãng đường đến/trở về từ nơi làm việc và các chuyến đi với mục đích công việc được giảm thuế nhiều hơn đối với xe điện.<br>• Đối với doanh nghiệp: Giảm 75% đối với xe điện và 50% đối với xe lai. |
| VAT (thuế giá trị gia tăng) | • Giảm 25% VAT khi cho thuê xe điện.<br>• Miễn thuế khi mua hệ thống sạc điện (thay thế). |
| Thuế nhiên liệu | Áp dụng tại một số khu vực thuộc thành phố trực thuộc trung ương;<br>Chính phủ áp 25% VAT lên giá nhiên liệu. |

Chính sách phát triển thị trường xe điện của Na Uy chủ yếu là các ưu đãi về thuế, phí (Bảng 4).

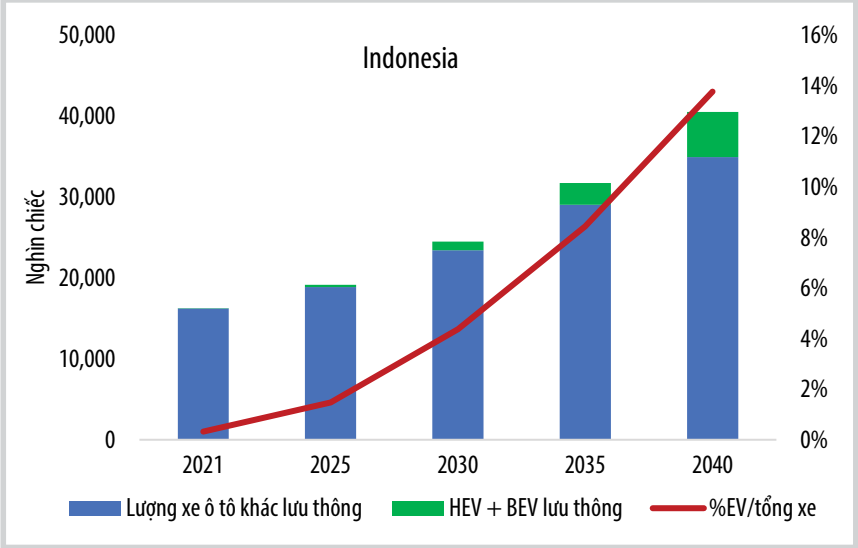
Bên cạnh các ưu đãi về thuế, phí, Na Uy đồng thời đưa ra các ưu đãi phi tài chính như: miễn phí vào các khu vực công cộng, miễn phí đỗ xe tại bãi đỗ xe công cộng, miễn phí qua trạm thu phí, được phép đi vào làn xe bus và khu vực phát thải thấp (low emission zone, LEZ) - chính sách này bùng nổ nhu cầu xe điện, miễn phí sử dụng phà nội địa.

Tính đến năm 2020, Na Uy đã xây dựng gần 17.000 trạm sạc cho xe điện, trong đó có hơn 3.300 trạm sạc nhanh trên toàn quốc, tạo sự tiện lợi và khuyến khích thói quen sử dụng xe điện của người dân [16]. Người dân có thể thuê xe qua ứng dụng trên điện thoại, sử dụng xong có thể đỗ xe lại bất kỳ điểm đỗ nào trong thành phố.

Na Uy dẫn đầu về tỷ lệ xe điện/tổng số lượng xe lưu thông. Đây là kết quả của quá trình đầu tư lâu dài và tốn kém bắt đầu từ năm 1990. Tính đến năm 2018, quốc gia này đã đầu tư hơn 2 tỷ EUR cho việc thực thi các chính sách ưu đãi cũng như các biện pháp khuyến khích khác. Trong giai đoạn 2018 - 2029, Na Uy dự kiến sẽ đầu tư khoảng 2 tỷ EUR cho các khoản ưu đãi thuế và các dự án tài trợ khác cho xe điện.




***Hình 5.*** *Dự báo lượng xe lưu thông của Thái Lan giai đoạn đến năm 2040 [5].*




***Hình 6.*** *Dự báo lượng xe lưu thông của Indonesia giai đoạn đến năm 2040 [5].*

Na Uy không chỉ thay đổi hành vi tiêu dùng thông qua các ưu đãi về thuế, phí mà còn tạo điều kiện thuận lợi cho người dân khi sử dụng xe điện. Việc cho phép xe điện được đi vào làn xe bus giúp người đi xe điện giảm đáng kể thời gian di chuyển, đặc biệt ở Thủ đô Oslo, thủ đô của Na Uy [15].

### *2.5. Khu vực Đông Nam Á*

Thái Lan, Indonesia, Singapore và Malaysia là các quốc gia nổi bật trong khu vực Đông Nam Á về chính sách thúc đẩy thị trường xe điện trong nước, chủ yếu là các ưu đãi về thuế, phí đối với người mua và doanh nghiệp sản xuất.

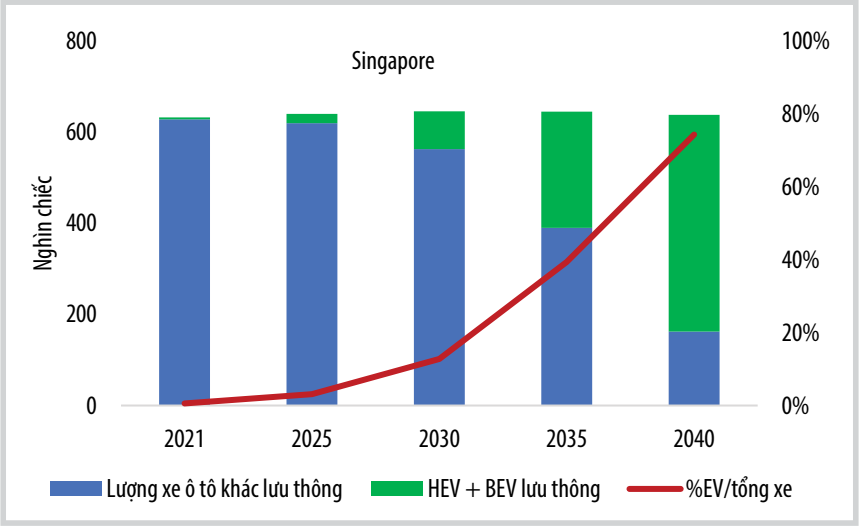
Tính đến cuối năm 2021, số lượng xe điện (HEV và BEV) ở Thái Lan, Indonesia và Singapore vẫn hạn chế, trong đó Indonesia có lượng xe điện lớn nhất 53 nghìn chiếc và thấp nhất là Singapore với 4 nghìn chiếc. Xét về tỷ lệ tương đối giữa xe EV/tổng lượng xe lưu thông thì Singapore lại ở mức cao nhất với 0,6%.

Nhìn chung, xuất phát điểm của các quốc gia về xe điện khá tương đồng, đều ở mức tương đối hạn chế, tỷ lệ xe điện/tổng phương tiện lưu thông năm 2021 chiếm dưới 1%. Wood Mackenzie dự báo xu hướng phát triển xe điện của 3 quốc gia Thái Lan, Indonesia và Malaysia tiếp tục tăng với tốc độ tăng trưởng cao khoảng 50%/năm trong giai đoạn 2021 - 2025; 30% trong giai đoạn 2015 - 2030; 20% trong giai đoạn 2030 - 2035 và 10 - 15% trong giai đoạn 2035 - 2040. Tuy nhiên, tỷ lệ xe

***Bảng 5.*** *Các chính sách thúc đẩy thị trường xe điện tại một số nước khu vực Đông Nam Á*

| Quốc gia | Chính sách | Nội dung |
|---|---|---|
| Thái Lan | Mục tiêu | • Kế hoạch đưa vào thị trường 60.000 - 110.000 EV/năm cho đến cuối năm 2022 [21].<br>• Từ năm 2025, Thái Lan dự kiến có 300.000 EV xuất xưởng; từ năm 2026 bán ra 400 - 750.000 EV/năm [21].<br>• Mục tiêu đến năm 2030 sẽ sản xuất 30% tổng sản lượng xe, tương đương khoảng 750.000 EV và đến năm 2040, số lượng EV sẽ tăng lên 2,5 triệu [22]. |
| | Ưu đãi về thuế, phí | • Từ năm 2016, Thái Lan đưa ra mức thuế tiêu thụ đặc biệt đối với xe ô tô dựa trên mức độ phát thải $CO_2$ và dung tích động cơ, cụ thể với phương tiện hybrid có dung tích dưới 3.000 cc mức thuế từ 5 - 30%, trên 3.000 cc mức thuế là 50%, mức thuế BEV là 2% đối với mọi dòng xe, các xe eco khác mức thuế dao động từ 12 - 17%.<br>• Từ năm 2012, miễn thuế thu nhập doanh nghiệp trong 8 năm đối với nhà sản xuất pin và động cơ HEV, PHEV, BEV và FCEV; miễn thuế thu nhập doanh nghiệp từ 5 - 8 năm đối với các dự án đầu tư vào BEV, thời gian miễn thuế được hưởng thêm 1 năm khi đầu tư sản xuất thêm một sản phẩm cốt lõi của EV (tối đa 10 năm).<br>• Các dự án đầu tư xe bus PHEV và BEV được miễn thuế thu nhập doanh nghiệp trong 3 năm và miễn thuế nhập khẩu đối với máy móc sản xuất [20]. |
| | Thúc đẩy phát triển sản xuất | Từ năm 2017, Thái Lan đưa ra ưu đãi cho nhà sản xuất và người tiêu dùng đối với xe eco (xe đi đường trên 20 km/lít xăng (hoặc diesel) và thải ra ít hơn 120 g $CO_2$/km cùng một số tiêu chuẩn phát thải khác theo Euro 4 (với điều kiện nhà đầu tư đồng ý với mục tiêu sản xuất 100.000 chiếc trong thời gian nhất định). Hiện tại, các nhà sản xuất ô tô của nước ngoài đang sản xuất tại Thái Lan gồm: Toyota đang sản xuất Camry Hybrid (HEV) từ năm 2009 và Prius (HEV) từ 2010 - 2015, Nissan đã sản xuất HEV và pin, Honda lắp ráp HEV từ năm 2012, Mazda hiện sản xuất xe hybrid và đăng ký mở rộng sản xuất BEV [20]. |
| Indonesia | Mục tiêu | • Là điểm đến của các hãng sản xuất và xuất khẩu EV. Chính phủ tập trung hỗ trợ xuất nhập khẩu, xây dựng xưởng và kêu gọi vốn đầu tư nước ngoài.<br>• Đến năm 2025, có 400.000 xe ô tô điện và 2,1 triệu xe máy điện lưu thông (với 20% được sản xuất trong nước).<br>• Đến năm 2030, sản xuất 600.000 pin cho xe ô tô và 1,4 triệu pin cho xe máy điện [20]. |
| | Ưu đãi về thuế, phí | *Đối với xe phát thải carbon thấp (LCEV) nói chung:*<br>• Giảm 100% thuế thu nhập doanh nghiệp theo số năm tùy thuộc vào mức đầu tư mới cho dòng xe LCEV (thấp nhất 5 năm với mức đầu tư 500 - 1.000 tỷ IDR; cao nhất 20 năm cho mức đầu tư ≥ 30 nghìn tỷ IDR);<br>• Các khoản khấu trừ thuế thu nhập doanh nghiệp lên đến 300% cho các hoạt động nghiên cứu và phát triển;<br>• Yêu cầu nội địa hóa xe LCEV được ban hành theo quy định của Bộ Công nghiệp, tập trung vào pin và linh kiện chính.<br>*Đối với LCGC (xe động cơ nhỏ giá rẻ):*<br>• Miễn thuế tiêu thụ đặc biệt cho xe dung tích dưới 1,2 lít;<br>• Tăng thuế tiêu thụ đặc biệt với xe LCGC từ 0% lên 1% Quý II/2022, 2% Quý III/2022 và 3% Quý IV/2022 nhằm chuyển ưu đãi cho các xe EV [23].<br>*Đối với doanh nghiệp địa phương:*<br>• Miễn thuế hải quan đối với các loại hàng hóa liên quan đến sản xuất;<br>• Miễn thuế bán mặt hàng xa xỉ;<br>• Miễn/giảm một số loại thuế khác: Thuế giá trị gia tăng, thuế thu nhập doanh nghiệp… [20]. |
| | Thúc đẩy đầu tư quốc tế | Bộ Công nghiệp Indonesia nỗ lực kêu gọi các doanh nghiệp sản xuất xe lớn của Nhật Bản và Hàn Quốc đầu tư vào xe điện, cụ thể:<br>• Gói đầu tư 1,55 tỷ USD của Hyundai và LG Group vào xe điện, pin và xe động cơ cho đến năm 2030;<br>• Honda cam kết đầu tư 361 triệu USD đến năm 2024 cho phát triển xe điện tại Jakarta;<br>• Mitsubishi cam kết đầu tư 779 triệu USD cho phát triển HEV và PHEV;<br>• Suzuki đầu tư 93 triệu USD vào phát triển HEV tại Jakarta [20]. |
| | Thúc đẩy thị trường pin | • Indonesia đặt mục tiêu trở thành quốc gia cung ứng pin EV do có trữ lượng lớn nickel, là nguyên liệu chính trong sản xuất pin lithium ion được sử dụng cho xe điện. Quốc gia này có trữ lượng nickel lớn nhất trên thế giới, chiếm 52% tổng lượng nickel toàn cầu, tương đương 72 triệu tấn. Năm 2019, Indonesia là nước sản xuất quặng nickel lớn nhất thế giới, chiếm 30% sản lượng toàn cầu (800.000 tấn).<br>• Chính phủ đưa ra kế hoạch thúc đẩy ngành công nghiệp nickel thông qua các hành động: đưa vào vận hành 19 nhà máy luyện nickel mới hoạt động vào năm 2023; xây dựng nhà máy sản xuất pin nickel cobalt mangan (NCM) và nickel cobalt để phát triển thị trường xe điện quốc gia; cung cấp NPI, là chất thay thế ferronickel rẻ hơn nickel nguyên chất cho ngành công nghiệp thép không gỉ [24];<br>• Thông qua năng lực sản xuất tại địa phương, các doanh nghiệp hàng đầu thế giới từ Trung Quốc và Nhật Bản đã bắt đầu đầu tư vào Indonesia. Chính phủ Indonesia đã ký hợp đồng với 2 nhà sản xuất pin EV hàng đầu thế giới - Contemporary Amperex Technology của Trung Quốc (CATL) và LG Chem của Hàn Quốc. CATL đã công bố khoản đầu tư 5,2 tỷ USD để xây dựng các nhà máy pin tích hợp tại Indonesia. LG Chem cam kết đầu tư 9,8 tỷ USD để sản xuất pin EV tại quốc gia này [25]. |

| Quốc gia | Chính sách | Nội dung |
|---|---|---|
| Singapore | Mục tiêu | • Loại bỏ hoàn toàn phương tiện động cơ đốt trong vào năm 2040 [18].<br>• Lắp đặt 40.000 điểm sạc tại các bãi đỗ xe công cộng vào năm 2030 [19]. |
| | Ưu đãi về thuế, phí | • Trợ giá lên đến 15.000 USD khi mua xe cá nhân có lượng phát thải thấp từ năm 2021 - 2023 [18, 20] .<br>• Giảm thuế đường bộ đối với xe điện và một số loại xe hybrid.<br>• Để bù đắp sự thiếu hụt về thuế tiêu thụ đặc biệt từ việc bán nhiên liệu, chính phủ sẽ tính thuế 1 lần cho xe điện từ 100 SGD vào năm 2021 và tăng lên 350 SGD từ năm 2023 [20]. |
| | Phát triển cơ sở hạ tầng trạm sạc | ComfortDelGro Engineering Pte Ltd và ENGIE South East Asia Pte Ltd đã trúng thầu xây dựng điểm sạc EV tại các bãi đỗ xe công cộng ở miền Trung, miền Đông và miền Tây Singapore. Tại các bãi đỗ xe ở khu vực phía Bắc và Đông Bắc, gói thầu lắp đặt cơ sở hạ tầng sạc xe điện đã được trao cho Primech A&P và các đối tác liên doanh Charge+, Sunseap Group và Oyika. Các dự án sẽ lắp đặt hơn 600 bộ sạc EV tại hơn 200 bãi đỗ xe ở các địa điểm như nhà ở xã hội, khu công nghiệp, công viên, trung tâm thương mại trong 12 tháng kể từ tháng 9/2021 [19]. |
| Malaysia | Mục tiêu | Đến năm 2030, có 100.000 xe điện lưu thông (trong đó có 2.000 xe bus điện) và 125.000 trạm sạc [20]. |
| | Ưu đãi về thuế, phí | *Đối với người mua:*<br>• Miễn thuế nhập khẩu, giảm 50% thuế tiêu thụ đặc biệt từ năm 2011 - 2013 đối với xe HEV và PHEV có dung tích xi lanh dưới 2 lít;<br>• Miễn thuế tiêu thụ đặc biệt đối với ô tô sản xuất hoặc lắp ráp trong nước.<br>• *Đối với nhà sản xuất:*<br>• Miễn thuế thu nhập doanh nghiệp trong vòng 10 năm, miễn thuế đầu tư trong vòng 5 năm;<br>• Tài trợ cho nghiên cứu, phát triển và đào tạo [20]. |




***Hình 7.*** *Dự báo lượng xe lưu thông của Singapore giai đoạn đến năm 2040 [5].*

điện/tổng phương tiện lưu thông ở các nước này dao động 10 - 15% vào năm 2040. Riêng tại Singapore, con số này đạt tới 75% vào năm 2040 bởi Chính phủ nước này đã đưa ra mục tiêu bỏ hoàn toàn xe xăng vào năm 2040 và thiết lập chính sách thúc đẩy xe điện, hạn chế xe động cơ đốt trong, đồng thời đưa ra lộ trình phát triển cơ sở hạ tầng trạm sạc trên cả nước để đáp ứng mục tiêu.

### 3. Kết luận

Các quốc gia phát triển nhất về xe điện trên thế giới gồm Trung Quốc, châu Âu và Mỹ, chiếm khoảng 93% thị phần xe điện toàn cầu. Để đạt được thành công đó, chính phủ của các quốc gia này đã sớm đưa ra và thực thi chính sách thúc đẩy phát triển thị trường xe điện trong hàng thập kỷ với chi phí hàng tỷ USD. Điểm chung trong chính sách của các quốc gia này là có các ưu đãi liên quan đến thuế, phí như trợ giá mua xe, trợ cấp chi phí sạc điện, lắp đặt ổ sạc cá nhân, miễn/giảm thuế đăng ký, thuế cầu đường, thuế giá trị gia tăng, phát triển hạ tầng trạm sạc xe điện… Sau khi thị trường xe điện có xu hướng phát triển ổn định, các quốc gia này bắt đầu giảm dần ưu đãi, tăng cường áp dụng các chính sách bắt buộc.

Việt Nam có lợi thế để phát triển thị trường xe điện như có tiềm năng nguồn điện sạch lớn (điện gió, điện mặt trời), song còn nhiều khó khăn để phát triển thị trường này như: thu nhập của người dân ở mức trung bình thấp, thiếu cơ sở hạ tầng trạm sạc, phạm vi hoạt động của xe điện còn hạn chế, thiếu chính sách ưu đãi đối với xe điện và doanh nghiệp sản xuất xe điện trong nước, tác động đối với môi trường từ quá trình sử dụng - sản xuất xe điện (đặc biệt là quá trình sản xuất - thải pin).

Hiện nay, Việt Nam đã ban hành Quyết định số 876/QĐ-TTg ngày 27/5/2022 phê duyệt Chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh, giảm phát thải khí carbon và khí methane của ngành giao thông vận tải với mục tiêu cụ thể và lộ trình chuyển đổi xanh đối với từng loại hình giao thông vận tải:

- Giai đoạn đến năm 2030: Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, đẩy mạnh chuyển đổi sử dụng điện, năng lượng xanh đối với các lĩnh vực thuộc ngành giao thông vận tải đã sẵn sàng về mặt công nghệ, thể chế, nguồn lực nhằm thực hiện mức cam kết trong Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) và mục tiêu giảm phát thải khí methane của Việt Nam.

- Giai đoạn đến năm 2050: Phát triển hợp lý các phương thức vận tải, thực hiện mạnh mẽ việc chuyển đổi toàn bộ phương tiện, trang thiết bị, hạ tầng giao thông vận tải sang sử dụng điện, năng lượng xanh, hướng đến phát thải ròng khí nhà kính về "0" vào năm 2050.

Về chính sách về thuế, phí để thúc đẩy sản xuất, sử dụng các loại ô tô thân thiện với môi trường nói chung và ô tô điện nói riêng:

- Chính sách thuế tiêu thụ đặc biệt đối với ô tô điện và và dòng xe ô tô thân thiện với môi trường: Thuế tiêu thụ đặc biệt đối với ô tô điện đang được quy định từ 5 - 10% trong khi thuế tiêu thụ đặc biệt đối với ô tô chạy bằng xăng, dầu dao động trong khoảng 10 - 150% tùy theo số chỗ ngồi và dung tích xi lanh;

- Chính sách lệ phí trước bạ: Miễn lệ phí trước bạ đối với phương tiện vận tải hành khách công cộng bằng xe bus sử dụng năng lượng sạch, trong đó có xe bus chạy điện (mức thu lệ phí trước bạ hiện hành đối với các loại xe bus khác là 2%) theo Nghị định số 20/2019/NĐ-CP ngày 21/2/2019 có hiệu lực từ ngày 10/4/2019;

- Chính sách thuế nhập khẩu: Dự án sản xuất ô tô, phụ tùng ô tô được miễn thuế nhập khẩu đối với hàng hóa nhập khẩu tạo tài sản cố định của dự án theo quy định tại Khoản 11, Điều 16 Luật thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu số 107/2016/QH13 (có hiệu lực thi hành từ 1/9/2016); các dòng xe ô tô chạy điện, xe ô tô sử dụng pin nhiên liệu, xe ô tô hybrid nếu đáp ứng điều kiện của Chương trình sẽ được áp thuế nhập khẩu 0% đối với nguyên liệu, vật tư, linh kiện ô tô nhập khẩu thuộc loại trong nước chưa sản xuất được, với thời gian áp dụng là 5 năm (Nghị định số 57/2020/NĐ-CP ngày 25/5/2020 sửa đổi, bổ sung Nghị định số 122/2016/NĐ-CP ngày 1/9/2016 và Nghị định số 125/2017/NĐ-CP ngày 16/11/2017);

- Chính sách thuế thu nhập doanh nghiệp: Thu nhập của doanh nghiệp từ thực hiện dự án đầu tư mới sản xuất, lắp ráp ô tô tại các địa bàn ưu đãi đầu tư (gồm khu kinh tế, khu công nghệ cao, khu công nghiệp…) được hưởng ưu đãi thuế thu nhập doanh nghiệp (thuế suất ưu đãi và thời gian miễn thuế, giảm thuế…) tương ứng với địa bàn thực hiện dự án đầu tư theo quy định của pháp luật về thuế thu nhập doanh nghiệp;

- Chính sách về thuế sử dụng đất phi nông nghiệp và tiền thuế đất: Các dự án sản xuất, ô tô được hưởng ưu đãi về tiền thuê đất và thuế sử dụng đất phi nông nghiệp (Nghị định số 31/2021/NĐ-CP ngày 26/3/2021).

- Để phát triển thị trường xe điện, Việt Nam cần nghiên cứu ban hành các chính sách ưu đãi cũng như quy hoạch liên quan khác. Một số kiến nghị dưới đây có thể tham khảo phù hợp với thực trạng thị trường của Việt Nam nhằm gia tăng thị phần xe điện:

- Chính phủ đưa ra mục tiêu và lộ trình cụ thể cho việc phát triển và chuyển đổi sang các phương tiện thân thiện môi trường.

- Ban hành các chính sách thúc đẩy ưu đãi về thuế, phí nhằm thúc đẩy thị trường các phương tiện thân thiện môi trường nói chung và xe điện nói riêng:

+ Đối với nhà sản xuất: Hỗ trợ trực tiếp từ ngân sách Nhà nước để giảm các chi phí như chi phí đầu tư, nghiên cứu phát triển, chuyển giao công nghệ cho các dự án sản xuất, lắp ráp ô tô điện…;

+ Đối với người mua: Ưu đãi thuế nhập khẩu, thuế môi trường, thuế tiêu thụ đặc biệt, xem xét áp dụng thuế phát thải $CO_2$ đối với từng dòng xe.

- Với điều kiện cơ sở hạ tầng còn hạn chế, Việt Nam có thể xem xét đưa ra chính sách phát triển các loại HEV trong ngắn hạn. Dòng xe này được biết đến với hiệu quả tiết kiệm nhiên liệu và lượng khí thải thấp. HEV không cần trạm sạc, pin được sạc từ động cơ chạy xăng của xe khi di chuyển. Frost & Sullivan dự báo HEV sẽ chiếm 30% thị trường xe Việt Nam vào năm 2030 (tỷ lệ hiện nay là 0,3%). Chi phí sở hữu HEV khá cao và cần thiết phải có các biện pháp khuyến khích của Chính phủ để thu hẹp khoảng cách về giá.

- Xây dựng tiêu chuẩn Việt Nam cho các trạm sạc nhanh xe điện (sử dụng cho các thương hiệu, cổng sạc tương thích với các dòng xe…); bổ sung quy hoạch các trạm sạc xe điện.

- Phát triển hạ tầng cho việc tái sử dụng và tái chế pin để bảo vệ môi trường, tái sử dụng các nguồn tài nguyên hữu ích.

- Bổ sung dự báo nhu cầu điện cho xe điện trong Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn tới năm 2045 (Quy hoạch điện VIII) cũng như thời gian tiếp theo.

**Tài liệu tham khảo**

[1] IHS Markit, "Global electric vehicle sales grew 41% in 2020, more growth coming through decade: IEA", 3/5/2021. [Online]. Available: https://ihsmarkit.com/research-analysis/global-electric-vehicle-sales-grew-41-in-2020-more-growth-comi.html.

[2] Bryn Walton, Jamie Hamilton, Geneviève Alberts, Saskia Fullerton-Smith, Edward Day, and James Ringrow, "Electric vehicles: Setting a course for 2030", 28/7/2020. [Online]. Available: https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/future-of-mobility/electric-vehicle-trends-2030.html.

[3] IEA, "Global EV outlook", 5/2022. [Online]. Available: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022.

[4] Rebellion Research, "How many charging stations are in China? An analysis of the Chinese electric car charging market", 23/2/2022. [Online]. Available: https://www.rebellionresearch.com/how-many-charging-stations-are-in-china.

[5] Wood Mackenzie, "Macro oils long-term 2021 outlook to 2050", 31/5/2021. [Online]. Available: https://www.woodmac.com/reports/oil-markets-macro-oils-long-term-2021-outlook-to-2050-498941.

[6] Lingzhi Jin, Hui He, Hongyang Cui, Nic Lutsey, Chuqi Wu, Yidan Chu, Jin Zhu, Ying Xiong, and Xi Liu, "Driving a green future: A retrospective review of China's electric vehicle development and outlook for the future," 14/1/2021. [Online]. Available: https://theicct.org/sites/default/files/publications/China-green-future-ev-jan2021.pdf.

[7] Michael Hagerty, Sanem Sergici, and Long Lam, "Getting to 20 million EVs by 2030: Opportunities for the electricity industry in preparing for an EV future", 6/2020. [Online]. Available: https://brattlefiles.blob.core.windows.net/files/19421_brattle_-_opportunities_for_the_electricity_industry_in_ev_transition_-_final.pdf.

[8] Jieyi Lu, "Comparing U.S. and Chinese electric vehicle policies", 28/2/2018. [Online]. Available: https://www.eesi.org/articles/view/comparing-u.s.-and-chinese-electric-vehicle-policies.

[9] Molly F. Sherlock, "The plug-in electric vehicle tax credit", 14/5/2019. [Online]. Available: https://fas.org/sgp/crs/misc/IF11017.pdf.

[10] Lia Cattaneo, "Plug-in electric vehicle policy", 7/6/2018. [Online]. Available: https://www.americanprogress.org/issues/green/reports/2018/06/07/451722/plug-electric-vehicle-policy/.

[11] Jessica Shea Choksey, "How does the federal tax credit for electric cars work?", 1/2/2022. [Online]. Available: https://www.jdpower.com/cars/shopping-guides/how-does-the-federal-tax-credit-for-electric-cars-work.

[12] Natural Resources Defense Council, "Scaling up electric vehicle charging infrastructure: Lessons from China and The United States for the Indian context", 7/2020. [Online]. Available: https://www.nrdc.org/sites/default/files/charging-infrastructure-best-parctices-202007.pdf.

[13] Sandra Wappelhorst, "On the electrification path: Europe's progress towards clean transportation", 3/2021. [Online]. Available: https://www.eafo.eu/sites/default/files/2021-03/EAFO%20Europe%20on%20the%20electrification%20path%20March%202021.pdf.

[14] Wallbox, "EV and EV charger incentives in Europe: A complete guide for businesses and individuals", 2019. [Online]. Available: https://blog.wallbox.com/ev-incentives-europe-guide/.

[15] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Frank Skov Kristensen, Morten Lauge Thomassen, and Leif Henrik Jakobsen, *Mission-oriented R&I policies, in-depth case studies. Case study report: The Norwegian EV initiative*, Publications Office, 2/2018. DOI: 10.2777/003670.

[16] Norway, "Norway - The EV capital of the world". [Online]. Available: https://www.visitnorway.com/plan-your-trip/getting-around/by-car/electric-cars/.

[17] Iliana Ilieva and Bernt Bremdal, "Flexibility-enhancing charging station to support the integration of electric vehicles", *World Electric Vehicle Journal*, Vol. 12, No. 2, 2021. DOI: 10.3390/wevj12020053.

[18] Tilak K. Doshi and Nahim B. Zahur, "Assessing Singapore's electric vehicle policies", *IAEE Energy Forum*, Vol. 29, pp. 21 - 24, 2020. [Online]. Available: http://www.iaee.org/documents/2020EnergyForum4qtr.pdf.

[19] Land Transport Authority (LTA), "Award of Singapore's pilot electric vehicle charging infrastructure tender", 3/9/2021. [Online]. Available: https://www.lta.gov.

sg/content/ltagov/en/newsroom/2021/9/news-releases/award-of-singapore-s-pilot-electric-vehicle-charging-infrastruct.html.

[20] Martin Schröder, Fusanori Iwasaki, and Hideo Kobayashi, "Promotion of electromobility in ASEAN: States, carmakers, and international production networks", 5/2021. [Online]. Available: https://www.eria.org/publications/promotion-of-electromobility-in-asean-states-carmakers-and-international-production-networks/.

[21] Yuthana Praiwan and Lamonphet Apisitniran, "Charging ahead with EVs", 19/10/2020. [Online]. Available: https://www.bangkokpost.com/business/2004427/charging-ahead-with-evs.

[22] The Nation Thailand, "Thailand poised to target 50% EV use, carbon neutrality by 2050", 12/3/2021. [Online]. Available: https://www.nationthailand.com/in-focus/30403629.

[23] MarkLines Automotive Industry Portal, "Indonesian government announces continuation of PPnBM sales tax incentives on vehicles in 2022", 21/1/2022. [Online]. Available: https://www.marklines.com/en/news/264170.

[24] KPMG Indonesia, "Decarbonization of transport: EV & EV battery development plan in Indonesia", 7/2021. [Online]. Available: https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/id/pdf/2021/07/id-ev-and-battery-development-plan-indonesia.pdf.

[25] Reuters, "Indonesia says China's CATL plans to invest $5 billion in lithium battery plant", 14/12/2020. [Online]. Available: https://www.reuters.com/article/us-indonesia-nickel-china-idUSKBN28P0MK.

# IMPACTS OF POLICIES ON ELECTRIC VEHICLE MARKET IN THE WORLD AND PROPOSED SOLUTIONS FOR ITS DEVELOPMENT IN VIETNAM

**Pham Ba Nam, Nghiem Thi Ngoan, Dao Minh Phuong**
Vietnam Petroleum Institute
Email: nampb@vpi.pvn.vn

**Summary**

According to IHS Markit's forecast, as of 2027, the manufacturing cost of electric vehicles (EVs) will be on par with that of internal combustion engine (ICE) vehicles in China and soon thereafter in the EU. Of the forecasted 89 million vehicles sold in 2030, IHS predicts that 23.5 million will be electric (nearly 27%).

The article analyses the current status of the electric vehicle market and the policies of the leading countries in this market such as China, the US, some countries in Europe and Southeast Asia. On that basis, it points out the breakthrough impacts of policies on the growth of domestic electric vehicles and proposes solutions to develop the electric vehicle market for Vietnam.

**Key words:** Electric vehicle (EV), market, policy.

TẠP CHÍ DẦU KHÍ
Số 7 - 2022, trang 42 - 46
ISSN 2615-9902

# ỨNG DỤNG CHẤT HOẠT ĐỘNG BỀ MẶT ĐỂ NÂNG CAO THU HỒI DẦU TẠI BỂ PERMIAN, TEXAS*

Các vỉa chứa phi truyền thống thường có hệ số thu hồi dầu dưới 10%. Trong bể Permian (Texas, Mỹ), các phương pháp nâng cao thu hồi dầu (EOR) chính gồm bơm ép $CO_2$, bơm ép luân phiên (huff and puff), bơm ép nước và ở mức độ thấp hơn là bơm ép chất hoạt động bề mặt. Các phương pháp thu hồi thứ cấp này tuy đạt được thành công ở mức độ khác nhau nhưng vẫn còn một số hạn chế như bơm ép $CO_2$ thì khả năng quét kém và xuất hiện nước sớm, trong bơm ép nước thì các vỉa chứa dính ướt dầu (có xu hướng hấp thụ dầu) ngăn cản nước tự xâm nhập vào các khe nứt để thay thế phần dầu còn lại trong vỉa [1].

Trong nghiên cứu ứng dụng chất hoạt động bề mặt để nâng cao thu hồi dầu tại bể Permian [2], theo Alex Procyk, việc bơm chất hoạt động bề mặt vào các vỉa chứa dầu làm tăng thu hồi dầu bằng cách thay đổi tính chất dính ướt của vỉa đồng thời giảm sức căng bề mặt giữa pha (IFT) của dầu thô và nước dẫn đến giảm áp suất mao dẫn, giúp di chuyển chất lỏng ra khỏi mạng lưới khe nứt đã được chèn. Để hoạt động được, chất hoạt động bề mặt phải hấp phụ trên bề mặt của đá.

## Chất hoạt động bề mặt EOR

Các vỉa chứa đá phiến thuộc bể Midland và Permian chủ yếu có tính dính ướt dầu hoặc tính dính ướt trung gian. Áp suất mao dẫn có giá trị âm trong vỉa chứa dính ướt ưa dầu do góc tiếp xúc nước (θ) với bề mặt đá kỵ nước cao và nước không thể tự ngấm vào các nứt vỡ (Hình 1). Dầu còn lại trong các nứt vỡ lớn về cơ bản sẽ bị giữ lại, còn trong các vết nứt vi mô thì có một lượng dầu đáng kể bị mắc kẹt. Chất hoạt động bề mặt sẽ thay thế dầu và làm gia tăng thu hồi bằng cách thay đổi pha dính ướt của đá - dẫn đến giảm áp suất mao dẫn và tăng khả năng tự ngấm. Phương trình Young - Laplace (1) cho thấy vì sao giảm sức căng bề mặt (σ) sẽ làm giảm áp suất mao dẫn và giảm góc tiếp xúc (θ) xuống dưới 90° sẽ đẩy nước tự ngấm vào các lỗ rỗng bán kính r. Hiệu ứng này cũng tương tự đối với các nứt nẻ vi mô.

Phương trình Young - Laplace:

$$P_c = 2\sigma \cos(\theta)/r \quad (1)$$

Trong đó:

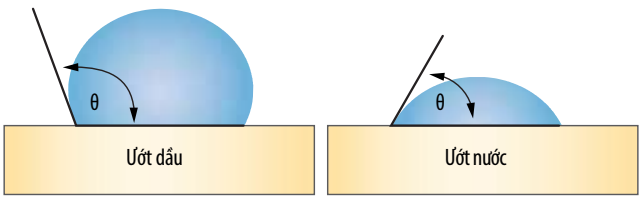
$P_c$: Áp suất mao dẫn;

σ: Sức căng bề mặt;

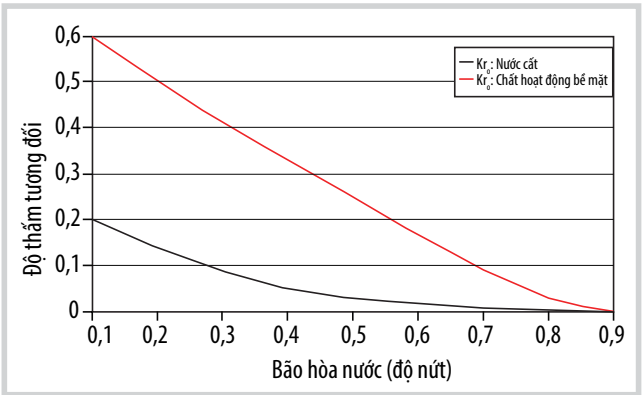
θ: Góc tiếp xúc;

r: Bán kính lỗ rỗng

Ngoài việc đẩy dầu ra thông qua tự ngấm của nước, các chất hoạt động bề mặt làm dịch chuyển đường cong độ thấm tương đối nhờ giảm kích thước giọt dầu trong pha dầu liên tục bằng cách giảm sức căng bề mặt. Hình 2 cho thấy ảnh hưởng của chất hoạt động bề mặt đối với độ thấm tương đối của mẫu lõi. Trong thí nghiệm mẫu lõi Wolfcamp độ rỗng 10%, tại điểm tham chiếu độ bão hòa nước cất 10% và dầu 90% độ thấm tương đối cơ sở đối với dầu ($kr_o$) chỉ bằng 20% (0,2) so với độ thấm dầu trong mẫu lõi bão hòa dầu 100%. Tuy nhiên, khi bổ sung chất hoạt động bề mặt thì khả năng thấm dầu tương đối




***Hình 1.*** *Góc tiếp xúc nước.*




***Hình 2.*** *Độ thấm dầu tương đối của mẫu core Wolfcamp [3].*

*(*) Bài viết được biên dịch từ bài báo "Surfactant EOR increases Permian oil recovery" của tác giả Alex Procyk đăng trên Oil and Gas Journal, Vol. 120, 2022.*

sẽ tăng, đến 60%. Trong suốt phạm vi bão hòa nước từ 0,9 đến 0,1, độ thấm dầu tương đối sẽ được cải thiện khi bổ sung thêm chất hoạt động bề mặt. Thí nghiệm đẩy dầu cho thấy lượng dầu thu hồi tích lũy từ mẫu lõi đã được nâng cao nhờ việc bổ sung các chất hoạt động bề mặt này - tương ứng với sự cải thiện độ thấm tương đối của mẫu.

Do đó, chất hoạt động bề mặt được sử dụng làm phụ gia cho chất lỏng nứt vỡ vỉa trong quá trình hoàn thiện các giếng dầu khí phi truyền thống nhằm giảm nước và tắc nghẽn do nước. Chất hoạt động bề mặt cũng được sử dụng trong quá trình hậu xử lý cho các giếng hiện đã có xử lý đơn lẻ và cả xử lý tuần hoàn tương tự như phương pháp bơm ép khí tuần hoàn huff-and-puff. Để cải thiện thu hồi dầu thì khả năng chất hoạt động bề mặt làm giảm sức căng bề mặt và thay đổi tính dính ướt của đá vỉa là yếu tố then chốt.

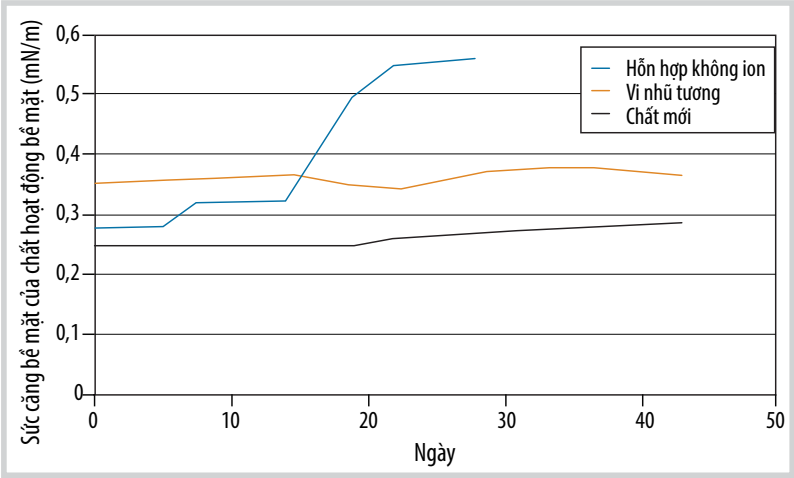
**Nâng cao thu hồi dầu tại bể Permian**

Ba công thức chất hoạt động bề mặt đã được ứng dụng để thử nghiệm EOR tại bể Permian bằng cách trộn chất hoạt động bề mặt với nước váng dầu và một chất giảm ma sát có độ nhớt cao trong xử lý nứt vỡ. Trong đó, 1 chất hoạt động bề mặt là hỗn hợp các chất hoạt động bề mặt ethoxylate cồn không ion, 1 chất là phụ gia vi nhũ tương và 1 chất là hệ thống chất hoạt động bề mặt tổng hợp độc quyền mới (novel).

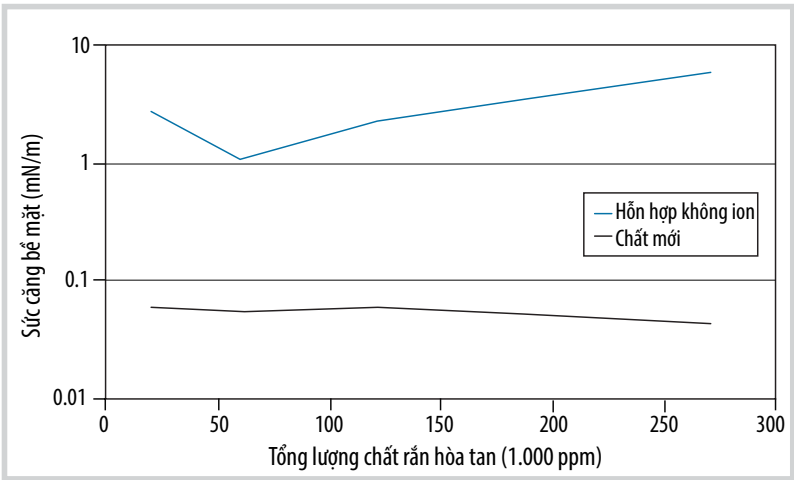
Bởi giếng dự kiến sẽ ngừng hoạt động trong tối đa 1 tháng trước khi khai thác, chất hoạt động bề mặt được kiểm tra độ ổn định ở nhiệt độ và áp suất cao. Các chất hoạt động bề mặt được trộn vào nước muối KCl 2% (theo khối lượng) theo tỷ lệ 2 gal dung dịch chất hoạt động bề mặt đậm đặc/1.000 gal nước muối (gpt). Dung dịch được làm già ở 150°C và 200 psi và sức căng bề mặt được đo định kỳ trong khoảng thời gian 45 ngày bằng phương pháp tấm Wilhelmy. Sức căng bề mặt được đo bằng đơn vị mN/m.

Hình 3 cho thấy chất hoạt động bề mặt mới duy trì sự ổn định trong khoảng 18 ngày, với mức suy giảm nhẹ liên tục (được biểu thị bằng sự gia tăng sức căng bề mặt) cho đến cuối giai đoạn thử nghiệm. Trạng thái vi nhũ tương cũng ổn định trong thời gian thử nghiệm, mặc dù ở sức căng bề mặt tổng thể cao hơn đối với cùng một nồng độ công thức chất hoạt động bề mặt (nồng độ phân tử thực tế của chất hoạt động bề mặt trong dung dịch không được tiết lộ trong nghiên cứu). Ban đầu, hỗn hợp không ion cho sức căng bề mặt thấp, tương đương với chất hoạt động bề mặt mới, nhưng bắt đầu phân hủy đáng kể sau khoảng 15 ngày.

Lực căng bề mặt giữa pha nước muối và dầu được đo bằng máy đo sức căng giọt quay. Nước muối được chuẩn bị với tổng lượng chất rắn hòa tan (TDS) trong khoảng 20.000 - 270.000 ppm, điển hình của nước liên kết trong các giếng thuộc bể Permian. Chất hoạt động bề mặt được đưa vào nước muối nồng độ 1 gpt và 1 giọt dầu thô nhỏ được bơm vào ống mao dẫn có chứa dung dịch nước muối và chất hoạt động bề mặt ở 90°C. Đường kính giọt dầu được chụp bằng máy ảnh khi ống mao dẫn đang quay. Sức căng bề mặt được tính toán dựa trên hình dạng giọt và mật độ pha. Hình 4 cho thấy chất hoạt động bề mặt mới này ổn định ở các nồng độ chất rắn hòa tan trong nước muối được thử nghiệm và sức căng bề mặt đạt giá trị khoảng 10% so với của chất hoạt động bề mặt




***Hình 3.*** *Sức căng bề mặt của chất hoạt động bề mặt [4].*




***Hình 4.*** *Sức căng bề mặt dầu - nước muối [4].*

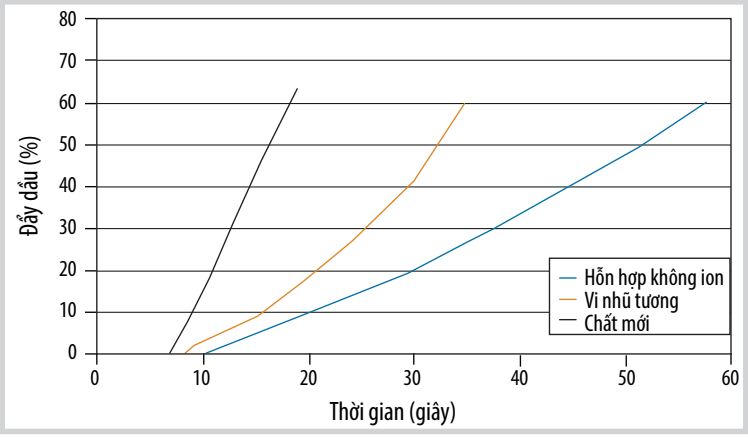
không ion. Các nhóm ethoxylate hóa trong các chất hoạt động bề mặt không ion bắt đầu bị khử nước ở độ mặn cao hơn, dẫn đến chất hoạt động bề mặt ít tan hơn trong nước và do vậy kém hiệu quả hơn.

Sự đẩy dầu từ các thử nghiệm đẩy bằng pha nước mô phỏng các điều kiện dòng chảy với lực trọng trường và mao dẫn chiếm ưu thế khi có chất hoạt động bề mặt. Các thử nghiệm bao gồm chất lỏng gây nứt vỡ được tạo từ chất hoạt động bề mặt trong các chất giảm ma sát và trong các gel tuyến tính có chất bẻ gãy ammonia persulfate (APS) (Bảng 1).

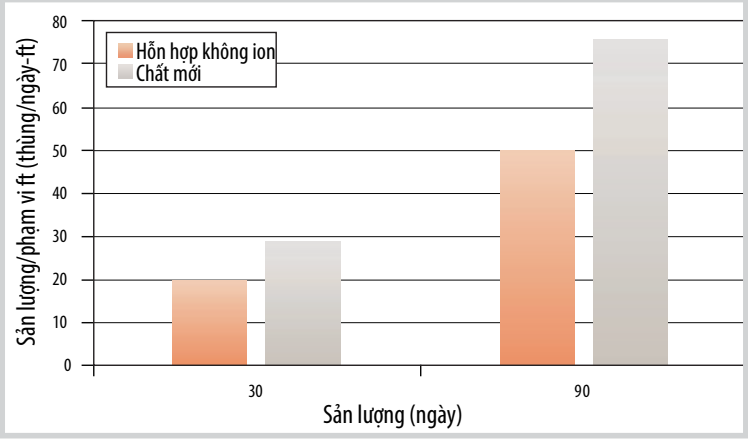
Mô hình túi cát (30 g) dạng cột bao gồm cát trắng cỡ 100 mesh được bão hòa với chất lỏng thử nghiệm gồm chất lỏng làm nứt nẻ là nước ngọt và nước muối Permian được chuẩn bị theo tỷ lệ 2:1

***Bảng 1.*** *Các thành phần chất lỏng thoát dầu*

| Thành phần | Chất lỏng |
|---|---|
| 1 | Chất giảm ma sát A, chất hoạt động bề mặt nồng độ 1 gpt |
| 2 | Chất giảm ma sát B, chất hoạt động bề mặt nồng độ 1 gpt |
| 3 | Gel tuyến tính C, chất hoạt động bề mặt nồng độ 1 gpt, chất bẻ gãy APS tỷ lệ 1 ppt |
| 4 | Gel tuyến tính D, chất hoạt động bề mặt nồng độ 1 gpt, chất bẻ gãy APS tỷ lệ 1 ppt |




***Hình 5.*** *Đẩy dầu do chất hoạt động bề mặt [4].*




***Hình 6.*** *EOR bằng chất hoạt động bề mặt tại Upton County [4].*

(theo trọng lượng). Chất lỏng còn thừa vẫn ở trên túi cát trong quá trình cân bằng. Nhiệt độ cát được giữ ở 65°C và cột cát được nén chặt bằng sóng âm cao tần. Sau khi cân bằng, lượng nước muối thừa được xả qua van đáy cho đến khi nước muối ngang bằng với bề mặt túi cát. Van thoát nước được đóng lại và 20 ml dầu thô được đổ lên phía trên cột. Hệ thống được đưa trở lại nhiệt độ thử nghiệm và các chất lỏng chứa chất gây nứt vỡ được giữ qua đêm.

Khi đã sẵn sàng, lượng chất lỏng thoát ra được đo theo thời gian sau khi mở van. Hình 5 cho thấy dầu thoát qua mẫu lõi tiếp xúc với chất lỏng 1 có chứa chất hoạt động bề mặt và chất giảm ma sát. Kết quả cho thấy hiệu quả đẩy dầu lớn nhất là chất hoạt động bề mặt mới: có thời gian thoát dầu nhanh nhất, độ bão hòa nước thấp nhất (dữ liệu độ bão hòa không được cung cấp). Tiếp theo là vi nhũ tương và thứ tự xếp hạng tương đối này đúng cho tất cả các hệ thống chất lỏng ngoại trừ chất lỏng 3, trong đó vi nhũ tương hoạt động kém nhất. Trong mọi trường hợp, kể cả nước muối có độ mặn cao, chất hoạt động bề mặt mới cho khả năng đẩy dầu vượt trội.

## Ứng dụng tại mỏ Upton County

Hệ thống chất hoạt động bề mặt mới (novel) đã được đánh giá theo hệ vi nhũ tương ở play Wolfcamp bể Permian, hạt Upton, Texas. Giống như chất lỏng 1 trong chương trình thử nghiệm, các chất hoạt động bề mặt được kết hợp trong chất lỏng gây nứt vỡ có chứa nước váng dầu và chất giảm ma sát có độ nhớt cao (HVFR). Kết quả đã có 5 giếng được hoàn thiện bằng chất hoạt động bề mặt mới này và sản lượng ban đầu được so sánh với 6 giếng hoàn thiện tương tự bằng chất lỏng có chứa chất hoạt động bề mặt vi nhũ tương. Dữ liệu khai thác từ Rystad Energy, tính theo đơn vị thùng dầu tương đương (boe) sử dụng hệ số chuyển đổi là 21 triệu $ft^3$ khí/1 thùng dầu.

Hình 6 cho thấy sản lượng cộng dồn trung bình đối với các giếng được chuẩn hóa theo phạm vi ảnh hưởng xung quanh. Chất hoạt động bề mặt mới đã cải thiện khả năng thu hồi dầu tương đương của sản lượng ban đầu trong 30 ngày và 90 ngày so với chất lỏng chứa

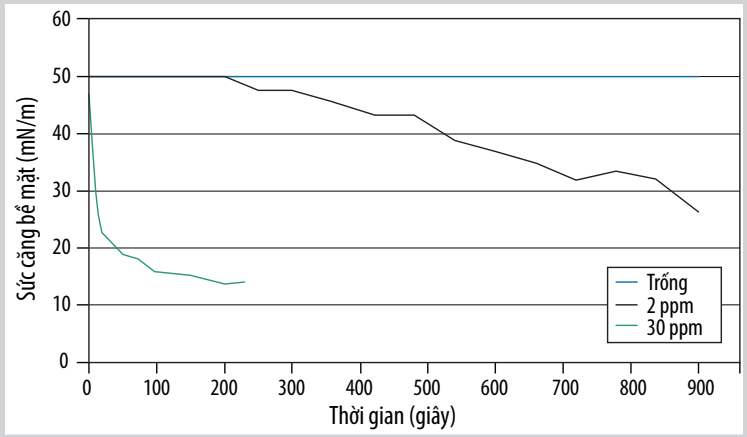
vi nhũ tương. Kết quả tương tự cũng quan sát thấy nếu được chuẩn hóa theo thể tích chất lỏng tạo nứt vỡ được bơm vào hoặc theo lượng vật liệu chèn được đặt vào. Việc so sánh các chất hoạt động bề mặt trong hệ thống hỗn hợp gel tuyến tính - nước váng dầu (không có chất giảm ma sát có độ nhớt cao) cũng cho kết quả tương tự.

**Chất hoạt động bề mặt sinh học**

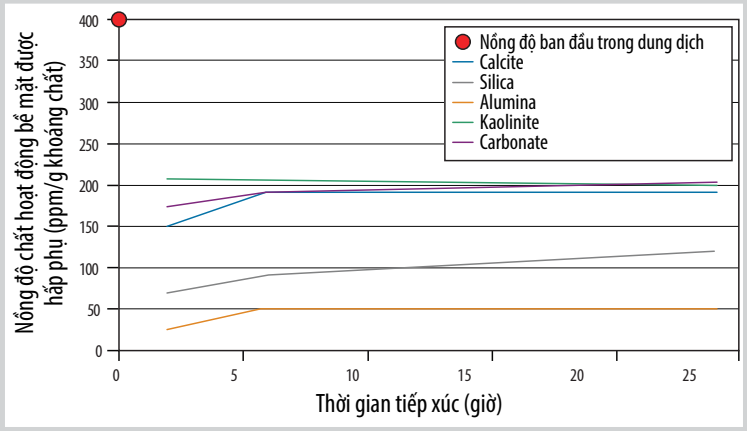
Chất hoạt động bề mặt vi sinh là loại phân tử lưỡng cực (amphiphilic) được tạo ra bởi nấm men, vi khuẩn và nấm sử dụng carbohydrate và dầu hữu cơ làm nguồn carbon. Chất hoạt động bề mặt sinh học được phân loại dựa trên cấu trúc và nguồn gốc hóa học. Phần đầu ưa nước thường là aminoacid, peptide đơn, đôi hoặc polysaccharide và phần đuôi kỵ nước thường là acid béo no, không bão hòa, mạch thẳng, phân nhánh hoặc hydroxyl hóa.

Chất hoạt động bề mặt vi sinh (BSF) không biến đổi gen (GMO) đã được phát triển từ hỗn hợp bậc 2 và bậc 3 của glycolipid sophorolipid trong quy trình phản ứng sinh học để tạo ra chất hoạt động bề mặt với số lượng và chi phí đủ cho các ứng dụng tại mỏ dầu. Chất hoạt động bề mặt vi sinh này chứa các micelle có kích thước khoảng 3,1 nm, nhỏ hơn 30 lần so với các phân tử chất hoạt động bề mặt tổng hợp điển hình và nhỏ hơn 3 lần so với các chất lỏng nano. Chất hoạt động bề mặt vi sinh không chứa vi khuẩn sống (không tạo màng sinh học), ổn định đến 300°F và tương thích trong các chất lỏng có độ pH từ 2 - 10. Độ ổn định của chất hoạt động bề mặt trong nước muối lên đến 150.000 ppm tổng lượng chất rắn hòa tan.

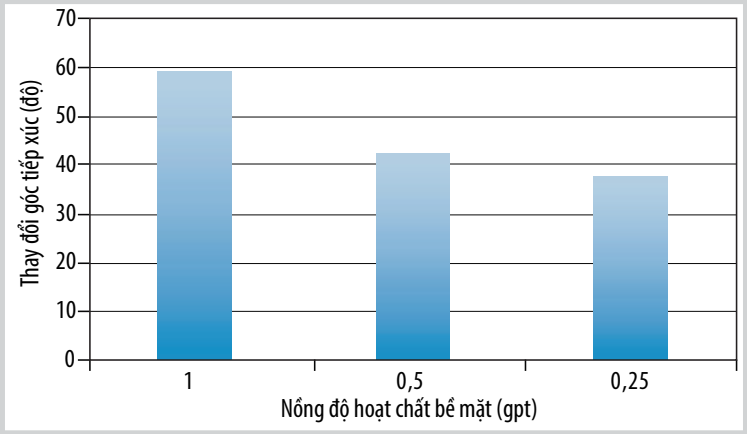
Chất hoạt động bề mặt cần có nồng độ tối thiểu khoảng 2 ppm để giảm sức căng bề mặt giữa hydrocarbon và nước khi được đo bằng thiết bị phân tích dạng giọt và phương pháp thả pendant ở nhiệt độ môi trường (Hình 7). Nồng độ này làm sức căng bề mặt giảm dần, cuối cùng xuống đến 30 mN/m trong suốt 900 giây thời gian thử nghiệm. Tuy nhiên, bổ sung chất hoạt động bề mặt sẽ làm sức căng bề mặt giảm nhanh chóng, sức căng bề mặt giảm xuống dưới 20 mN/m trong vòng 200 giây với chất hoạt động bề mặt 30 ppm.




***Hình 7.*** *Độ nhạy sức căng bề mặt của chất hoạt động bề mặt vi sinh [4].*

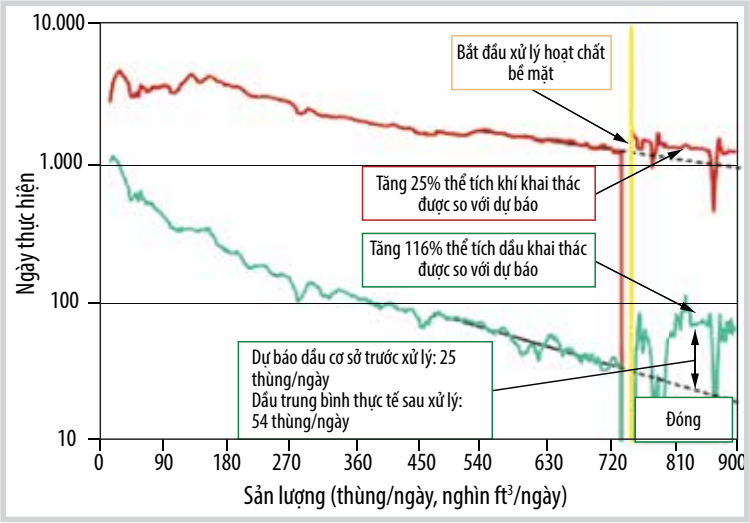



***Hình 8.*** *Hấp phụ chất hoạt động bề mặt vi sinh [4].*




***Hình 9.*** *Sự thay đổi tính thấm ướt chất hoạt động bề mặt vi sinh [4].*

Chất hoạt động bề mặt vi sinh hấp phụ trên calcite, silica, alumina, carbonate và kaolinate. Hình 8 cho thấy sự hấp phụ của chất hoạt động bề mặt vi sinh trên các khoáng chất được sàng đến 200 mesh (75 mm). Sự hấp phụ sẽ cao nhất đối với kaolinite, calcite và carbonate, vào khoảng 200 ppm chất hoạt động bề mặt trên 1 g khoáng chất trong thời gian tiếp xúc 24 giờ. Sự hấp phụ này vào khoảng 50% chất hoạt động bề mặt trong dung dịch ban đầu. Quá trình hấp phụ diễn ra nhanh chóng đối với kaolinite và chậm hơn đối với calcite.




***Hình 10.*** *Nâng cao thu hồi dầu bằng chất hoạt động bề mặt vi sinh tại bể Delaware [4].*

Khả năng lưu giữ chất hoạt động bề mặt vi sinh cao hơn chất hoạt động bề mặt tổng hợp điển hình. Daniel Wilson đã nghiên cứu 5 chất hoạt động bề mặt có nguồn gốc từ rượu với sự khác biệt về kiểu phân nhánh và mức độ [5]. So với chất hoạt động bề mặt vi sinh, các chất hoạt động bề mặt thông thường hấp thụ 1 - 8% trên berea và 9 - 19% trên đá vôi khi kết thúc 13 ngày tiếp xúc với mẫu đá. Sau khi được hấp phụ, chất hoạt động bề mặt vi sinh thay đổi khả năng thấm ướt bề mặt thông qua thay đổi góc tiếp xúc, được đo bằng thiết bị phân tích dạng giọt và được tính toán từ các khung ảnh có độ phân giải cao (Hình 9). Tùy thuộc vào nồng độ, góc tiếp xúc giọt nước giảm đến 60° trên bề mặt mẫu lõi đã được ngâm dầu với nồng độ dung dịch chất hoạt động bề mặt là 1 gpt, làm thay đổi tính dính ướt từ ướt dầu sang ướt nước và thúc đẩy khả năng tự ngấm của nước muối.

## Ứng dụng chất hoạt động bề mặt vi sinh tại bể Delaware

Chương trình áp dụng cho cụm 4 giếng khoan nhằm xử lý việc suy giảm sản lượng mà không phải thực hiện sửa giếng cơ học hoàn toàn. Trái với cách xử lý thu hồi sơ cấp tại play Wolfcamp, ứng dụng này nhằm nâng cao thu hồi dầu. Mỗi giếng trong cụm có phạm vi ảnh hưởng xung quanh 5.000 ft trong một vỉa chứa đá phiến. Một xe bơm duy nhất được sử dụng để bơm dung dịch chất hoạt động bề mặt vi sinh. Hình 10 cho thấy sự suy giảm sản lượng trước xử lý và thu hồi sau xử lý. Sau khi xử lý, cả lượng dầu và khí đều nằm phía trên đường cong dự báo suy giảm trước xử lý, với lượng khí và dầu được khai thác gia tăng tương ứng 40 nghìn ft³ và 4.500 thùng trên mức dự báo trong khoảng 160 ngày kể từ khi xử lý. Chi phí xử lý đã được thu hồi lại trong vòng 4 tháng và bổ sung phần doanh thu gia tăng 240.000 USD với hiệu suất hoàn vốn (ROI) là 1,6 liên quan tới gia tăng doanh thu và chi phí.

**Lan Oanh** (dịch)

## Tài liệu tham khảo

[1] Pramod D. Patil, Neeraj Rohilla, Amit Katiyar, Wanglin Yu, Christopher Nelson, Susan Falcone, and Peter Rozowski, "Surfactant based EOR for tight oil unconventional reservoirs through wettability alteration: Novel surfactant formulations and their efficacy to induce spontaneous imbibition", *SPE/AAPG/SEG Unconventional Resources Technology Conference, Houston, Texas, USA, 23 - 25 July 2018*. DOI: 10.15530/URTEC-2018-2896289.

[2] Alex Procyk, "Surfactant EOR increases Permian oil recovery", *Oil and Gas Journal*, Vol. 120, pp. 48 - 52, 2022.

[3] Fan Zhang, I. W. Saputra, Sergei G. Parsegov, Imad A. Adel, and David S. Schechter, "Experimental and numerical studies of EOR for the wolfcamp formation by surfactant enriched completion fluids and multi-cycle surfactant injection", *SPE Hydraulic Fracturing Technology Conference and Exhibition, The Woodlands, Texas, USA, February 2019*. DOI: 10.2118/194325-MS.

[4] Linh Do, Mahdi Kazempour, Kellen Harkness, Mehrnoosh Moradi, and J. Paul Street, "Developments in hydrocarbon production enhancement aids under high temperature and high salinity conditions for hydraulic fracturing", *SPE Symposium: Unconventionals in the Middle East - From Exploration to Development Optimisation, Manama, Bahrain, March 2022*. DOI: 10.2118/209946-MS.

[5] Daniel Wilson, Laurie Poindexter, and Thu Nguyen, "Role of surfactant structures on surfactant-rock adsorption in various rock types", *SPE International Conference on Oilfield Chemistry, Galveston, Texas, USA, 8 - 9 April 2019*. DOI: 10.2118/193595-MS.

# CHỦ TỊCH QUỐC HỘI VƯƠNG ĐÌNH HUỆ:
# HÌNH THÀNH HỆ SINH THÁI, PHÁT TRIỂN CHUỖI GIÁ TRỊ DẦU KHÍ

Làm việc với Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Công ty CP Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR) ngày 25/7/2022, Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ nhấn mạnh nhiệm vụ triển khai đồng bộ và có hiệu quả Đề án cơ cấu lại doanh nghiệp, đảm bảo phát huy hiệu quả nguồn lực đã được đầu tư cũng như hình thành hệ sinh thái, phát triển chuỗi giá trị dầu khí nhằm tăng khả năng cạnh tranh, từng bước khẳng định vị thế trên trường quốc tế.

Ngày 25/7/2022, Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ và đoàn công tác của Quốc hội đã đến thăm Nhà máy Lọc dầu Dung Quất và làm việc với Công ty CP Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR).

Kể từ khi đưa Nhà máy Lọc dầu Dung Quất vào vận hành đến cuối Quý II/2022, BSR đã sản xuất hơn 80,1 triệu tấn sản phẩm; tổng doanh thu đạt 1,345 triệu tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước hơn 195 nghìn tỷ đồng. Kết quả sản xuất kinh doanh từ năm 2009 đến nay đã chứng minh việc đầu tư Nhà máy Lọc dầu Dung Quất là chủ trương đúng đắn của Đảng, Nhà nước, Quốc hội và Chính phủ; góp phần đảm bảo an ninh năng lượng, gia tăng ngân sách cho quốc gia, thúc đẩy kinh tế khu vực miền Trung...

Trong 6 tháng đầu năm 2022, BSR đã vận hành Nhà máy Lọc dầu Dung Quất an toàn, liên tục, ổn định và hiệu quả ở công suất tối ưu. Đồng thời, BSR cũng tận dụng cơ hội chênh lệch cao giữa giá sản phẩm và giá dầu thô (crack margin) để đem lại doanh thu, nộp ngân sách Nhà nước, lợi nhuận sau thuế ở mức cao. Doanh thu BSR đạt 87.865 tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước 10.636 tỷ đồng. Theo tính toán, lợi nhuận sau thuế của BSR trong 6 tháng đầu 2022 bằng 50% lợi nhuận sau thuế của cả giai đoạn 2009 - 2020.

*Chủ tịch Quốc hội Vương Đình Huệ thăm Nhà máy Lọc dầu Dung Quất. Ảnh: BSR*

Để tiếp tục phát triển bền vững trong tương lai và góp phần tích cực vào việc đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, nguồn thu ngân sách Nhà nước, BSR kiến nghị Quốc hội hỗ trợ xem xét các chủ trương, định hướng về cơ chế, chính sách, ưu đãi, thúc đẩy đầu tư... cho các dự án phát triển hóa dầu, chuyển dịch năng lượng, sản xuất năng lượng xanh. BSR kiến nghị Quốc hội xem xét các pháp lệnh, chủ trương dự trữ quốc gia về dầu thô, ưu tiên đặt tại Khu kinh tế Dung Quất và cho phép BSR sử dụng trong những trường hợp đặc biệt nhằm góp phần đảm bảo an ninh năng lượng và bình ổn giá xăng dầu.

BSR kiến nghị Quốc hội xem xét kế hoạch, định hướng cập nhật lại các luật như Luật Đầu tư, Luật Xây dựng... theo hướng có quy định đặc thù cho các lĩnh vực đầu tư liên quan đến phát triển hóa dầu, chuyển dịch năng lượng... nhằm rút ngắn thời gian triển khai để tận dụng các cơ hội đầu tư. Đồng thời, xem xét kế hoạch, định hướng cập nhật thuế giá trị gia tăng, trong đó loại bỏ các sản phẩm được chế biến từ tài nguyên là dầu thô ra khỏi danh sách các sản phẩm không chịu thuế giá trị gia tăng khi xuất khẩu (bao gồm cả xuất khẩu trực tiếp từ BSR hoặc thông qua các khách hàng của BSR) nhằm tháo gỡ khó khăn cho doanh nghiệp.

Trên cơ sở các ý kiến đề xuất, kiến nghị tại cuộc họp, Chủ tịch Quốc hội đánh giá Tập đoàn Dầu khí Việt Nam là doanh nghiệp Nhà nước có đóng góp quan trọng trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, nhất là trong phát triển kinh tế - xã hội; bảo đảm quốc phòng, an ninh, an

ninh năng lượng quốc gia và công tác an sinh xã hội; là công cụ điều tiết kinh tế vĩ mô hiệu quả của Nhà nước. BSR đã từng bước làm chủ công nghệ, duy trì sản xuất ổn định, cung cấp nhiều sản phẩm xăng dầu cho thị trường, đóng góp cho ngân sách Nhà nước; giải quyết việc làm cho hơn 1.500 lao động với thu nhập ổn định, đào tạo được đội ngũ cán bộ, kỹ sư, công nhân chất lượng cao trong công nghiệp hóa dầu...

Chủ tịch Quốc hội khẳng định chủ trương đúng đắn của Đảng, Nhà nước trong việc đầu tư Nhà máy Lọc dầu Dung Quất, đưa Việt Nam hội nhập vào ngành lọc hóa dầu thế giới, khẳng định năng lực, trình độ, chất lượng, công nghệ của ngành lọc hóa dầu Việt Nam trên trường quốc tế; tác động tích cực trong phát triển kinh tế - xã hội của địa phương và liên kết vùng; bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia; giải quyết việc làm cho hàng nghìn lao động địa phương.

Để thực hiện thắng lợi Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII, Nghị quyết của Quốc hội về kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021 - 2025 và kế hoạch sản xuất, kinh doanh của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và BSR, Chủ tịch Quốc hội cơ bản tán thành với phương hướng, nhiệm vụ của BSR và đề nghị các cấp ủy Đảng, tập thể lãnh đạo, cán bộ, người lao động Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, BSR tiếp tục lãnh đạo, chỉ đạo thực hiện tốt các nhiệm vụ trọng tâm.

Trong đó, Chủ tịch Quốc hội yêu cầu tập trung nguồn lực để hoàn thành mục tiêu Chiến lược phát triển ngành Dầu khí Việt Nam và Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035 đã được Bộ Chính trị ban hành tại Nghị quyết số 41-NQ/TW ngày 23/7/2015 và Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1748/QĐ TTg, Quyết định số 1749/QĐ-TTg ngày 14/10/2015; chủ động nghiên cứu, đề xuất hoàn thiện dự án Luật

Dầu khí sửa đổi dự kiến trình Quốc hội xem xét, thông qua tại Kỳ họp thứ 4, Quốc hội khóa XV.

Chủ tịch Quốc hội yêu cầu Tập đoàn Dầu khí Việt Nam triển khai đồng bộ và có hiệu quả Đề án cơ cấu lại doanh nghiệp, đảm bảo phát huy hiệu quả nguồn lực đã được đầu tư cũng như hình thành hệ sinh thái, phát triển chuỗi giá trị dầu khí nhằm tăng khả năng cạnh tranh, từng bước khẳng định vị thế trên trường quốc tế. Tiếp tục tập trung đổi mới, nâng cao công tác quản trị doanh nghiệp trên cơ sở xây dựng chiến lược, lộ trình chuyển đổi số đảm bảo phù hợp với đặc thù ngành Dầu khí với trình độ kỹ thuật cao và mô hình kinh doanh trên nền tảng số; góp phần thực hiện thành công chương trình chuyển đổi số quốc gia.

Nhấn mạnh nhiệm vụ tập trung nguồn lực đầu tư vào các dự án có hiệu quả cao, Chủ tịch Quốc hội yêu cầu Tập đoàn Dầu khí Việt Nam rà soát kế hoạch đầu tư, ưu tiên nguồn vốn cho các dự án cấp bách; không đầu tư dàn trải; quyết liệt xử lý dứt điểm các dự án yếu kém, thua lỗ, tồn đọng kéo dài; chú trọng xây dựng nguồn nhân lực chất lượng cao gắn với đổi

*Nhà máy Lọc dầu Dung Quất. Ảnh: BSR*

mới, ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến vào sản xuất kinh doanh để nâng cao hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp.

Đối với BSR, Chủ tịch Quốc hội đề nghị tập trung vào công tác quản trị rủi ro, quản trị tài chính; đánh giá toàn diện tác động của việc thay đổi cơ chế, chính sách, đặc biệt là các quy định về chất lượng khí thải để kịp thời có các nghiên cứu, điều chỉnh hoạt động sản xuất kinh doanh phù hợp, nhất là trong điều kiện Việt Nam đang triển khai thực hiện các cam kết tại Hội nghị COP26 về chuyển đổi năng lượng. Định hướng giữ thị phần lọc dầu và từng bước chuyển hướng phù hợp sang sản phẩm hóa dầu; chủ động xây dựng phương án tài chính phù hợp và thích ứng với lộ trình giảm thuế theo các cam kết quốc tế mà Việt Nam tham gia.

Chủ tịch Quốc hội đề nghị BSR nghiên cứu, xây dựng phương án tài chính thu hút nhà đầu tư có năng lực, tập trung nguồn lực để triển khai Dự án nâng cấp mở rộng Nhà máy Lọc Dầu Dung Quất; phối hợp chặt chẽ với Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và các bộ/ngành liên quan rà soát, đánh giá toàn diện và làm rõ tính khả thi, hiệu quả của Trung tâm Lọc hóa dầu và Năng lượng Quốc gia tại Khu kinh tế Dung Quất.

Đồng thời, BSR cần nâng cao năng lực và tăng cường ứng dụng các giải pháp khoa học và công nghệ để góp phần nâng cao năng suất lao động, mức độ an toàn, tin cậy của thiết bị/vận hành trong Nhà máy Lọc Dầu Dung Quất, chất lượng sản phẩm; giảm chi phí sản xuất; tháo gỡ các khó khăn, vướng mắc từ việc thu hút đầu tư các dự án liên quan đến phát triển hóa dầu.

Trên cơ sở các đề xuất, kiến nghị của BSR, Chủ tịch Quốc hội đã giao nhiệm vụ cụ thể cho các ủy ban của Quốc hội trong

phạm vi thẩm quyền xem xét giải quyết cũng như phối hợp với các cơ quan của Chính phủ kịp thời giải quyết các khó khăn, vướng mắc của doanh nghiệp.

Theo đó, Chủ tịch Quốc hội giao Ủy ban Kinh tế chủ trì, phối hợp với Ủy ban Pháp luật, Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội và các cơ quan hữu quan rà soát, nghiên cứu, xem xét các kiến nghị về sửa đổi các luật của BSR. Trường hợp cần thiết, kịp thời báo cáo Ủy ban Thường vụ Quốc hội, kiến nghị Quốc hội xem xét sửa đổi, bổ sung Luật Đầu tư, Luật Xây dựng... theo hướng tạo điều kiện, tháo gỡ các khó khăn, vướng mắc từ việc thu hút đầu tư các dự án liên quan đến phát triển hóa dầu, chuyển đổi năng lượng và các nhà máy lọc hóa dầu của Việt Nam.

Chủ tịch Quốc hội giao Ủy ban Tài chính, Ngân sách của Quốc hội phối hợp với các cơ quan hữu quan nghiên cứu, xem xét các kiến nghị của BSR trong quá trình nghiên cứu, rà soát Luật Thuế giá trị gia tăng và một số luật về thuế; báo cáo Quốc hội, Ủy ban Thường vụ Quốc hội.

Chủ tịch Quốc hội giao Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội theo dõi, giám sát việc thực hiện nội dung tại Điểm b khoản 3 Điều 3 Nghị quyết số 43/2022/QH15 của Quốc hội về chính sách tài khóa, tiền tệ hỗ trợ Chương trình phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội, theo đó yêu cầu: "Giải quyết các vướng mắc trong quy định về nội dung chi và quản lý Quỹ phát triển khoa học và công nghệ của doanh nghiệp"; làm việc với các cơ quan có liên quan để khẩn trương có giải pháp tháo gỡ các vướng mắc có liên quan đến Quỹ phát triển khoa học và công nghệ của doanh nghiệp, nhất là Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT BKHCN-BTC, nhằm giải phóng nguồn lực tại Quỹ trên, tạo điều kiện cho doanh nghiệp thúc đẩy nghiên cứu, phát triển công nghệ và đổi mới sáng tạo.

*Nhà máy Lọc dầu Dung Quất. Ảnh: BSR*

**Kể từ khi đưa Nhà máy Lọc dầu Dung Quất vào vận hành đến hết Quý II/2022, BSR đã sản xuất hơn 80,1 triệu tấn sản phẩm; tổng doanh thu đạt 1,345 triệu tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước hơn 195 nghìn tỷ đồng. Kết quả sản xuất kinh doanh từ năm 2009 đến nay đã chứng minh việc đầu tư Nhà máy Lọc dầu Dung Quất là chủ trương đúng đắn của Đảng, Nhà nước, Quốc hội và Chính phủ; góp phần đảm bảo an ninh năng lượng, gia tăng ngân sách cho quốc gia, thúc đẩy kinh tế khu vực miền Trung…**

Chủ tịch Quốc hội giao Ủy ban Pháp luật của Quốc hội - cơ quan đầu mối tham mưu, giúp Ủy ban Thường vụ Quốc hội theo dõi việc thực hiện Kết luận số 19-KL/TW của Bộ Chính trị và Đề án định hướng chương trình xây dựng pháp luật nhiệm kỳ Quốc hội khóa XV, chủ động, thường xuyên rà soát, kịp thời kiến nghị điều chỉnh, bổ sung nhiệm vụ lập pháp bảo đảm phù hợp với đường lối Đại hội XIII của Đảng, đáp ứng yêu cầu thực tiễn.

Chủ tịch Quốc hội đề nghị Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, BSR làm việc với Bộ Công Thương nghiên cứu, báo cáo Thủ tướng Chính phủ xem xét, quyết định việc điều chỉnh Quyết định số 1030/QĐ-TTg ngày 13/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch phát triển hệ thống dự trữ dầu thô và các sản phẩm xăng dầu của Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035, bảo đảm phù hợp với tình hình mới, tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà máy lọc hóa dầu trong nước.

Về các kiến nghị đối với các bộ, ngành, cơ quan chức năng, Chủ tịch Quốc hội giao Tổng Thư ký Quốc hội chuyển các kiến nghị trên của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, BSR đến Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ để chỉ đạo các Bộ: Tài chính, Công Thương, Khoa học và Công nghệ, các bộ, ngành có liên quan xem xét, giải quyết các kiến nghị, vướng mắc của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, BSR theo thẩm quyền và quy định pháp luật; trường hợp vượt thẩm quyền thì báo cáo Quốc hội, Ủy ban Thường vụ Quốc hội xem xét, giải quyết.

Bên cạnh đó, Chủ tịch Quốc hội yêu cầu Tỉnh Quảng Ngãi phối hợp với chặt chẽ với Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và các bộ, ngành liên quan làm rõ tính khả thi, hiệu quả của việc xác định thành lập Trung tâm Lọc hóa dầu và Năng lượng Quốc gia tại Khu kinh tế Dung Quất, nhất là khi đã cơ bản có hệ sinh thái phục vụ cho việc thành lập Trung tâm như: cơ sở hạ tầng, cảng nước sâu, nguồn nhân lực chất lượng cao trong ngành Dầu khí phát triển vượt bậc trong thời gian qua...báo cáo cấp có thẩm quyền xem xét, quyết định. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, BSR chủ động phối hợp, làm việc với các bộ, ngành, cơ quan hữu quan để nghiên cứu, đề xuất các giải pháp hiệu quả nhằm tháo gỡ khó khăn, vướng mắc, thúc đẩy hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, trường hợp vượt thẩm quyền, kịp thời báo cáo cấp có thẩm quyền xem xét, quyết định.

**Thu Huyền**

# NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN SÔNG HẬU 1 VẬN HÀNH AN TOÀN, ỔN ĐỊNH, HIỆU QUẢ

Với số giờ vận hành trung bình khoảng 6.500 giờ/năm, Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 dự kiến sẽ cung cấp cho lưới điện quốc gia khoảng 7,2 tỷ kWh/năm. Khẳng định tầm quan trọng của việc xây dựng nền kinh tế độc lập, tự chủ và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính yêu cầu các cơ quan, đơn vị liên quan xây dựng kế hoạch sử dụng điện thông minh, vận hành Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 an toàn, ổn định, có hiệu quả.

Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 có công suất 1.200 MW (gồm 2 tổ máy 600 MW), sử dụng công nghệ vòi đốt giảm phát thải NOx, turbine ngưng hơi truyền thống, quá nhiệt trung gian 1 cấp, trích hơi gia nhiệt nước cấp, thông số hơi đầu vào siêu tới hạn. Với tổng mức đầu tư hơn 43 nghìn tỷ đồng, Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 đã chính thức được đưa vào vận hành thương mại từ ngày 6/5/2022, cung cấp cho lưới điện quốc gia trên 2 tỷ kWh (bao gồm cả sản lượng điện trong giai đoạn chạy thử nghiệm thu).

Với số giờ vận hành trung bình 6.500 giờ/năm, Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 sẽ cung cấp cho lưới điện quốc gia khoảng 7,2 tỷ kWh/năm, góp phần đáp ứng nhu cầu phụ tải của khu vực Tây Nam Bộ và hệ thống điện quốc gia. Doanh thu của Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 dự kiến đạt khoảng 15 - 20 nghìn tỷ đồng/năm, góp phần quan trọng trong tổng doanh thu của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, đóng góp đáng kể cho ngân sách Nhà nước.

Hiện tổng công suất lắp đặt các nhà máy điện của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đạt 5.405 MW, chiếm hơn 7% tổng công suất lắp đặt và chiếm khoảng 10% tổng sản lượng điện phát toàn hệ thống điện quốc gia.

Việc hoàn thành xây dựng và đưa Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 vào vận hành an toàn là tiền đề quan trọng để Tập đoàn Dầu khí Việt Nam triển khai các dự án điện tiếp theo, đánh dấu sự trưởng thành vượt bậc của các nhà thầu Việt Nam trong việc phát huy nội lực, đảm

**Hiện tổng công suất lắp đặt các nhà máy điện của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đạt 5.405 MW, chiếm hơn 7% tổng công suất lắp đặt và khoảng 10% tổng sản lượng điện phát lên hệ thống điện quốc gia. Kết quả này khẳng định vững chắc vai trò và vị thế của Petrovietnam với tư cách là nhà sản xuất điện lớn thứ 2 tại Việt Nam.**

*Thủ tướng động viên cán bộ, kỹ sư tham gia xây dựng Dự án Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1. Ảnh: Nhật Bắc*

đương tổng thầu các nhà máy điện có quy mô công suất lớn.

Phát biểu chỉ đạo tại Lễ khánh thành Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính đánh giá cao Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Ban Quản lý Dự án Điện lực Dầu khí Sông Hậu 1, Tổng thầu, cán bộ, kỹ sư, công nhân đã tham gia thi công trực tiếp trên công trường, hoàn thành công tác xây dựng, lắp đặt và đưa Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 vào vận hành thương mại, đảm bảo chất lượng và an toàn.

Việc đưa Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 vào vận hành góp phần vào đảm bảo an ninh năng lượng, 1 trong 5 cân đối lớn của nền kinh tế, thúc đẩy tăng trưởng, chuyển dịch cơ cấu kinh tế của cả nước và tỉnh Hậu Giang theo hướng công nghiệp hóa. Thủ tướng Chính phủ đánh giá cao quá trình thi công Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 đã giúp tiết kiệm 500 tỷ đồng so với tổng mức đầu tư được phê duyệt.

Về các kinh nghiệm rút ra từ Dự án xây dựng Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1, Thủ tướng Chính phủ khẳng định tầm quan trọng của việc xây dựng nền kinh tế độc lập, tự chủ ngày càng cao, trong đó có các ngành công nghiệp nền tảng và phát triển công nghiệp chuyển đổi năng lượng.

Thủ tướng Chính phủ yêu cầu Bộ Công Thương, Ủy ban Quản lý vốn Nhà nước tại doanh nghiệp, các cơ quan, doanh nghiệp liên quan tiếp tục tập trung xử lý các khó khăn tại các dự án Nhà máy Nhiệt điện Long Phú 1 (Sóc Trăng), Chuỗi dự án Lô B và Trung tâm Nhiệt điện Ô Môn (Cần Thơ); xây dựng kế hoạch sử dụng điện thông minh, vận hành Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 an toàn, ổn định, có hiệu quả. Tỉnh Hậu Giang cập nhật, điều chỉnh lại quy hoạch liên quan với kế hoạch, quy hoạch phát triển hợp lý, hiệu quả, kết hợp với tiềm năng lợi thế, phát triển nhanh hơn, bền vững hơn, góp phần cải thiện đời sống của nhân dân, người dân phải được hưởng lợi từ hoạt động của dự án.

Hệ thống điện quốc gia đã bảo đảm cung cấp đủ điện đáp ứng nhu cầu phát triển đất nước với chất lượng và độ tin cậy ngày càng cao. Hiện nay, tổng công suất nguồn điện của Việt Nam đã đạt trên 76.000 MW, đứng hàng đầu khu vực Đông Nam Á.

Thủ tướng Chính phủ cho rằng quy hoạch và phát triển các dự án điện phải theo hướng công khai, minh bạch, khoa học trên cả 5 yếu tố (nguồn điện, tải điện, phân phối điện, sử dụng điện, giá điện), xem xét tổng thể, toàn diện, bố trí các dự án nguồn điện phù hợp với đặc điểm riêng của từng vùng, miền, địa phương, vì lợi ích chung của đất nước, của nhân dân.

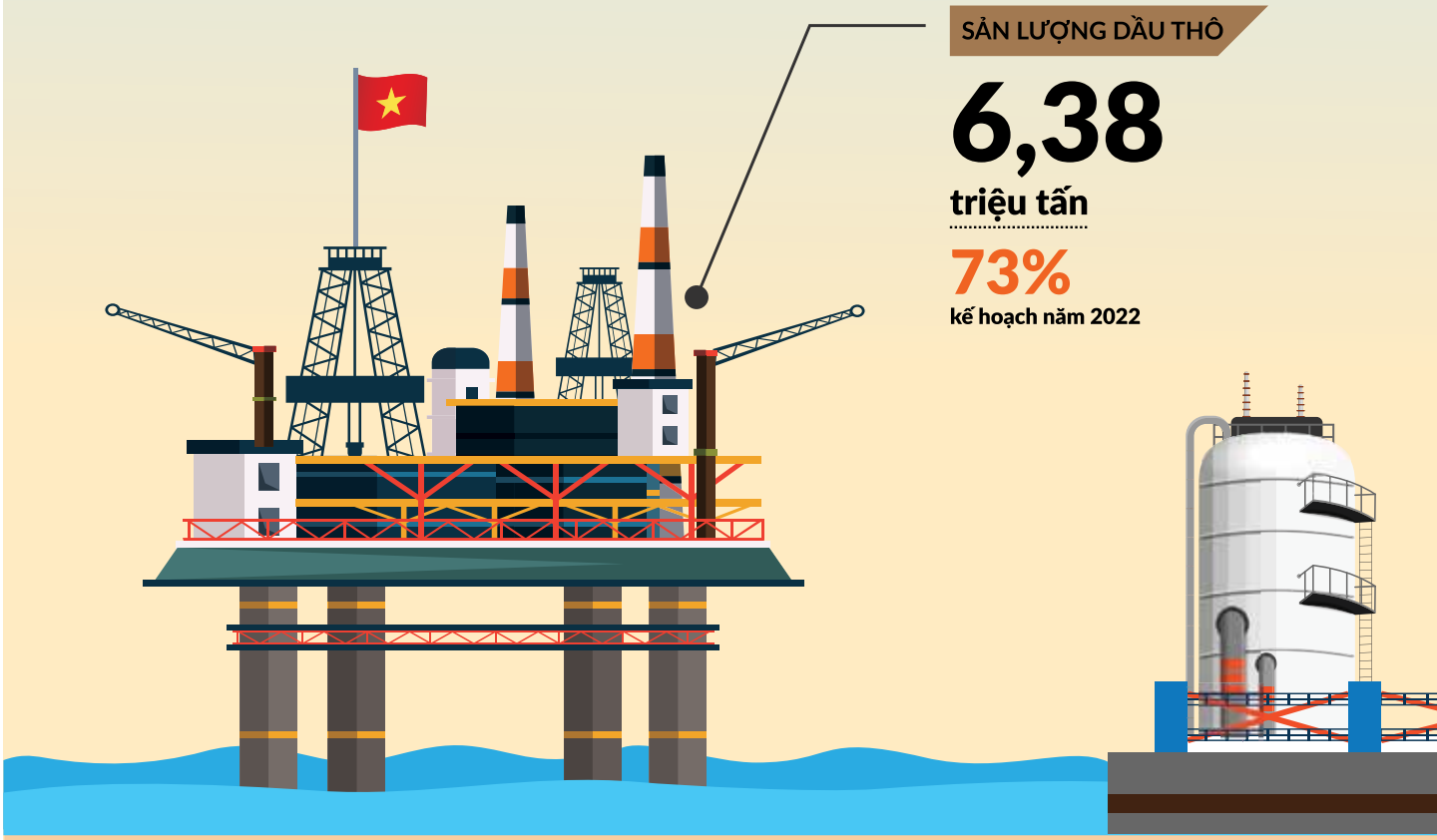
Khẳng định sẽ thực hiện đầy đủ ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cho biết sẽ tổ chức vận hành Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 an toàn, ổn định và hiệu quả; tiếp tục phối hợp với Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) trong việc huy động tối ưu sản lượng điện đáp ứng nhu cầu hệ thống điện quốc gia, phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác đảm bảo an ninh, an toàn, thực hiện chính sách an sinh xã hội và đảm bảo an toàn môi trường cho nhân dân trong vùng dự án.

Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Hoàng Quốc Vượng cho biết sẽ tiếp tục triển khai đầu tư, xây dựng đưa các dự án điện khác đã được Chính phủ giao làm chủ đầu tư như: Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2, Nhà máy Nhiệt điện Long Phú 1 sớm đi vào vận hành, phát huy tối đa tiềm năng của ngành Dầu khí, góp phần quan trọng trong đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia cũng như công cuộc phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

**Thúy Hằng**

# PETROVIETNAM GIỮ VỮNG ĐÀ TĂNG TRƯỞNG

Trong 7 tháng đầu năm 2022, sản xuất, cung ứng dầu khí, điện, các sản phẩm năng lượng khác của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đều ở mức cao, đáp ứng tối đa nhu cầu thị trường, qua đó góp phần bình ổn thị trường, ổn định kinh tế vĩ mô, đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, tăng trưởng kinh tế.



**SẢN LƯỢNG DẦU THÔ**

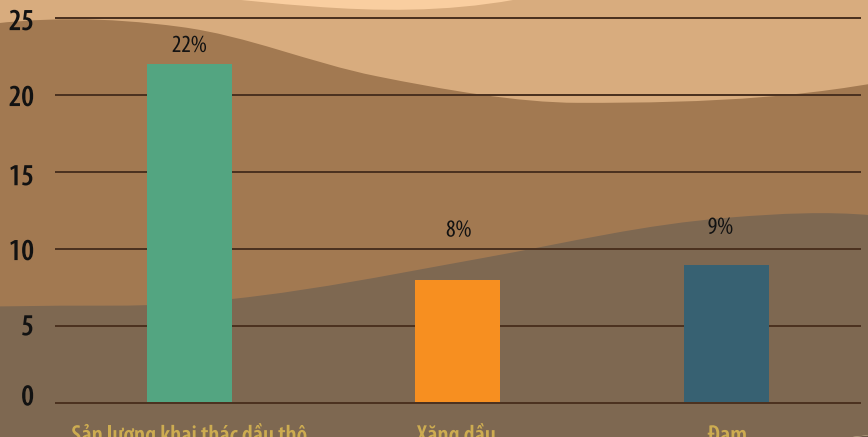
**6,38**

**triệu tấn**

**73%**

**kế hoạch năm 2022**

**Chỉ tiêu vượt kế hoạch 7 tháng đầu năm 2022**




**TỔNG DOANH THU**

**547,7**

**nghìn tỷ đồng**

**= 98%**

**kế hoạch năm 2022**

**NỘP NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC**

**79,6**

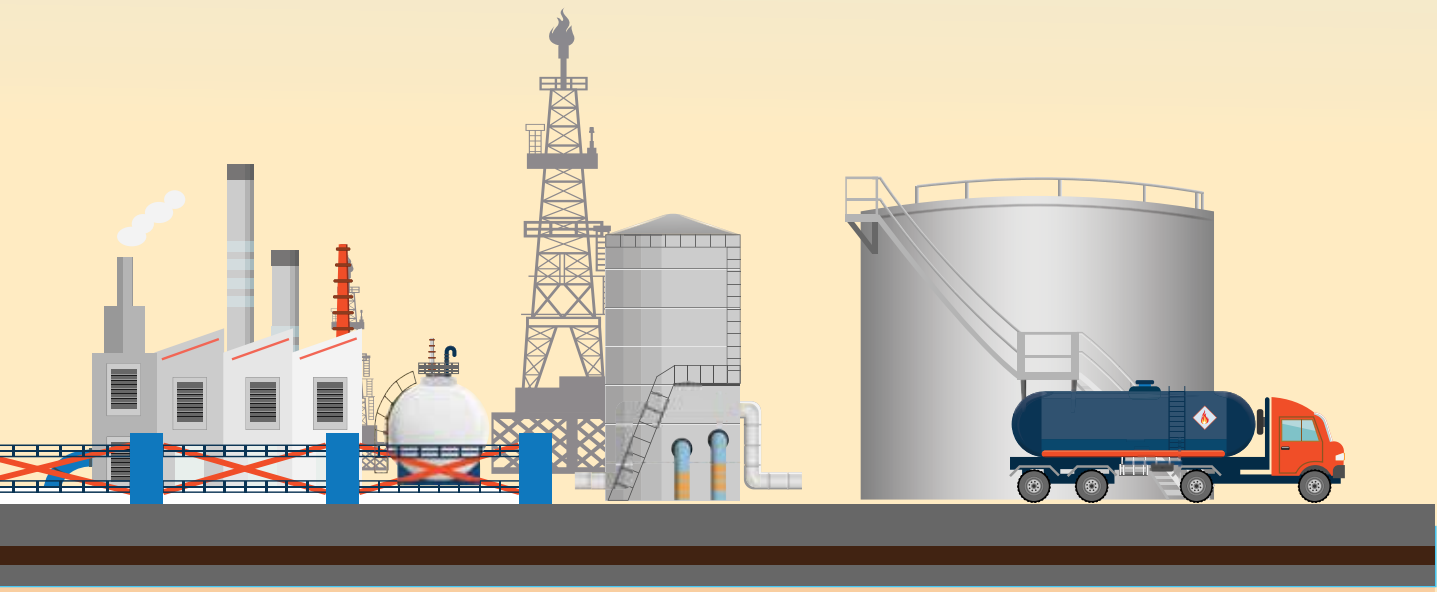
**nghìn tỷ đồng**

**= 123%**

**kế hoạch năm 2022**

## KẾ HOẠCH NĂM 2022

| | |
|---|---|
| 10 - 18 triệu tấn | Gia tăng trữ lượng: 10 - 18 triệu tấn dầu quy đổi |
| 17,84 triệu tấn | Khai thác dầu khí: 17,84 triệu tấn dầu quy đổi (8,74 triệu tấn dầu và 9,1 tỷ $m^3$ khí) |
| 19,22 tỷ kWh | Sản lượng điện: 19,22 tỷ kWh |
| 1,6 triệu tấn | Sản xuất đạm: 1,6 triệu tấn |
| 6,17 triệu tấn | Sản xuất xăng dầu: 6,17 triệu tấn (không bao gồm NSRP) |



Tập trung triển khai các giải pháp để đảm bảo hoàn thành gia tăng trữ lượng và sản lượng khai thác ở mức cao nhất; tăng cường các giải pháp để mở rộng thị trường, đặc biệt là thị trường cho sản phẩm khí, lọc hóa dầu, phân bón, dịch vụ kỹ thuật.

Tăng cường các chuỗi liên kết, kiểm soát rủi ro và tận dụng cơ hội tăng quy mô, cũng như thực hiện chiến lược đầu tư vào các dự án trọng điểm; triển khai hiệu quả đề án chuyển đổi số, xây dựng cơ sở dữ liệu lớn.

Tiếp tục triển khai các chương trình khoa học và công nghệ, đẩy mạnh thử nghiệm, ứng dụng công nghệ mới, tiên tiến sẵn có của thế giới vào sản xuất kinh doanh, nhằm đưa khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo thành động lực tăng trưởng mới trong giai đoạn tiếp theo.

Phối hợp chặt chẽ với các cơ quan soạn thảo, thẩm định hoàn thành Dự thảo Luật Dầu khí (sửa đổi), các văn bản pháp luật điều chỉnh cho các hoạt động dầu khí; cập nhật kịch bản giá dầu để đưa vào xây dựng kế hoạch năm 2023.

# ĐẨY MẠNH CÔNG TÁC TÌM KIẾM THĂM DÒ, GIA TĂNG TRỮ LƯỢNG

Tại Kỳ họp lần thứ III nhiệm kỳ 2020 - 2022, Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí đã phân tích khả năng gia tăng trữ lượng dầu khí trong giai đoạn 2022 - 2025; đánh giá tiềm năng dầu khí các lô mở có triển vọng trên thềm lục địa Việt Nam và đề xuất các giải pháp để ứng dụng tài liệu địa chấn 3D/4C trong công tác tận thăm dò Lô 09-1 cũng như sử dụng hiệu quả cơ sở hạ tầng khí khu vực bể Nam Côn Sơn.

**Khoan thăm dò thẩm lượng 15 - 25 giếng/năm**

Tại Kỳ họp, Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí đã tập trung thảo luận các vấn đề: "Khả năng gia tăng trữ lượng trong nước giai đoạn 2022 - 2025"; "Nâng cao hiệu quả sử dụng cơ sở hạ tầng khí khu vực bể Nam Côn Sơn"; "Kết quả ứng dụng tài liệu địa chấn 3D/4C trong công tác tận thăm dò Lô 09-1"; "Chiến lược thăm dò thẩm lượng và phát triển khu vực cụm Lô 01 & 02 bể Cửu Long"; "Đánh giá tiềm năng dầu khí các lô mở có triển vọng trên thềm lục địa Việt Nam"; "Tiềm năng dầu khí còn lại khu vực Lô 05-2 và 05-3 và định hướng tìm kiếm thăm dò tiếp theo".

Trong giai đoạn 2023 - 2025, để đạt được mục tiêu gia tăng trữ lượng như kế hoạch đề ra, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cần phải đạt số lượng giếng khoan thăm dò thẩm lượng mới từ 15 - 25 giếng/năm,

*Mỏ Bạch Hổ. Ảnh: PVN*

thu nổ địa chấn khoảng 5.000 km$^2$ 3D và 10.000 km 2D. Nguồn gia tăng trữ lượng trong nước gồm: đẩy mạnh các hoạt động tìm kiếm thăm dò mới, tận thăm dò và thăm dò mở rộng các mỏ hiện hữu, đánh giá lại trữ lượng các đối tượng chưa được quan tâm ở các mỏ, gia tăng trữ lượng nhờ ứng dụng công nghệ IOR/EOR.

Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí cho rằng công tác tìm kiếm thăm dò cần được tập trung đẩy mạnh tại các khu vực được xác định theo thứ tự ưu tiên bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn và bể Sông Hồng, với từng đối tượng được xác định cụ thể. Tại bể Cửu Long, cần đẩy mạnh thăm dò đối tượng bẫy địa tầng, tập trung thăm dò khu vực lân cận các lô đang khai thác để tận dụng cơ sở hạ tầng sẵn có, xem xét các đối tượng ở các lô chuẩn bị phát triển; đánh giá lại tiềm năng khu vực các lô đã hoàn trả và kêu gọi đầu tư ký hợp đồng chia sản phẩm (PSC) mới. Tại bể Nam Côn Sơn, cần đẩy mạnh thăm dò đối tượng trầm tích vụn (clastic) và tận thăm dò, thăm dò mở rộng các đối tượng tiềm năng ở khu vực các lô đang khai thác. Tại bể Sông Hồng, cần tập trung thăm dò các bẫy cấu trúc ở khu vực phía Bắc và phi cấu trúc ở khu vực Trung tâm và phía Nam, đồng thời cần quan tâm vấn đề $CO_2$ ở khu vực Trung tâm bể.

Để sớm đưa các mỏ mới vào khai thác, cần đẩy mạnh các hoạt động điều tra cơ bản và nghiên cứu bổ sung cho các lô/khu vực lô mở, lô do Tập đoàn Dầu khí Việt Nam/Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) quản lý, từ đó xác định vị trí tối ưu cho khoan thăm dò thẩm lượng hàng năm. Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí kiến nghị các cơ quan có thẩm quyền xem xét, phê duyệt gia hạn các hợp đồng dầu khí sắp hết hạn cũng như có các giải pháp cho các lô nhà thầu đã hoàn trả và Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đang được giao điều hành để có phương án đầu tư, duy trì các công trình/hạ tầng đã có và gia tăng sản lượng khai thác và đẩy nhanh công tác khoan tìm kiếm thăm dò trên các cấu tạo/khu vực lân cận mỏ có triển vọng.

**Đẩy mạnh công tác tận thăm dò và thăm dò mở rộng**

Tại Kỳ họp, Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí đã đánh giá kết quả ứng dụng tài liệu địa chấn 3D/4C để gia tăng sản lượng khai thác và tận thăm dò khu vực Lô 09-1, bể Cửu Long, khẳng định vai trò quan trọng của việc thu nổ, xử lý/tái xử lý và minh giải mới tài liệu địa chấn, đặc biệt trong bối cảnh công nghệ địa chấn có nhiều thay đổi như hiện nay.

Kết quả minh giải tài liệu thu nổ địa chấn 3D/4C trên diện tích 847 km$^2$ ở khu vực Lô 09-1 đã giúp Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro" gia tăng trữ lượng và sản lượng khai thác nhờ chính xác hóa kích thước, quy mô thân dầu, để tối ưu vị trí và mạng lưới giếng khoan khai thác; rà soát, khoanh định các khối sót chưa được phát hiện theo tài liệu địa chấn 3D cũ; đánh giá chất lượng và quy mô phân bố đá chứa; nghiên cứu hệ thống nứt nẻ trong móng.

Đối với công tác tận thăm dò, Vietsovpetro đã nghiên cứu thuộc tính địa chấn theo tài liệu 3D/4C, chính xác hóa cấu trúc, khoan thành công các giếng thăm dò thẩm lượng trong đối tượng Miocene dưới khu vực phía Bắc mỏ Bạch Hổ; khoanh định

*Mỏ Sư Tử Vàng. Ảnh: PVEP*

cấu tạo, khoan thành công 2 giếng trong đối tượng Miocene dưới ở khu vực Tây Nam mỏ Bạch Hổ và 4 giếng ở khu vực phía Đông mỏ Rồng; chính xác hóa cấu trúc, khẳng định sự tồn tại của các cấu trúc khép kín và khoan thành công 3 giếng thăm dò trong đối tượng Miocene dưới và Oligocene tại khu vực Đông Bắc mỏ Bạch Hổ...

Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí đề nghị Vietsovpetro tiếp tục khai thác hiệu quả nguồn tài liệu địa chấn này, đặc biệt trong nghiên cứu các bẫy phi cấu tạo, đẩy mạnh tận thăm dò các khu vực còn lại, góp phần gia tăng trữ lượng ổn định trong thời gian tiếp theo. Đối với các khu vực không bị cản trở bởi hệ thống hạ tầng dày đặc như Lô 09-1, Vietsovpetro không nhất thiết triển khai 3D/4C mà có thể lựa chọn thu nổ địa chấn 3D phân giải cao, phù hợp với đặc điểm địa chất khu vực, nhằm tối ưu hóa chi phí.

Đồng thời, Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí kiến nghị Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cân nhắc triển khai chương trình địa chấn đa khách hàng (multi-clients) nhằm tận dụng nguồn lực để thu nổ, xử lý địa chấn theo công nghệ mới tại các khu vực ưu tiên trọng điểm cũng như trên phạm vi toàn bể, đẩy mạnh hoạt động thăm dò khai thác dầu khí trên thềm lục địa Việt Nam trong thời gian tiếp theo.

Cũng tại Kỳ họp, Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) đã đánh giá tiềm năng dầu khí các lô mở có triển vọng trên thềm lục địa Việt Nam giúp xây dựng được cơ sở dữ liệu khoa học đầy đủ, tin cậy về tiềm năng và trữ lượng dầu khí trên vùng biển và thềm lục địa Việt Nam, cung cấp các dữ liệu phục vụ việc hoạch định chính sách và xây dựng chiến lược tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí, từ đó gia tăng trữ lượng, nâng cao sản lượng khai thác dầu khí trong nước.

Trong số 81 lô dầu khí mở trên toàn thềm lục địa Việt Nam, VPI đã đánh giá tiềm năng dầu khí, phân loại được 9 lô có mức độ rủi ro thấp, 37 lô có mức độ rủi ro trung bình và 35 lô có mức độ rủi ro cao. Dựa trên đặc điểm địa chất, hệ thống dầu khí, tiềm năng và phân vùng triển vọng, VPI đề xuất hợp nhất một số lô mở để tăng tính hấp dẫn khi chào thầu, các lô có mức độ rủi ro thấp sẵn sàng cho việc chào thầu, kêu gọi đầu tư.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu về kiến tạo, trầm tích, cổ sinh - địa tầng, khả năng chắn của đứt gãy, mô hình bể, đánh giá cấu tạo tiềm năng, Công ty Điều hành Dầu khí Biển Đông (Bien Dong POC) đã cho thấy tiềm năng thăm dò mở rộng tại Lô 05-2 và 05-3 rất khả quan, đặc biệt là tại các cụm cấu tạo triển vọng như: Mộc Tinh Tây, Mộc Tinh Đông, Kim Cương Bắc.

Tiểu ban Thăm dò Khai thác Dầu khí cho rằng cần có sự đồng hành, hỗ trợ của các cấp có thẩm quyền để có thể triển khai các giải pháp kỹ thuật đồng bộ với các giải pháp quản lý, từ đó thúc đẩy ký mới các hợp đồng dầu khí, phê duyệt báo cáo đánh giá trữ lượng (RAR), kế hoạch phát triển mỏ (FDP) cập nhật, phê duyệt pháp lý hoặc ký mới hợp đồng dầu khí cho các lô đang điều hành thay Chính phủ... nhằm đẩy mạnh công tác thăm dò mở rộng, gia tăng trữ lượng tại các khu vực tiềm năng.

**Hiền Trang**

*Nhà máy Đạm Cà Mau. Ảnh: PVN*

# CÔNG NGHIỆP AMMONIA TRONG XU HƯỚNG CHUYỂN DỊCH NĂNG LƯỢNG

Với chủ đề "Nâng cao hiệu quả hoạt động và định hướng phát triển bền vững trong sản xuất đạm", Kỳ họp lần thứ III của Tiểu ban Hóa - Chế biến Dầu khí đã tập trung phân tích xu hướng phát triển của công nghiệp ammonia trong quá trình chuyển dịch năng lượng và xem xét các khả năng chuyển đổi, áp dụng triển khai thực tế tại Nhà máy Đạm Phú Mỹ và Nhà máy Đạm Cà Mau; đề xuất các giải pháp đa dạng hóa nguồn nguyên liệu thay thế khí thiên nhiên và tối ưu công suất hoạt động, đa dạng hóa sản phẩm của các nhà máy đạm.

Tiểu ban Hóa - Chế biến Dầu khí đã tập trung thảo luận 6 chuyên đề gồm: "Xu hướng phát triển công nghiệp sản xuất $NH_3$ trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng" (Haldor Topsoe); "Giải pháp nâng cao công suất và hiệu suất sản xuất Nhà máy Đạm Cà Mau - Những khó khăn thách thức và kế hoạch giai đoạn sắp tới" (PVCFC); "Định hướng đa dạng hóa nguyên liệu và sản phẩm Nhà máy Đạm Phú Mỹ" (PVFCCo); "Những giải pháp cải tạo, nâng công suất xưởng $NH_3$: Giải pháp tích hợp sản xuất methanol - ammonia" (Haldor Topsoe); "Tối ưu hóa công tác bảo dưỡng sửa chữa tại Nhà máy Đạm Cà Mau" (PVCFC) và "Phát triển sản phẩm phân bón tan chậm có kiểm soát trên cơ sở ứng dụng vật liệu nanocarbon" (VPI).

Khẳng định ammonia là sản phẩm tiềm năng trong tương lai (đáp ứng gần 50% nhu cầu nhiên liệu cho tàu thủy vào năm 2050), Haldor Topsoe đã giới thiệu các công nghệ reforming carbon thấp để sản xuất ammonia xanh (SynCORTM, eREACTTM). Phương án chuyển đổi "Power - to - ammonia" hoạt động linh hoạt, không cần lưu trữ hydrogen, tích trữ năng lượng dưới dạng $NH_3$, giúp cân bằng lưới điện. Haldor Topsoe cho rằng hybridisation là phương án chuyển đổi năng lượng bền vững và hybrid ammonia là định hướng để cải hoán các nhà máy sản xuất ammonia hiện nay bằng Alkaline, Electrolysis (10% xanh). Bất kỳ nhà máy sản xuất ammonia cũng có thể sản xuất ammonia xanh (100%) để đáp ứng các quy định và nhu cầu thị trường. Nhà máy sản xuất hybrid ammonia là sự kết hợp có tính kinh tế với sản xuất ammonia xanh bền vững.

Haldor Topsoe cũng giới thiệu các quy

trình công nghệ đồng sản xuất ammonia và methanol gồm: IMAP ammonia+™, IMAP methanol+™, IMAP urea+™; các giải pháp nâng công suất như: HTER (Haldor Topsoe Exchange Reforming) và Bộ chuyển đổi ammonia S-50; thay thế bằng FreeburnTM cho reforming thứ cấp; giải pháp tiết kiệm năng lượng: cải tiến máy nén khí/turbine khí tổng hợp, tối ưu hóa cân bằng điện và hơi nước; Clearview - Bảng điều khiển kỹ thuật số và giám sát/tối ưu hóa từ xa dựa trên điện toán đám mây và quản lý bằng TFM (Topsoe Furnace Manager).

Để nâng cao công suất và hiệu suất sản xuất của Nhà máy Đạm Cà Mau, Công ty CP Phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC) cho biết đã triển khai hạng mục cải hoán điển hình: Tối ưu hệ thống sản xuất nước khử khoáng; tối ưu hóa và nâng công suất xưởng ammonia lên 110%; lắp đặt SuperCup Trays; chuyển đổi turbine - motor; thu hồi Permeate gas từ Nhà máy xử lý khí Cà Mau; cải tạo hệ thống phân phối tháp hấp thụ $CO_2$; cải hoán hệ thống trao đổi nhiệt; cải tạo gia nhiệt methane hóa; tối ưu hệ thống nước làm mát (giai đoạn 1); thu hồi hydrogen trong offgas (giai đoạn 1)...

Đứng trước thách thức về nguồn cung khí giảm, giá nguyên liệu đầu vào tăng, biến đổi khí hậu và áp lực từ giảm phát thải $CO_2$, PVCFC định hướng tìm nguồn nguyên liệu thay thế nguồn khí hiện hữu (nghiên cứu sử dụng khí Lô B, mua khí bổ sung từ Petronas, ứng dụng công nghệ sử dụng năng lượng tái tạo để sản xuất syngas/hydrogen, công nghệ khí hóa than); tiết giảm và sử dụng tối ưu lượng khí hiện hữu (tiết giảm tiêu hao năng lượng, tối ưu hóa công suất nhà máy).

Với mục tiêu đa dạng hóa nguồn nguyên/nhiên liệu khí (xưởng $NH_3$, hệ thống lò hơi phụ trợ/hơi nước), Tổng công ty Phân bón và Hóa chất Dầu khí - CTCP (PVFCCo) cho biết đã phối hợp với

Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) nghiên cứu các phương án định hướng về thay thế nguyên, nhiên liệu khí thiên nhiên: Thay thế một phần khí nguyên liệu bằng LNG, condesate, LPG và naptha, than đá, FO, DO; thay thế một phần khí nguyên liệu bằng hydrogen xanh (green). PVFCCo cho biết có kế hoạch nghiên cứu dài hạn thay thế khí thiên nhiên xưởng $NH_3$ bằng khí hóa than/biomass.

Về chiến lược phát triển và đa dạng hóa các sản phẩm hóa chất, PVFCCo cho biết trong ngắn hạn sẽ tập trung đa dạng hóa sản phẩm từ các sản phẩm như urea, $NH_3$, khí tổng hợp của Nhà máy Đạm Phú Mỹ để sản xuất $H_2O_2$, melamine và $Na_2CO_3$. Trong trung hạn, PVFCCo sẽ nghiên cứu tích hợp/hợp tác với các nhà máy lọc dầu hoặc/và xây dựng các nhà máy độc lập để sản xuất các sản phẩm như: $NH_3$, Caprolactam, NaOH, VCM, $H_2SO_4$, $H_2O_2$, $(NH_4)_2SO_4$ và các hóa chất hữu cơ khác. Trong dài hạn, PVFCCo sẽ thay thế nguồn nguyên liệu khí thiên nhiên cho Nhà máy Đạm Phú Mỹ bằng hydrogen xanh, khí hóa than/biomass.

Liên quan đến lĩnh vực phân bón nhả chậm có kiểm soát, VPI cho biết việc phủ lớp màng bọc nanocarbon bao quanh phân bón (phân đơn và NPK) cho kết quả giảm 80 - 90% thời gian tan chậm trong nước, 3 - 10 lần trong đất so với phân chưa bọc lớp nanocarbon, giúp giảm thời gian phóng thích dinh dưỡng và cung cấp đều

*Nhà máy Đạm Phú Mỹ. Ảnh: PVFCCo*

cho cây trồng, giảm lượng phân bón và tăng năng suất cây trồng. VPI đã kết hợp với PVCFC khảo nghiệm diện hẹp với đối tượng cây cải ngọt tại Lâm Đồng cho kết quả tăng hiệu suất từ 13 - 20% so với phân bón đối chứng không bọc nanocarbon. VPI định hướng kết hợp với Nhà máy Đạm Phú Mỹ và Nhà máy Đạm Cà Mau để thương mại hóa dòng sản phẩm phân bón nhả chậm có kiểm soát, cũng như phát triển các dòng sản phẩm mới bổ sung vi lượng cho cây trồng.

Tiểu Ban Hóa - Chế biến Dầu khí đánh giá cơ hội phát triển công nghiệp sản xuất ammonia trong xu hướng chuyển dịch năng lượng, các giải pháp cải tạo, nâng công suất xưởng $NH_3$ cũng như tích hợp sản xuất "methanol - ammonia" giúp các đơn vị sản xuất kinh doanh và nghiên cứu khoa học trong Tập đoàn Dầu khí Việt Nam có thêm các hướng nghiên cứu và áp dụng nhằm nâng cao hiệu quả vận hành các nhà máy đạm trong giai đoạn tới.

Tiểu Ban Hóa - Chế biến Dầu khí đánh giá tính khả thi khi áp dụng công nghệ ammonia xanh đối với 2 nhà máy Đạm Cà Mau và Đạm Phú Mỹ, đặc biệt là khi PVCFC đang nỗ lực triển khai để trở thành đơn vị tiên phong của ngành Dầu khí sản xuất ammonia xanh. Trên cơ sở đó, Tiểu Ban Hóa - Chế biến Dầu khí đề xuất PVFCCo và PVCFC tiếp tục phối hợp với VPI cùng các đơn vị liên quan tập trung cải tiến công nghệ, tìm nguồn nguyên liệu mới, sản xuất ammonia xanh, đa dạng hóa sản phẩm, tối ưu hóa sản xuất, tiết kiệm năng lượng, thương mại hóa sản phẩm nghiên cứu...

Tiểu Ban Hóa - Chế biến Dầu khí kiến nghị Tập đoàn Dầu khí Việt Nam xem xét nghiên cứu xây dựng chiến lược với các chính sách cụ thể đề xuất Chính phủ ưu tiên sử dụng khí cho các hoạt động sản xuất đạm và hóa chất, cũng như chiến lược sử dụng hiệu quả các nguồn khí thiên nhiên cung cấp cho Cụm Khí - Điện - Đạm Cà Mau và Nhà máy Đạm Phú Mỹ, giúp các nhà máy tiếp tục hoạt động ổn định, hiệu quả.

**Linh Chi**

# PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG KHÍ TRONG XU HƯỚNG CHUYỂN DỊCH NĂNG LƯỢNG

Trong xu hướng chuyển dịch năng lượng, công tác kinh doanh các sản phẩm khí chịu tác động của nhiều yếu tố như: giá khí tăng quá cao làm giảm lợi thế cạnh tranh so với các nhiên liệu thay thế, việc suy giảm nguồn cung khí nội địa, khó khăn trong việc nhập khẩu LNG... Trên cơ sở đó, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đang xây dựng các giải pháp nhằm duy trì đà tăng trưởng và phát triển của thị trường khí, trong đó gia tăng tỷ lệ tiêu thụ khí cho khách hàng công nghiệp và tỷ lệ tiêu thụ/sử dụng khí cho khách hàng hóa dầu/sử dụng khí làm nhiên liệu.

Ngày 5/8/2022, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Tổng công ty Khí Việt Nam - CTCP (PV GAS) đã tổ chức Hội thảo "Phát triển thị trường khí" nhằm đánh giá công tác phát triển thị trường tiêu thụ khí trong thời gian qua, đề xuất định hướng, giải pháp phát triển thị trường tiêu thụ khí trong các năm tiếp theo, đặc biệt là các phương án và chiến lược nhằm gia tăng tỷ lệ tiêu thụ khí cho khách hàng công nghiệp và tỷ lệ tiêu thụ/sử dụng khí cho khách hàng hóa dầu/sử dụng khí làm nhiên liệu.

*Kho cảng PV GAS Vũng Tàu. Ảnh: PV GAS*

Xu hướng chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam đang tác động lớn đến thị trường tiêu thụ khí. Việc phát triển thị trường tiêu thụ khí, trong đó tập trung vào khách hàng ngoài lĩnh vực điện là yêu cầu cấp thiết để đảm bảo sự phát triển bền vững, ổn định của ngành công nghiệp khí nói chung và PV GAS nói riêng.

Hội thảo đã tập trung thảo luận về "Nguồn cung khí, chính sách giá khí và các thách thức"; "Mô hình kinh doanh khí của PV GAS, thực trạng và giải pháp phát triển thị trường khí ngoài điện" và "Các vấn đề liên quan đến hợp đồng mua bán khí nội địa và nhập khẩu LNG".

Hội thảo cũng đề xuất các cơ chế để Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, PV GAS chủ động hơn trong việc đàm phán và phân bổ các nguồn khí mới có giá khí phù hợp để cấp cho các khách hàng ngoài điện, đồng thời nghiên cứu, xây dựng cơ chế chính sách, đặc biệt là chính sách về giá khí, để phát triển khách hàng công nghiệp và khách hàng hóa dầu.

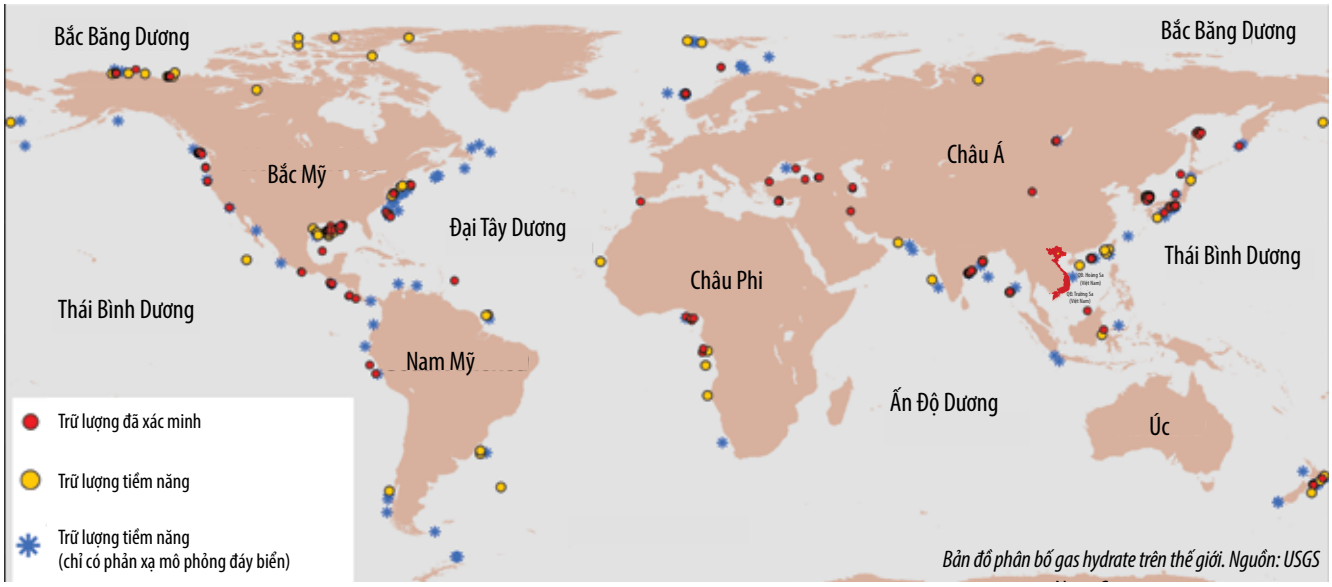
Tại Hội thảo, PV GAS đã đề xuất các giải pháp và cơ chế để phát triển thị trường, các định hướng chiến lược trong việc xây dựng mô hình kinh doanh, chiến lược thị trường trong tình hình mới. Để đảm bảo hoàn thành chiến lược phát triển thị trường khí ngoài điện đến năm 2030, PV GAS đề xuất song song với việc ưu tiên phát triển thị trường tiêu thụ khu vực Bắc Trung Bộ khoảng 1,2 tỷ $Sm^3$, cần ưu tiên khí cho khách hàng hóa dầu khu vực Nam Bộ khoảng 0,95 tỷ $Sm^3$ với các cơ chế phù hợp, đặc biệt là giá khí và nguồn khí.

Kết luận Hội thảo, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Lê Mạnh Hùng yêu cầu PV GAS nhận diện đầy đủ khó khăn, thách thức do tác động của cuộc khủng hoảng năng lượng thế giới, trong đó đặc biệt là vấn đề về mô hình kinh doanh, nguồn cung, biến động giá... đã và đang ảnh hưởng đáng kể đến nhu cầu tiêu thụ các sản phẩm khí. Trong bối cảnh công tác kinh doanh các sản phẩm khí tiếp tục chịu tác động của nhiều yếu tố (như việc giá khí tăng quá cao làm giảm lợi thế cạnh tranh so với các nhiên liệu thay thế, việc suy giảm nguồn cung khí nội địa, khó khăn trong việc nhập khẩu LNG...), Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu xây dựng các giải pháp nhằm duy trì đà tăng trưởng và phát triển của thị trường, trong đó ưu tiên giảm sự phụ thuộc vào khách hàng điện.

Để giữ vững vai trò chủ đạo, dẫn dắt ngành công nghiệp khí Việt Nam phát triển nhanh chóng, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia và hội nhập quốc tế, PV GAS cần tập trung xây dựng và triển khai đồng bộ các giải pháp hướng đến mục tiêu gia tăng thị phần khách hàng ngoài điện; đồng thời đảm bảo hiệu quả kinh doanh, nâng tỷ trọng từ mức 20% tổng sản lượng tiêu thụ khí hiện nay lên 50% vào năm 2030.

**Hồ Cầm**

# PHƯƠNG HƯỚNG TÌM KIẾM THĂM DÒ GAS HYDRATE Ở VIỆT NAM




*Bản đồ phân bố gas hydrate trên thế giới. Nguồn: USGS*

Ngày 9/8/2022, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã tổ chức Tọa đàm "Cập nhật tình hình tìm kiếm thăm dò gas hydrate trên thế giới và phương hướng tìm kiếm thăm dò gas hydrate ở Việt Nam", trong đó tập trung thảo luận các phương pháp nghiên cứu, thăm dò và khai thác gas hydrate; công tác nghiên cứu, tìm kiếm thăm dò gas hydrate trên thế giới; kết quả nghiên cứu, tìm kiếm thăm dò gas hydrate ở Việt Nam.

Trong xu thế giảm phát thải, gas hydrate được đánh giá là nguồn khí thiên nhiên phi truyền thống có tiềm năng rất lớn, ở độ sâu nông hơn, dễ tiếp cận hơn so với các tầng chứa khí thông thường. Việt Nam nằm trong khu vực được đánh giá có tiềm năng khá về gas hydrate. Khí thiên nhiên được coi là nhiên liệu cầu nối hợp lý trong quá trình chuyển đổi sang một tương lai năng lượng không có carbon (thải ít carbon hơn so với dầu).

Trên cơ sở các ý kiến trao đổi tại Tọa đàm, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Hoàng Quốc Vượng đề nghị các ban chuyên môn tiếp tục hoàn thiện các báo cáo, làm rõ hơn các xu thế thực tiễn về gas hydrate trên thế giới, đánh giá cụ thể tiềm năng, triển vọng của gas hydrate trong quá trình chuyển dịch năng lượng đang diễn ra mạnh mẽ trên thế giới và Việt Nam.

Về nghiên cứu về gas hydrate, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam giao Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) phối hợp với các ban chuyên môn, làm việc với các bộ/ngành để tiếp tục nghiên cứu, điều tra cơ bản về tiềm năng gas hydrate tại Việt Nam; đồng thời tăng cường hợp tác quốc tế để nghiên cứu, nâng cao kinh nghiệm về lĩnh vực này.

**Hiền Anh**

# PTSC M&C HỢP TÁC VỚI ØRSTED TRONG LĨNH VỰC ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI

Ngày 5/8/2022, Công ty TNHH MTV Dịch vụ Cơ khí Hàng hải (PTSC M&C) và Ørsted (Đan Mạch) đã ký Biên bản ghi nhớ (MoU) nhằm khai thác thế mạnh của Ørsted với 30 năm kinh nghiệm phát triển, xây dựng và vận hành các trang trại điện gió ngoài khơi trên thế giới và kinh nghiệm của PTSC M&C trong lĩnh vực cơ sở hạ tầng năng lượng ở khu vực châu Á - Thái Bình Dương.

Hai bên đặt mục tiêu cung cấp các trạm biến áp ngoài khơi tiên tiến cho danh mục các dự án điện gió ngoài khơi do Liên danh Ørsted và T&T đề xuất nhằm hỗ trợ Việt Nam đạt mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, đồng thời hỗ trợ danh mục các dự án điện gió ngoài khơi toàn cầu quy mô lớn của Ørsted phạm vi toàn cầu.

**Thúy Hằng**

# PVFCCO GIỮ VỮNG ĐÀ TĂNG TRƯỞNG TÍCH CỰC

Tổng công ty Phân bón và Hóa chất Dầu khí - CTCP (PVFCCo) cho biết đã giữ vững đà tăng trưởng tích cực trong 6 tháng đầu năm 2022, tối ưu hiệu quả sản xuất kinh doanh với tổng doanh thu khoảng 10.000 tỷ đồng và lợi nhuận trước thuế trên 4.000 tỷ đồng (Công ty mẹ).

Với ưu thế chủ động và dự trữ được nguồn nguyên liệu lớn, Nhà máy Đạm Phú Mỹ và các xưởng sản xuất của PVFCCo đã hoạt động an toàn, liên tục, sản lượng đạt hơn 600 nghìn tấn phân bón và hóa chất các loại, tăng hơn 30% so với cùng kỳ 2021. Đặc biệt, với tuổi đời của một Nhà máy đã đi vào hoạt động gần 2 thập kỷ nhưng Nhà máy đã đạt thành tích đáng tự hào khi vận hành liên tục dài ngày và tạo nên kỷ lục mới:

Tổng sản lượng kinh doanh của PVFCCo đạt gần 700 nghìn tấn sản phẩm phân bón và hóa chất, tăng hơn 8% so với cùng kỳ 2021, trong đó sản lượng xuất khẩu lớn, khẳng định vị thế của PVFCCo trên bản đồ kinh doanh phân bón thế giới.

*Nhà máy Đạm Phú Mỹ. Ảnh: PVFCCo*

Tính đến ngày 28/7/2022, xưởng Ammonia đã vận hành liên tục 435 ngày và xưởng Urea vận hành liên tục 277 ngày. Nhà máy Đạm Phú Mỹ cũng sản xuất và cung cấp cho thị trường nhiều sản phẩm mới, đặc biệt là dòng NPK Phú Mỹ chứa vi sinh vật có ích, lần đầu tiên được sản xuất thành công tại Việt Nam.

**Thúy Hằng**

# BSR XUẤT BÁN 500 TẤN SẢN PHẨM HẠT NHỰA MỚI BOPP F3030

Công ty CP Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR) cho biết đã sản xuất và xuất bán ra thị trường 500 tấn hạt nhựa Polypropylene mới BOPP F3030. Sản phẩm này được sử dụng để sản xuất màng BOPP có độ cứng, khả năng co giãn tốt hơn và trong hơn màng nhựa PE, chống thấm, chống ẩm cho bao bì.

Ngoài các sản phẩm lọc dầu và hóa dầu truyền thống, BSR tập trung đẩy mạnh nghiên cứu nhằm tăng tỷ lệ sản xuất và thương mại hóa các sản phẩm hóa dầu mới (sản phẩm ứng dụng sợi dệt mã T3045 và T3050; sản phẩm ứng dụng phun đúc mã I3085 và I3150; sản phẩm hạt nhựa BOPP mã F3030).

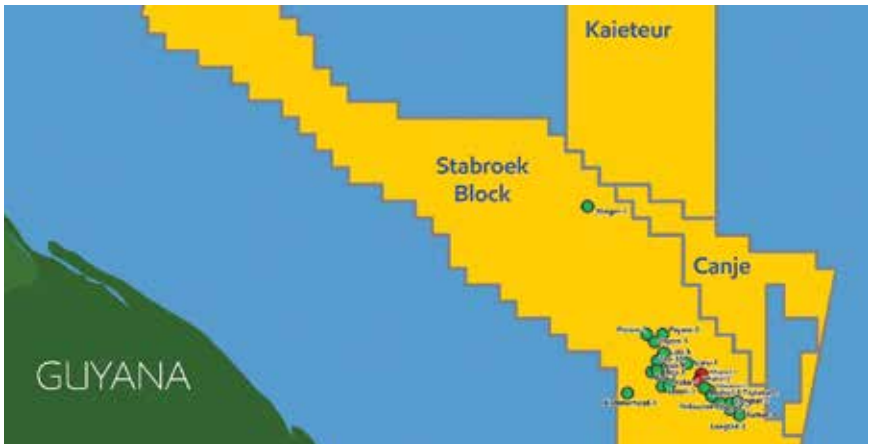
BSR cho biết sẽ tiếp tục nghiên cứu, sản xuất và cung cấp cho thị trường các loại sản phẩm hạt nhựa Polypropylene

*BSR tiếp tục nghiên cứu, sản xuất và cung cấp cho thị trường các loại sản phẩm hạt nhựa Polypropylene mới. Ảnh: BSR*

mới ứng dụng sợi dệt Yarn (có độ phân bố khối lượng phân tử rộng hơn T3034), ứng dụng màng blow film F5110 và cast film F6070, ứng dụng Fiber..., thực hiện chiến lược đa dạng hóa sản phẩm hóa dầu có giá trị và hiệu quả kinh tế cao.

**Đức Chính**

# 2 PHÁT HIỆN MỚI TẠI LÔ STABROEK, NGOÀI KHƠI GUYANA




*Lô Stabroek ngoài khơi Guyana. Nguồn: Oilnow*

Hess (Mỹ) công bố 2 phát hiện dầu khí mới tại giếng Seabob-1 và Kiru-Kiru-1, Lô Stabroek, ngoài khơi Guyana. Hai phát hiện này có thể nâng tổng trữ lượng thu hồi tại Lô Stabroek lên khoảng 11 tỷ thùng dầu quy đổi.

Giếng Seabob-1 cách mỏ Yellowtail 19 km về phía Đông Nam, được khoan bằng giàn khoan Stena Carron đến độ sâu 1.421 m nước, gặp vỉa cát kết dày 40 m chứa dầu chất lượng cao.

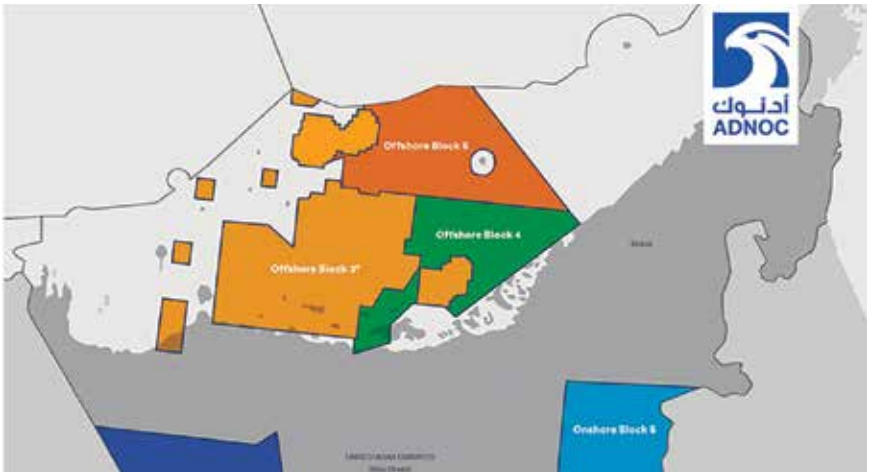
Giếng Kiru-Kiru-1 cách phát hiện Cataback-1 khoảng 5 km về phía Đông Nam, được khoan bằng giàn khoan Stena DrillMAX đến độ sâu 1.756 m nước, gặp vỉa cát kết dày 30 m chứa hydrocarbon chất lượng cao.

Dự kiến đến năm 2027 sẽ có ít nhất 6 FPSO với tổng công suất trên 1 triệu thùng dầu/ngày được đưa vào khai thác tại Lô Stabroek.

Lô Stabroek có diện tích 6,6 triệu mẫu Anh. ExxonMobil (Esso Exploration and Production Guyana - 45%) điều hành Lô cùng các đối tác Hess Guyana (30%) và CNOOC Guyana (25%).

**Linh Chi** (theo Hess)

# ENI PHÁT HIỆN KHÍ NGOÀI KHƠI ABU DHABI




*Lô 2 ngoài khơi Abu Dhabi. Nguồn: ADNOC*

Eni Abu Dhabi B.V. và PTTEP MENA công bố phát hiện khí với trữ lượng tại chỗ khoảng 1 - 1,5 nghìn tỷ $ft^3$ khi khoan vào khu vực sâu hơn của giếng thăm dò đầu tiên XF-002 thuộc Lô 2, ngoài khơi Abu Dhabi (UAE).

Kết quả này cùng với phát hiện trước đó tại độ sâu nông hơn của giếng XF-002 đã nâng tổng trữ lượng tại chỗ lên khoảng 2,5 - 3,5 nghìn tỷ $ft^3$ khí.

Sau khi hoàn thành giếng này, Eni và PTTEP cho biết sẽ tiếp tục khoan các triển vọng lân cận để đánh giá thêm tiềm năng của khu vực.

Lô 2 nằm ở ngoài khơi Abu Dhabi có diện tích 4.033 $km^2$. Eni nắm giữ 70% cổ phần và điều hành dự án, PTTEP nắm giữ 30% cổ phần.

PTTEP hợp tác với Eni đầu tư vào 4 dự án đang trong giai đoạn thăm dò ở UAE gồm: Abu Dhabi Offshore 1, Abu Dhabi Offshore 2, Abu Dhabi Offshore 3 và Sharjah Onshore Area C.

**Trần Anh** (theo Eni, PTTEP)

# OGDCL PHÁT HIỆN DẦU KHÍ TẠI GIẾNG THĂM DÒ NIM EAST-1

*Giàn khoan ngoài khơi Pakistan. Nguồn: Newztodays*

*OGDCL công bố phát hiện dầu khí tại giếng thăm dò Nim East-1, Lô Nim, tỉnh Sindh, Pakistan.*

*Giếng Nim East-1 được khoan đến tổng chiều sâu 2.573 m. Kết quả thử nghiệm cho thấy lưu lượng của giếng có thể đạt 1.400 thùng dầu/ngày và 5,02 triệu $ft^3$ khí/ngày.*

*Lô Nim được điều hành bởi OGDCL (95%) và đối tác Government Holdings (5%).*

**Linh Chi** (theo OGDCL)

# ENI CÓ PHÁT HIỆN MỚI NGOÀI KHƠI CÔTE D'IVOIRE

*Tàu khoan Saipem 12000. Nguồn: Shipspotting*

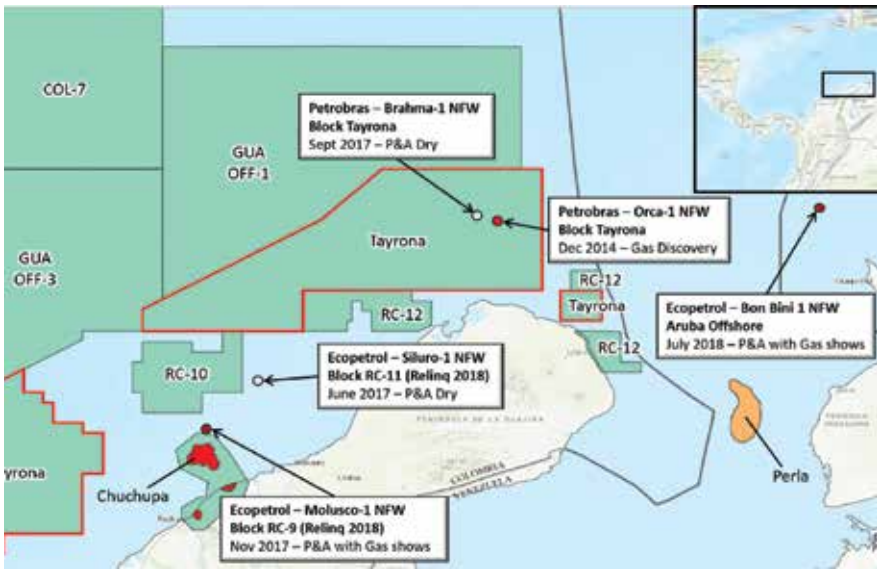
Eni cho biết đã khoan thành công giếng Baleine East 1X, giếng thăm dò đầu tiên tại Lô CI-802 và là phát hiện khí thứ 2 ngoài khơi Côte d'Ivoire. Phát hiện mới này giúp mỏ Baleine tăng khoảng 25% trữ lượng tại chỗ, ước tính 2,5 tỷ thùng dầu và 3,3 nghìn tỷ $ft^3$ khí đồng hành.

Giếng Baleine East 1X cách phát hiện Baleine 1X (Lô CI-101) khoảng 5 km về phía Đông, được khoan bằng tàu khoan Saipem 12000 đến tổng chiều sâu 3.165 m, ở độ sâu 1.150 m nước. Giếng Baleine East 1X gặp cột dầu có bề dày tầng sản phẩm đạt 48 m. Lưu lượng khai thác mỗi ngày có thể đạt 12.000 thùng dầu và 14 triệu $ft^3$ khí đồng hành.

Lô Ci-802 được điều hành bởi Eni (90%) cùng đối tác Petroci Holding (10%).

**Trần Anh** (theo Eni)

# PETROBRAS PHÁT HIỆN KHÍ TẠI COLOMBIA




*Lô Tayrona ngoài khơi Colombia. Nguồn: Enverus*

Petrobras xác nhận phát hiện khí tự nhiên tại giếng thăm dò Uchuva-1, Lô Tayrona thuộc khu vực nước sâu ngoài khơi Colombia.

Giếng Uchuva-1 đã được khoan đến độ sâu 830 m nước bởi giàn khoan bán chìm Transocean Development Driller III.

Phát hiện khí này là kết quả của việc tăng cường sử dụng dữ liệu thông qua việc ứng dụng các giải pháp công nghệ mới trong lĩnh vực địa chất và địa vật lý, hỗ trợ các hoạt động thăm dò khai thác tại khu vực nước sâu.

Petrobras nắm giữ 44,44% cổ phần và điều hành dự án, trong khi đó đối tác Ecopetro nắm giữ 55,56% cổ phần.

Tính đến nay, Petrobras đã khoan 4 giếng tại Lô Tayrona gồm: Araza-1, Orca-1, Brahma-1 và Uchuva-1.

**Linh Chi** (theo Petrobras)

# PHÁT HIỆN KHÍ TẠI LÔ KALCHAS, PAKISTAN

*Vị trí Lô Kalchas tại Pakistan. Nguồn: MPCL*

*OGDCL công bố phát hiện khí tại giếng Kaleri Shum-01, Rajanpur (khu vực Tribal), tỉnh Punjab, Pakistan.*

*Giếng Kaleri Shum-01 được khoan đến tổng chiều sâu 1.907 m. Dựa trên kết quả logging giếng, OGDCL đã tiến hành thử nghiệm tại các hệ tầng Parh, Fortmunro/ Mughalkot, Pab và Ranikot.*

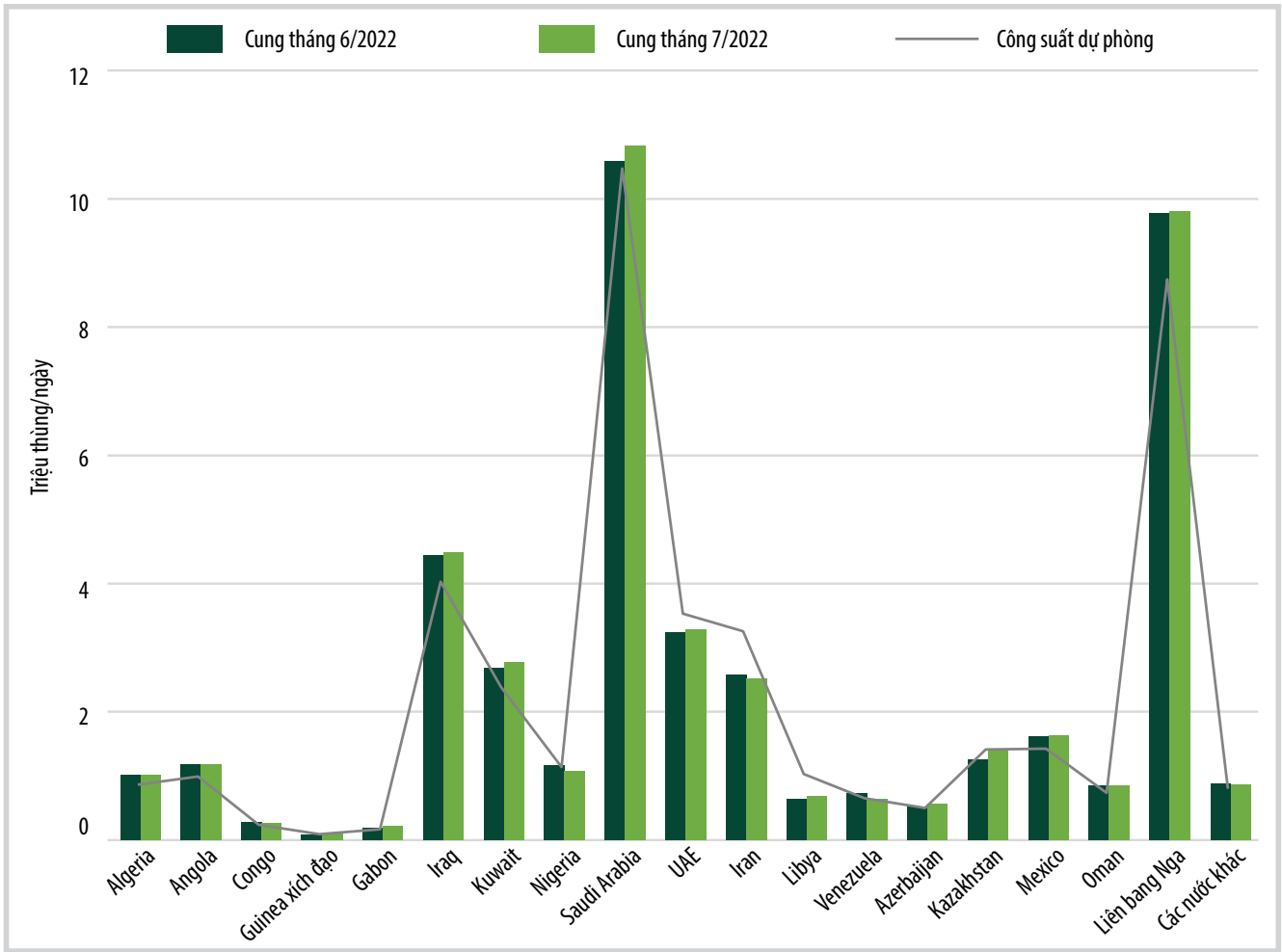
*Lô Kalchas do OGDCL nắm giữ 50% cổ phần và điều hành dự án, trong khi đó đối tác Mari Petroleum Company nắm giữ 50% cổ phần.*

**Trần Anh** (theo OGDCL)

# THỊ TRƯỜNG DẦU KHÍ

Trong Báo cáo thị trường dầu tháng 8/2022 [1], Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA) dự báo nhu cầu dầu toàn cầu trong năm 2022 sẽ tăng 2,1 triệu thùng/ngày (tăng 380 nghìn thùng/ngày so với dự báo trước đó) và đạt trung bình 99,7 triệu thùng/ngày. Tăng trưởng nhu cầu dầu dự báo sẽ chậm lại từ 5,1 triệu thùng/ngày trong Quý I/2022 xuống còn 40 nghìn thùng/ngày trong Quý IV/2022. Nhu cầu dầu toàn cầu trong năm 2023 được dự báo sẽ tiếp tục tăng thêm 2,1 triệu thùng/ngày và đạt 101,8 triệu thùng/ngày.

Nguồn cung dầu toàn cầu trong tháng 7/2022 đạt 100,5 triệu thùng/ngày do giảm hoạt động bảo dưỡng ở Biển Bắc, Canada và Kazakhstan. Sản lượng khai thác dầu của OPEC+ tăng 530 nghìn thùng/ngày và các nước ngoài OPEC+ tăng 870 nghìn thùng/ngày. Nguồn




***Hình 1.*** *Nguồn cung từ OPEC+ theo từng quốc gia [1].*

cung dầu toàn cầu dự kiến sẽ tăng 1 triệu thùng/ngày vào cuối năm nay. IEA điều chỉnh dự báo về sản lượng dầu của Liên bang Nga nhưng đã hạ thấp triển vọng đối với Bắc Mỹ.

Xuất khẩu dầu của Liên bang Nga đã giảm 115 nghìn thùng/ngày trong tháng 7/2022 xuống 7,4 triệu thùng/ngày. Lượng dầu thô và sản phẩm dầu của Nga xuất khẩu đến Mỹ, Vương quốc Anh, EU, Nhật Bản và Hàn Quốc đã giảm gần 2,2 triệu thùng/ngày kể từ khi xảy ra xung đột Nga - Ukraine, trong số đó 2/3 được chuyển hướng sang các thị trường khác như: Ấn Độ, Trung Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ... Doanh thu xuất khẩu dầu của Nga giảm từ 21 tỷ USD trong tháng 6/2022 xuống còn 19 tỷ USD trong tháng 7/2022, do giảm cả về khối lượng và giá.

Khi lệnh cấm vận của EU chính thức có hiệu lực từ tháng 2/2023, IEA dự báo Liên bang Nga sẽ phải tìm điểm đến mới cho khoảng 1,3 triệu thùng dầu thô và 1 triệu thùng sản phẩm dầu mỗi ngày.

Trong Báo cáo thị trường dầu công bố trước đó, IEA dự báo nguồn cung dầu toàn cầu được thiết lập ở mức trung bình 100,1 triệu thùng/ngày vào năm 2022 trước khi đạt mức kỷ lục 101,1 triệu thùng/ngày vào năm 2023 [2].

Hội nghị Bộ trưởng OPEC+ lần thứ 31 lưu ý cần liên tục đánh giá các yếu tố của thị trường dầu mỏ, đồng thời cho rằng tình trạng đầu tư không hiệu quả đã làm giảm công suất dự phòng trong chuỗi giá trị (thượng nguồn/trung nguồn/hạ nguồn), có thể khiến nguồn cung không đáp ứng đủ nhu cầu ngày càng tăng sau năm 2023. Dữ liệu sơ bộ cho thấy dự trữ dầu thương mại của OECD ở mức 2.712 triệu thùng vào tháng 6/2022, thấp hơn 163 triệu thùng so với cùng kỳ năm 2021 và thấp hơn 236 triệu thùng so với mức trung bình trong giai đoạn 2015 - 2019. Dự trữ dầu khẩn cấp đã giảm xuống mức thấp nhất trong hơn 30 năm qua. Trên cơ sở đó, OPEC+ đã quyết định điều chỉnh tăng sản lượng thêm 0,1 triệu thùng/ngày trong tháng 9/2022 (Bảng 1) [3]. IEA gọi quyết định này của OPEC+ là "động thái mang tính biểu tượng", do thấp hơn đáng kể so với mức tăng dự kiến của tháng 7 và tháng 8 là 648 nghìn thùng/ngày,

Trong Báo cáo "Triển vọng năng lượng ngắn hạn" (STEO) [4], Cơ quan Thông tin Năng lượng Mỹ (EIA) cho rằng thị trường năng lượng bị ảnh hưởng bởi các biện pháp trừng phạt đối với dầu mỏ của Liên bang Nga, các quyết định gia tăng sản lượng của OPEC+ cũng như tốc độ gia tăng sản lượng dầu và khí đốt tự nhiên của Mỹ...

EIA dự báo nguồn cung dầu và nhiên liệu lỏng toàn cầu sẽ đạt mức trung bình 100,12 triệu thùng/ngày trong năm 2022, sau đó tăng lên 101,33 triệu thùng/ngày

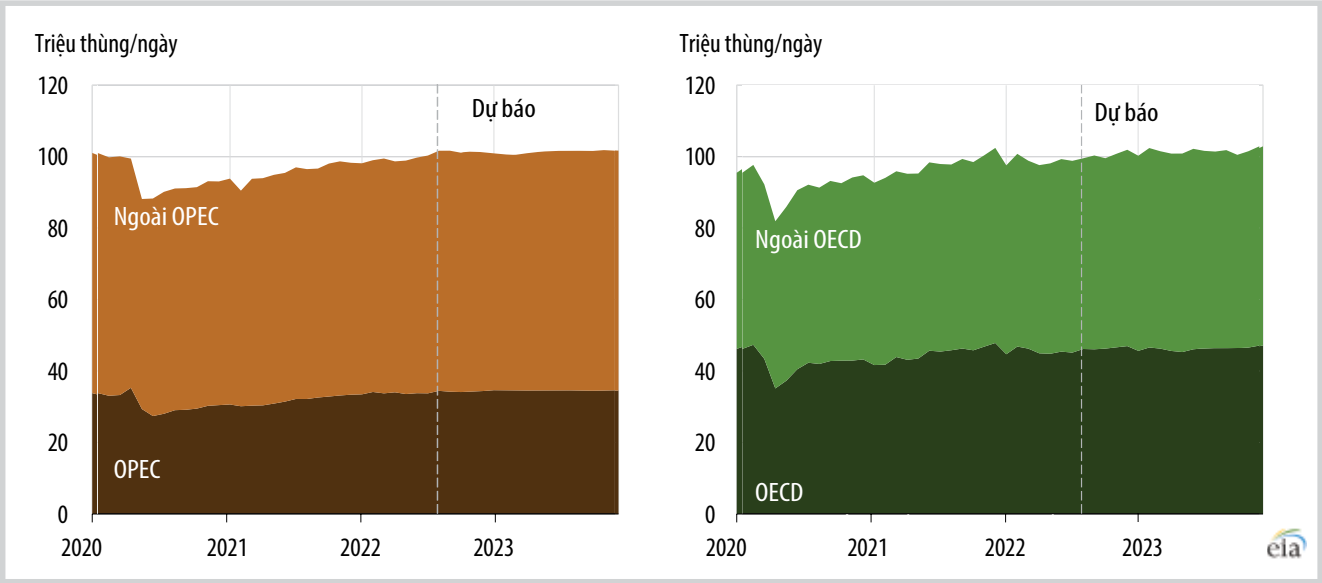
***Bảng 1.*** *Kế hoạch sản lượng của OPEC+ trong Quý III/2022 [3].*

*Đơn vị: Nghìn thùng/ngày*

| TT | Tháng / Quốc gia | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Algieria | 1.039 | 1.055 | 1.057 |
| 2 | Angola | 1.502 | 1.525 | 1.529 |
| 3 | Congo | 320 | 325 | 325 |
| 4 | Guinea xích đạo | 125 | 127 | 127 |
| 5 | Gabon | 183 | 186 | 187 |
| 6 | Iraq | 4.580 | 4.651 | 4.663 |
| 7 | Kuwait | 2.768 | 2.811 | 2.818 |
| 8 | Nigeria | 1.799 | 1.826 | 1.830 |
| 9 | Saudi Arabia | 10.833 | 11.004 | 11.030 |
| 10 | UAE | 3.127 | 3.179 | 3.186 |
| 11 | Azerbaijan | 706 | 717 | 718 |
| 12 | Bahrain | 202 | 205 | 205 |
| 13 | Brunei | 100 | 102 | 102 |
| 14 | Kazakhstan | 1.680 | 1.706 | 1.710 |
| 15 | Malaysia | 585 | 594 | 595 |
| 16 | Mexico | 1.753 | 1.753 | 1.753 |
| 17 | Oman | 868 | 881 | 883 |
| 18 | Russia | 10.833 | 11.004 | 11.030 |
| 19 | Sudan | 74 | 75 | 75 |
| 20 | Nam Sudan | 128 | 130 | 130 |
| Tổng | *OPEC* | *26.276* | *26.689* | *26.753* |
| | *Ngoài OPEC* | *16.930* | *17.165* | *17.202* |
| | **OPEC+** | **43.206** | **43.854** | **43.955** |

***Bảng 2.*** *Dự báo cung - cầu dầu và nhiên liệu lỏng toàn cầu đến năm 2023 [4]*

| TT | Khu vực | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|---|
| I | **Nguồn cung toàn cầu** | **95,68** | **100,12** | **101,33** |
| 1 | OECD | 31,09 | 32,55 | 34,14 |
| | *Mỹ* | *18,94* | *20,31* | *21,48* |
| | *Canada* | *5,54* | *5,74* | *5,90* |
| | *Mexico* | *1,92* | *1,89* | *1,85* |
| | *Các nước khác* | *4,68* | *4,61* | *4,91* |
| 2 | Ngoài OECD | 64,59 | 67,57 | 67,19 |
| | *OPEC* | *31,66* | *33,97* | *34,54* |
| | *Á - Âu* | *13,75* | *13,80* | *12,38* |
| | *Trung Quốc* | *4,99* | *5,17* | *5,25* |
| | *Các nước khác* | *14,19* | *14,62* | *15,03* |
| **II** | **Tiêu thụ toàn cầu** | **97,35** | **99,43** | **101,49** |
| 1 | OECD | 44,81 | 45,83 | 46,21 |
| | *Mỹ* | *19,98* | *20,55* | *20,96* |
| | *Canada* | *2,35* | *2,41* | *2,45* |
| | *Châu Âu* | *13,07* | *13,37* | *13,29* |
| | *Nhật Bản* | *3,42* | *3,39* | *3,36* |
| | *Các nước khác* | *5,99* | *6,12* | *6,15* |
| 2 | Ngoài OECD | 52,54 | 53,60 | 55,28 |
| | *Á - Âu* | *4,86* | *4,53* | *4,53* |
| | *Châu Âu* | *0,75* | *0,76* | *0,76* |
| | *Trung Quốc* | *15,27* | *15,38* | *16,10* |
| | *Các nước khác khu vực châu Âu* | *13,23* | *13,75* | *14,24* |
| | *Các nước khác ngoài OECD* | *18,44* | *19,18* | *19,64* |




***Hình 2.*** *Sản xuất và tiêu thụ nhiên liệu lỏng trên thế giới [4].*

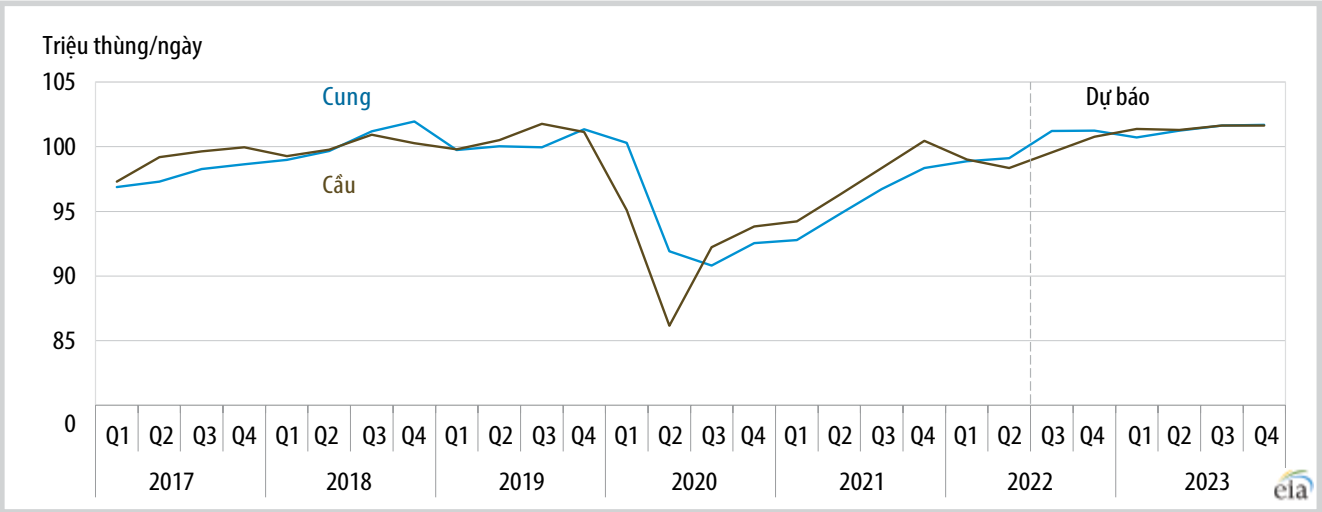
trong năm 2023. Tiêu thụ xăng dầu và nhiên liệu lỏng toàn cầu sẽ đạt 99,43 triệu thùng/ngày trong năm 2022 và đạt 101,49 triệu thùng/ngày vào năm 2023 (Bảng 2, 3).

Xung đột giữa Liên bang Nga và Ukraine đã làm thay đổi mô hình thương mại, khiến châu Âu "chật vật" tìm kiếm nguồn cung thay thế dầu thô của Nga. Mức chênh lệch giữa giá dầu Brent và WTI đã tăng cao đủ để thu hút lượng dầu thô nhập khẩu từ Mỹ vào châu Âu. Từ tháng 3 đến tháng 7/2022, chênh lệch giữa giá dầu Brent và WTI trung bình đạt 6,05 USD/thùng, tăng gần 2,50 USD/thùng so với 2 tháng đầu năm. EIA dự báo mức chênh lệch giữa giá dầu Brent và WTI trung bình đạt 6 USD/thùng trong năm 2023, tăng 2 USD/thùng so với dự báo công bố trước đó.

***Bảng 3.*** *Dự báo nguồn cung dầu và nhiên liệu lỏng ngoài OPEC đến năm 2023 [4]*

*Đơn vị: Triệu thùng/ngày*

| TT | Khu vực | 2022 | | | | | 2023 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | Cả năm | I | II | III | IV | Cả năm |
| 1 | Bắc Mỹ | 27,01 | 27,79 | 28,18 | 28,77 | 27,94 | 28,93 | 29,01 | 29,28 | 29,68 | 29,23 |
| | *Canada* | *5,66* | *5,71* | *5,74* | *5,85* | *5,74* | *5,92* | *5,88* | *5,90* | *5,91* | *5,90* |
| | *Mexico* | *1,91* | *1,89* | *1,89* | *1,86* | *1,89* | *1,90* | *1,87* | *1,83* | *1,79* | *1,85* |
| | *Mỹ* | *19,44* | *20,18* | *20,55* | *21,05* | *20,31* | *21,11* | *21,26* | *21,55* | *21,97* | *21,48* |
| 2 | Trung & Nam Mỹ | 5,83 | 6,43 | 7,02 | 6,62 | 6,48 | 6,27 | 7,05 | 7,37 | 6,85 | 6,89 |
| | *Argentina* | *0,77* | *0,77* | *0,77* | *0,79* | *0,77* | *0,81* | *0,81* | *0,81* | *0,83* | *0,82* |
| | *Brazil* | *3,33* | *3,83* | *4,35* | *3,89* | *3,85* | *3,49* | *4,25* | *4,57* | *4,03* | *4,09* |
| | *Colombia* | *0,77* | *0,77* | *0,75* | *0,73* | *0,75* | *0,69* | *0,69* | *0,67* | *0,65* | *0,67* |
| | *Ecuador* | *0,48* | *0,47* | *0,49* | *0,53* | *0,49* | *0,55* | *0,57* | *0,59* | *0,61* | *0,58* |
| | *Các nước khác* | *0,49* | *0,60* | *0,66* | *0,68* | *0,61* | *0,73* | *0,73* | *0,73* | *0,73* | *0,73* |
| 3 | Châu Âu | *4,08* | *3,78* | *4,07* | *4,20* | *4,03* | *4,29* | *4,33* | *4,26* | *4,45* | *4,33* |
| | *Nauy* | *1,97* | *1,74* | *2,07* | *2,16* | *1,99* | *2,27* | *2,31* | *2,30* | *2,39* | *2,32* |
| | *Vương quốc Anh* | *0,96* | *0,92* | *0,88* | *0,91* | *0,92* | *0,90* | *0,89* | *0,81* | *0,91* | *0,88* |
| 4 | Á - Âu | 14,39 | 13,43 | 13,92 | 13,48 | 13,80 | 12,66 | 12,33 | 12,27 | 12,27 | 12,38 |
| | *Azerbaijan* | *0,70* | *0,67* | *0,63* | *0,63* | *0,66* | *0,62* | *0,60* | *0,60* | *0,61* | *0,61* |
| | *Kazakhstan* | *2,01* | *1,77* | *1,89* | *1,95* | *1,90* | *2,03* | *1,95* | *1,95* | *2,01* | *1,98* |
| | *Liên bang Nga* | *11,30* | *10,59* | *11,00* | *10,51* | *10,85* | *9,60* | *9,37* | *9,31* | *9,24* | *9,38* |
| | *Turkmenistan* | *0,26* | *0,26* | *0,26* | *0,26* | *0,26* | *0,27* | *0,27* | *0,27* | *0,27* | *0,27* |
| | *Các nước khác* | *0,14* | *0,14* | *0,14* | *0,14* | *0,14* | *0,14* | *0,14* | *0,13* | *0,13* | *0,14* |
| 5 | Trung Đông | *3,25* | *3,26* | *3,25* | *3,22* | *3,24* | *3,24* | *3,23* | *3,23* | *3,23* | *3,23* |
| | *Oman* | *1,05* | *1,07* | *1,05* | *1,03* | *1,05* | *1,04* | *1,04* | *1,04* | *1,0* | *1,04* |
| | *Qatar* | *1,85* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* | *1,86* |
| 6 | Châu Á - Thái Bình Dương | *9,17* | *9,24* | *9,24* | *9,30* | *9,24* | *9,34* | *9,36* | *9,30* | *9,33* | *9,33* |
| | *Australia* | *0,45* | *0,46* | *0,48* | *0,48* | *0,47* | *0,48* | *0,47* | *0,46* | *0,46* | *0,47* |
| | *Trung Quốc* | *5,18* | *5,19* | *5,14* | *5,18* | *5,17* | *5,22* | *5,25* | *5,24* | *5,28* | *5,25* |
| | *Ấn Độ* | *0,88* | *0,93* | *0,90* | *0,90* | *0,90* | *0,90* | *0,92* | *0,89* | *0,88* | *0,90* |
| | *Indonesia* | *0,84* | *0,83* | *0,85* | *0,84* | *0,84* | *0,84* | *0,83* | *0,82* | *0,81* | *0,82* |
| | *Malaysia* | *0,61* | *0,59* | *0,63* | *0,65* | *0,62* | *0,65* | *0,65* | *0,64* | *0,64* | *0,64* |
| 7 | Châu Phi | 1,40 | 1,41 | 1,42 | 1,42 | *1,41* | *1,41* | *1,41* | *1,40* | *1,39* | *1,40* |
| | *Ai Cập* | *0,66* | *0,67* | *0,66* | *0,67* | *0,66* | *0,65* | *0,65* | *0,65* | *0,65* | *0,65* |
| | *Nam Sudan* | *0,15* | *0,15* | *0,16* | *0,16* | *0,16* | *0,17* | *0,17* | *0,17* | *0,18* | *0,17* |
| **Tổng cung ngoài OPEC** | | **65,13** | **65,34** | **67,10** | **67,01** | **66,15** | **66,14** | **66,73** | **67,11** | **67,19** | **66,80** |




***Hình 3.*** *Cung - cầu nhiên liệu lỏng trên thế giới [4].*

Các nước châu Âu đang tăng cường nhập khẩu dầu thô từ Mỹ và giảm xuất khẩu dầu thô sang các nước châu Á, với mục tiêu cắt giảm đến 90% lượng dầu nhập khẩu từ Liên bang Nga vào cuối năm nay.

Theo Báo cáo triển vọng dầu ngắn hạn tháng 8/2022 của Wood Mackenzie, nguồn cung dầu và nhiên liệu lỏng toàn cầu được dự báo sẽ tăng từ 95,7 triệu thùng/ngày (2021) lên 100,3 triệu thùng/ngày trong năm 2022 (tăng 4,6 triệu thùng/ngày) và 102,7 triệu thùng/ngày trong năm 2023 (tăng 2,3 triệu thùng/ngày).

Trong đó, nguồn cung dầu thô của OPEC được dự báo sẽ tăng 2,5 triệu thùng/ngày từ 26,3 triệu thùng/ngày (2021) lên mức trung bình 28,8 triệu thùng/ngày trong năm 2022, sau đó tăng 0,8 triệu thùng/ngày và đạt 29,6 triệu thùng/ngày năm 2023. Nguồn cung ngoài OPEC được dự báo đạt trung bình 60,3 triệu thùng/ngày trong năm 2022 (tăng 1,8 triệu thùng/ngày so với 2021) và 61,7 triệu thùng/ngày trong năm 2023 (tăng 1,4 triệu thùng/ngày) [5].

Wood Mackenzie dự báo sản lượng dầu thô và condensate của Liên bang Nga đạt trung bình 10,6 triệu thùng/ngày năm 2022, trước khi giảm xuống 10 triệu thùng/ngày trong năm 2023. Trong Quý II/2022, xuất khẩu dầu thô của Nga qua đường thủy đạt trung bình 4 triệu thùng/ngày, trong đó Ấn Độ và Trung Quốc là thị trường có sự tăng trưởng lớn nhất. Xuất khẩu dầu thô của Nga sang Địa Trung Hải cũng tăng vọt, Thổ Nhĩ Kỳ tăng gấp 3 lần và Bulgaria tăng hơn gấp đôi.

Wood Mackenzie dự báo nhu cầu dầu và sản phẩm lỏng toàn cầu năm 2022 sẽ

Nguồn: Shutterstock

tăng 2,3 triệu thùng/ngày lên 99 triệu thùng/ngày, thấp hơn 170.000 thùng/ngày so với báo cáo trước đó. Trong năm 2023, Wood Mackenzie nâng triển vọng nhu cầu dầu và sản phẩm lỏng toàn cầu lên 101,6 triệu thùng/ngày (tăng 2,6%, tương đương 2,6 triệu thùng/ngày so với năm 2022) [5].

Kỳ vọng giá dầu sẽ ổn định ở mức 105 - 110 USD/thùng trong cuối năm 2022, Wood Mackenzie dự báo giá dầu Brent trung bình đạt 108,7 USD/thùng trong Quý IV/2022 và tăng lên 110 USD/thùng trong tháng 12/2022, sau đó giảm xuống còn 99,25 USD/thùng trong năm 2023 [5].

Goldman Sachs đã cắt giảm dự báo giá dầu Brent trong Quý III và IV xuống lần lượt là 110 USD/thùng và 125 USD/thùng, giảm mạnh so với dự báo công bố trước đó là 140 USD/thùng và 130 USD/thùng. Goldman Sachs giữ nguyên dự báo giá dầu Brent trong năm 2023 ở mức 125 USD/thùng [6].

EIA dự báo giá dầu Brent giao ngay sẽ đạt trung bình 105 USD/thùng trong năm 2022 và 95 USD/thùng trong năm 2023.

Chốt phiên giao dịch ngày 4/8/2022, giá dầu Brent chỉ còn 94,12 USD/thùng, giảm 17,51 USD/thùng so với giá ngày 1/7/2022 là 111,63 USD/thùng; giá dầu WTI giảm 19,89 USD/thùng, chỉ còn 88,54 USD/thùng. Mức chênh lệch giá giữa Brent và WTI đã tăng lên 13,26 USD/thùng vào ngày 29/7/2022, đây là mức chênh lệch giá cao nhất trong 8 năm qua kể từ ngày 14/1/2014.

**Hạnh Nguyên**

**Tài liệu tham khảo**

[1] IEA, "Oil market report", 8/2022. [Online]. Available: https://www.iea.org/reports/oil-market-report-august-2022.

[2] IEA, "Oil market report", 7/2022. [Online]. Available: https://www.iea.org/reports/oil-market-report-july-2022.

[3] OPEC, "31st OPEC and non-OPEC ministerial meeting", 3/8/2022. [Online]. Available: https://www.opec.org/opec_web/en/press_room/6984.htm.

[4] EIA, "Short-term energy outlook", 9/8/2022. [Online]. Available: https://www.eia.gov/outlooks/steo/.

[5] Wood Mackenzie, "Macro oils short-term outlook: August 2022", 4/8/2022. [Online]. Available: https://www.woodmac.com/reports/oil-markets-macro-oils-short-term-outlook-august-2022-150054033.

[6] Ashitha Shivaprasad, "Goldman sees strong case for higher oil prices despite negative shocks", 8/8/2022. [Online]. Available: https://www.reuters.com/markets/commodities/goldman-sees-strong-case-higher-oil-prices-despite-negative-shocks-2022-08-08/.

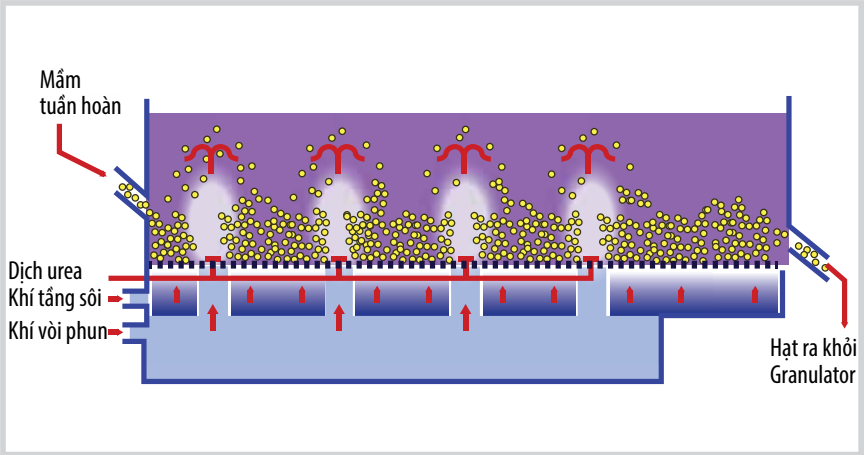
# TIẾT GIẢM TIÊU HAO HƠI CỤM TẠO HẠT BẰNG VIỆC TẬN DỤNG NGUỒN NHIỆT TẠI DÒNG LC TỪ S06125 CHO 1 BUNDLE E07602

Nhà máy Đạm Cà Mau sử dụng công nghệ tạo hạt tầng sôi (Spout Fluid Bed Granulation Process), thuộc bản quyền của Toyo - Nhật Bản (TEC). Thiết bị tạo hạt tầng sôi Granulator gồm các khoang vòi phun và các khoang tầng sôi, vận hành ở điều kiện nhiệt độ 115 - 121,5°C và áp suất âm nhẹ. Dung dịch urea (nồng độ 96% urea) được đưa vào thiết bị Granulator bằng cách phun vào các hạt mầm bằng hệ thống vòi phun để tăng kích thước hạt mầm tuần hoàn trong Granulator. Nhờ khí vòi phun (spouting air), lượng nước trong dung dịch urea sẽ bay hơi để tạo thành hạt urea. Sản phẩm sau đó được làm mát đến nhiệt độ thích hợp nhờ khí tầng sôi (fluidizing air) và chuyển ra khỏi Granulator đến hệ thống sàng để phân loại theo kích cỡ sản phẩm. Lượng hạt không đạt kích thước theo yêu cầu sẽ được thu hồi về hệ thống.

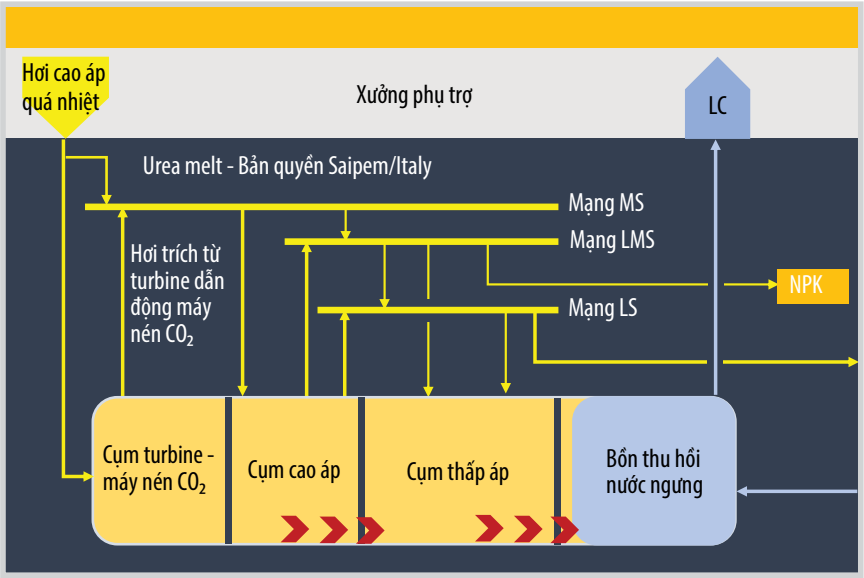
E07602 là thiết bị gia nhiệt khí tầng sôi cho Granulator (G07601), sử dụng hơi thấp áp (LS) gia nhiệt dòng không khí từ quạt B07602 lên khoảng 85 - 90°C trước khi vào G07601. Thiết bị E07602 được cấu tạo bởi 2 chùm ống (bundles) với các ống có cánh tăng cường (finned tube) đều sử dụng hơi thấp áp gia nhiệt.

Toàn bộ lượng nước ngưng hơi (LC) trong xưởng urea được thu hồi về bồn T06110, bao gồm LC nhiệt độ thấp từ E07602 và LC nhiệt độ cao từ S06125. Hiện tại, bồn T06110 đang thu hồi về lượng nhiệt dư chưa được khai thác sử dụng hiệu quả mà phải giải nhiệt ra môi trường thông qua hệ thống nước Fresh Cooling (FC).

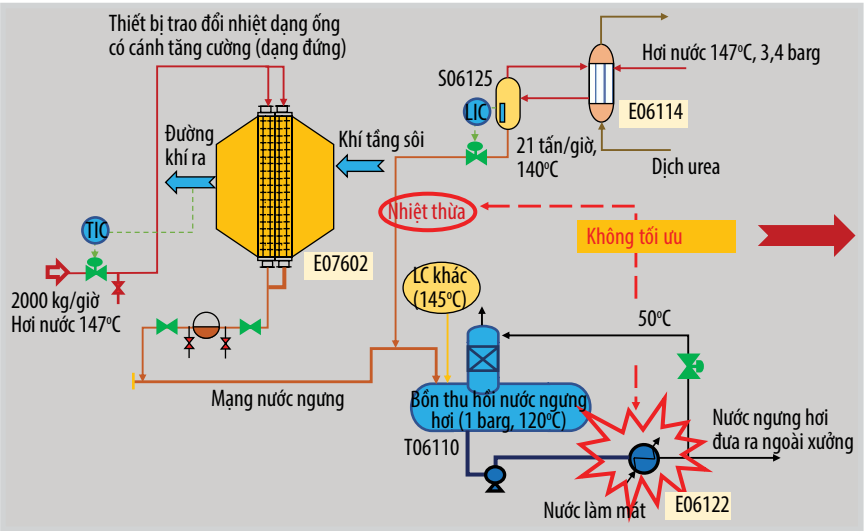
Nhằm sử dụng tối ưu năng lượng trong Phân xưởng Urea, Công ty CP Phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC) đã phân tích, tính toán và đánh giá thiết bị E07602 hiện



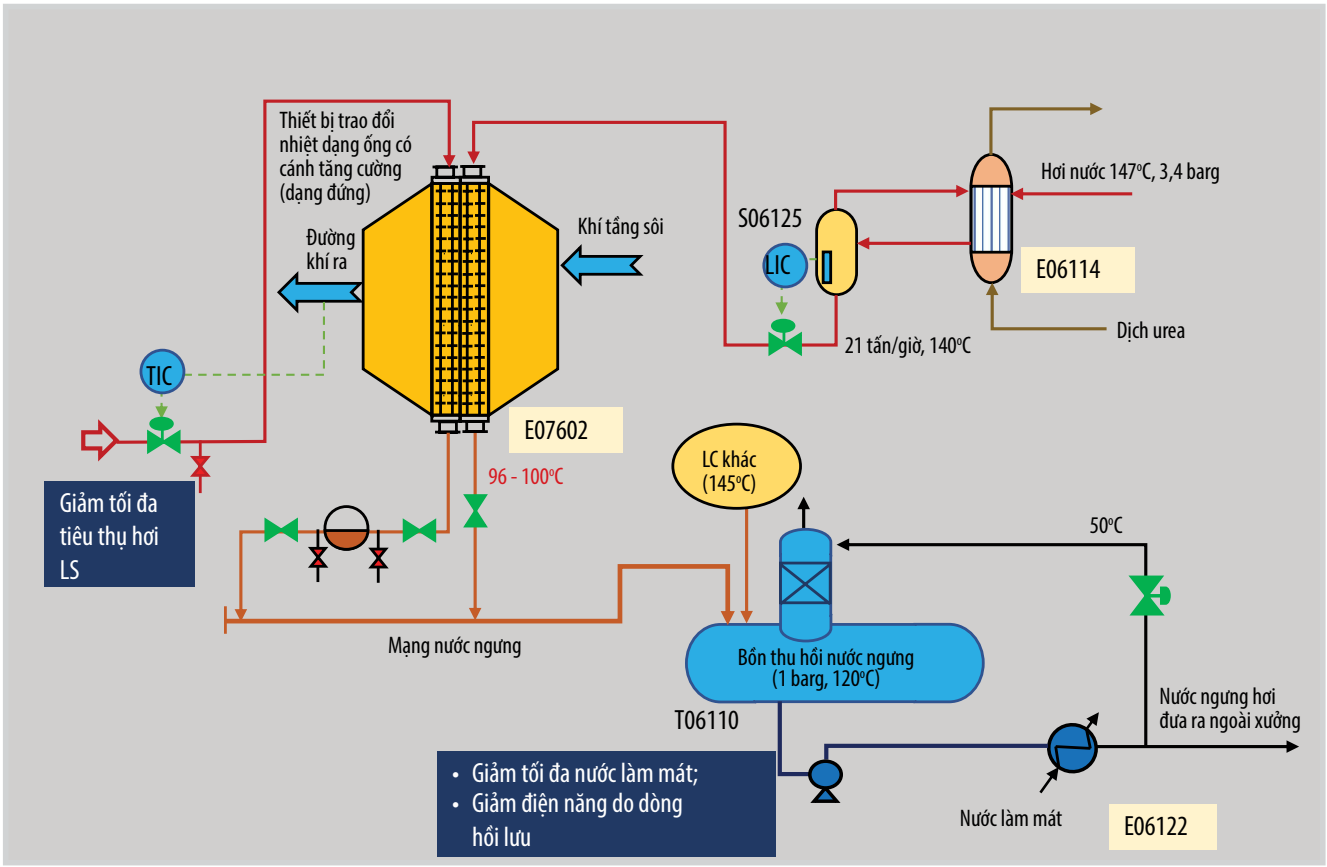

***Hình 1.*** *Thiết bị tạo hạt (Granulator) dạng vòi phun tầng sôi công nghệ TEC.*




***Hình 2.*** *Mạng hơi-nước ngưng hơi xưởng urea Nhà máy Đạm Cà Mau.*




***Hình 3.*** *Thiết kế trước thay đổi: Chưa tối ưu trong tận dụng nhiệt thừa từ LC.*




***Hình 4.*** *Thiết kế sau thay đổi: Tận dụng nhiệt thừa từ LC nhiệt độ cao, giảm tiêu hao LS.*

hữu được thiết kế với diện tích bề mặt trao đổi nhiệt dư đủ để tận dụng được nguồn nhiệt thừa từ nguồn LC thu hồi về T06110, cụ thể là LC ra khỏi E06114/S06125. Nhờ đó, giúp giảm hộ tiêu thụ hơi thấp áp, tăng lượng LMS (mạng hơi đang phải giảm áp xuống LS) từ hệ thống hơi của xưởng, đảm bảo cung cấp hơi cho các hộ tiêu thụ (cấp cho NPK và cấp lên mạng LS nhà máy).

Nhóm tác giả đề xuất giải pháp tách thiết bị E07602 hiện hữu thành 2 bundles vận hành độc lập và sử dụng 1 bundle E07602 với LC từ S06125 để gia nhiệt dòng không khí từ B07602 giúp tiết kiệm được lượng LS E07602.

Ngoài ra, việc cải hoán thiết bị E07602 còn giúp việc thu hồi nhiệt lượng thừa từ T06110 (đang phải giải nhiệt bằng Fresh Cooling) qua đó tiết giảm lượng FCS cấp cho E06122 (không tính vào giá trị làm lợi) và tiết kiệm năng lượng điện P06113 do giảm được dòng tuần hoàn làm mát.

Lượng hơi thấp áp được sử dụng thay thế tại E07602 sau khi cải hoán sẽ tăng lượng hơi trung thấp áp (LMS) của xưởng urea, có ý nghĩa quan trọng trong các trường hợp sau:

- Đảm bảo nguồn cung LMS sang xưởng NPK mà không phải giảm áp từ mạng hơi trung áp;
- Tăng lượng hơi LMS dư từ xưởng urea, sẵn sàng cấp lên mạng LS nhà máy giúp tiết giảm lượng hơi cao áp (HS).

Giải pháp giúp tiết kiệm được lượng hơi thấp áp E07602 đang sử dụng tương đương 5,21 GJ/h và hơn 6,3 kWh điện, tương đương 5,74 tỷ đồng/năm.

Giải pháp tiết giảm tiêu hao hơi cụm tạo hạt bằng việc tận dụng nguồn nhiệt tại dòng LC từ S06125 cho 1 bundle E07602 được công nhận sáng kiến cấp Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. Sáng kiến này không chỉ giúp tiết kiệm năng lượng cho Nhà máy Đạm Cà Mau mà còn mở ra hướng nghiên cứu và ứng dụng để áp dụng cho các hệ thống trao đổi nhiệt còn lại của cụm tạo hạt.

**Nguyễn Tương Lai** (giới thiệu)