

Dầu Khí



TẠP CHÍ CỦA TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM - PETROVIETNAM

■ SỐ 3 - 2016

ISSN-0866-854X





TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Quốc Thập

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Lê Mạnh Hùng

TS. Phan Ngọc Trung

BAN BIÊN TẬP

TS. Hoàng Ngọc Đăng

TS. Nguyễn Minh Đạo

CN. Vũ Khánh Đông

TS. Nguyễn Anh Đức

ThS. Trần Hưng Hiến

ThS. Vũ Văn Nghiêm

ThS. Lê Ngọc Sơn

KS. Lê Hồng Thái

ThS. Nguyễn Văn Tuấn

TS. Phan Tiến Viễn

ThS. Trần Quốc Việt

TS. Nguyễn Tiến Vinh

TS. Nguyễn Hoàng Yến

THƯ KÝ TÒA SOẠN

ThS. Lê Văn Khoa

ThS. Nguyễn Thị Việt Hà

PHỤ TRÁCH MỸ THUẬT

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: 04-37727108 | 0982288671 * Fax: 04-37727107 * Email: tapchidk@vpi.pvn.vn*

Ảnh bìa: Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Vũ Trường Sơn và Chủ tịch Rosneft Igor Sechin thăm giàn khoan thăm dò Harukyu-5 tại cấu tạo Phong Lan Đại (Lô 06-1). Ảnh: PVN, Rosneft



TIỂU ĐIỂM

CHỦ TỊCH ROSNEFT IGOR SECHIN: CÁC DỰ ÁN Ở VIỆT NAM LÀ ƯU TIÊN TRONG CHIẾN LƯỢC MỞ RỘNG RA QUỐC TẾ CỦA ROSNEFT

Trong chuyến thăm gần khai thác khí Lan Tây và gần khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại thuộc Lô 06-1 ngoài khơi Việt Nam, ông Igor Sechin - Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Liên bang Nga Rosneft đánh giá cao tiến độ các dự án hợp tác ở Việt Nam và tiến mạng phát triển trong tương lai. Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Liên bang Nga khẳng định việc triển khai các dự án ở Việt Nam là một trong những ưu tiên của chiến lược mở rộng ra quốc tế của Rosneft.



Thập gia bách tập: Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (VNI) và Chủ tịch Rosneft Igor Sechin thăm gần khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại (Lô 06-1) AB, PNB

Đẩy mạnh công tác tìm kiếm thăm dò ở Lô 06-1

Ngày 14/3/2016, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Vũ Trường Sơn và ông Igor Sechin - Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Liên bang Nga Rosneft đã thăm gần khai thác khí Lan Tây và gần khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại thuộc Lô 06-1 ngoài khơi Việt Nam. Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Rosneft đã nghe báo cáo về tình hình khai thác khí tự nhiên và condensate từ gần Lan Tây và việc triển khai chương trình khoan cấu tạo Phong Lan Đại từ khi bắt đầu đặt mới khoan ngày 9/3/2016.

Giếng khoan PLDO-1X có độ sâu thiết kế 1.380m, thuộc vùng biển có độ sâu khoảng 162m. Khí tự nhiên từ cấu tạo cấu tạo Phong Lan Đại có thể được phát triển và đưa về với gần khai thác khí Lan Tây để đưa vào bồn Gian khoan Hakuryu-5 thuộc Công ty Khoan Nhật Bản (Japan Drilling Company - JDC) điều hành đang tiến hành công tác khoan.

Chủ tịch Rosneft Igor Sechin khẳng định: "Việc triển khai các dự án ở Việt Nam là một trong những ưu tiên của chiến lược mở rộng ra quốc tế của Rosneft. Vận hành các dự án ở một đất nước đang phát triển năng động của khu vực châu Á - Thái Bình Dương là một minh chứng cho sự

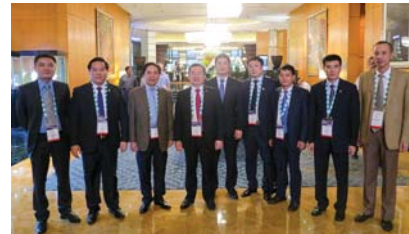
hợp tác về công nghệ kỹ thuật cao giữa Rosneft và các đối tác - Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Công ty Dầu khí Quốc gia Ấn Độ (ONGC). Chúng tôi ghi nhận và đánh giá cao tiến độ các dự án hợp tác hiện tại ở Việt Nam và tiếp tục phát triển trong tương lai".

Đánh giá cao nỗ lực của Rosneft trong việc khoan cấu tạo Phong Lan Đại ở độ sâu trên nghìn mét, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cho rằng đây thực sự là thách thức về công nghệ và kỹ thuật. Chương trình tìm kiếm thăm dò và chiến dịch khoan làm này thể hiện quyết tâm của Rosneft tại vùng biển của Việt Nam. Với tư cách là nhà đầu

TIỂU ĐIỂM

PETROVIETNAM THAM DỰ HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ NGOÀI KHƠI CHÂU Á

Từ ngày 22-24/3/2016, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Quốc Khánh đã tham dự Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á (Offshore Technology Conference Asia - OTC Asia) tổ chức tại Trung tâm Hội nghị Kuala Lumpur, Malaysia. Với chủ đề "Sử dụng trí tuệ nhân tạo" (Excellence in AI), OTC Asia 2016 tập trung vào đổi mới công nghệ và thúc đẩy sự phát triển, ứng dụng công nghệ dầu khí ngoài khơi ở khu vực châu Á, đặc biệt là trong lĩnh vực khoan, thăm dò, khai thác và bảo vệ môi trường.



Đoàn công tác của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tham dự Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á 2016, Ảnh: PNB

Với chủ đề "Sử dụng trí tuệ nhân tạo" (Excellence in AI), OTC Asia 2016 thu hút sự tham gia của khoảng 25.000 chuyên gia, các nhà khoa học, quản lý trong lĩnh vực tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí đến từ 80 quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới. Hội nghị tập trung trao đổi các ý tưởng và thảo luận sự phát triển, ứng dụng công nghệ dầu khí ngoài khơi ở khu vực châu Á, đặc biệt là trong lĩnh vực khoan, thăm dò, khai thác và bảo vệ môi trường.

Trong các phiên họp toàn thể, Hội nghị đã tập trung thảo luận các vấn đề quan trọng nhằm duy trì sự tăng trưởng thông qua kiểm soát chi

phê để đổi công nghệ; xu hướng phát triển, lợi thế và thách thức của ngành công nghiệp dầu khí nói chung và ngành công nghiệp khai thác dầu khí ngoài khơi châu Á nói riêng. Bên cạnh đó, 18 phiên họp chuyên đề đã cập nhật thông tin về các dự án chính đang triển khai, triển vọng thị trường và môi trường đầu tư. Hơn 300 báo cáo kỹ thuật/thuyết trình đã phân tích các khía cạnh khác nhau của khoa học-địa chất ngoài khơi, ở khu vực nước sâu, cơ sở vật chất và xây dựng...

Tại Triển lãm và Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á, các doanh nghiệp dầu khí trên thế giới đã giới thiệu và quảng bá các thành

tua khoa học công nghệ mới nhất trong lĩnh vực dầu khí trao đổi kinh nghiệm, mở rộng quan hệ hợp tác, tìm kiếm cơ hội đầu tư và thúc đẩy chuyển-giao công nghệ.

Trong khuôn khổ chuyên công tác, Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã làm việc với ông Datuk Wan Zulkeha Bin Wan Yusoff - Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Malaysia (Petronas). Hai bên đã thảo luận và đồng ý về nguyên tắc trong việc đàm phán các thỏa thuận mua lại liên quan đến việc nhượng/mua lại từ Malaysia về Việt Nam thông qua đường ống PMB-Cô Ma qua dự án hoạt động khai thác của các mỏ ở Việt Nam trong giai

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC



THĂM DÒ - KHAI THÁC DẦU KHÍ

- 10.** Nâng cao hiệu quả xử lý, minh giải tài liệu kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống bằng máy đo hình ảnh giếng khoan và máy đo đường kính đa kênh
- 17.** Nâng cao hiệu quả xây dựng giếng khoan dầu khí trên quan điểm ổn định trạng thái bền cơ học



HÓA CHẾ BIẾN DẦU KHÍ

- 27.** Nghiên cứu sự ảnh hưởng của các kim loại xúc tiến đến xúc tác CuZnO/γ-Al₂O₃ sử dụng cho phản ứng tổng hợp trực tiếp dimethyl ether từ khí tổng hợp



CÔNG NGHỆ - CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ

- 35.** Đánh giá độ tin cậy tổng thể của hệ thống neo giữ bể chứa nổi FPSO theo phương pháp xác suất, áp dụng cho điều kiện biển Việt Nam
- 46.** Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp chống ăn mòn cho một số nhà máy điện khí của Petrovietnam



THAM DO - KHAI THÁC ĐẦU KẾ

NĂNG CAO HIỆU QUẢ XỬ LÝ, MINH GIẢI TÀI LIỆU KIỂM TRA TRẠNG THÁI KỸ THUẬT ỨNG CHỐNG BẰNG MÁY ĐO HÌNH ẢNH GIẾNG KHOAN VÀ MÁY ĐO ĐƯỜNG KÍNH ĐÀ KÍNH

ThS. Dương Văn Thắng, ThS. Hoàng Thái Việt KS. Vũ Văn Chiến
Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetno"
Email: thsh@vietsov.com.vn, vietth@vietsov.com.vn

Tóm tắt

Trong quá trình khai thác dầu khí (hoặc bơm áp nước) các cột ống chống và cần khoan thủng của giếng khoan thường bị biến dạng, ăn mòn hay hỏng hóc. Các phương pháp đo vật lý giếng khoan được ứng dụng trong công tác đo kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng để tìm ra những hư hỏng hoặc dự đoán tình trạng kỹ thuật về cấu trúc, học học của những loại ống này, ngăn ngừa các sự cố nghiêm trọng có thể xảy ra, từ đó kịp thời sửa chữa tránh làm thiệt hại về kinh tế và môi trường. Do đó cần xây dựng một phương pháp xử lý, minh giải tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng nhằm nâng cao hiệu quả xử lý minh giải, đưa ra kết quả nhanh, chính xác và có hình ảnh trực quan phản ánh đối tượng nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu đã được ứng dụng xử lý tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng bằng các máy đo hình ảnh giếng khoan (CAST-V) và máy đo đường kính đa kênh (MIT) của các hãng Halliburton và Sondeq. Bằng việc tăng cường các tính năng hiển thị và bổ sung các thuật toán mới, chất lượng của công tác xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng đã được nâng cao, thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng.

Từ khóa: Cột ống chống, cần khoan thủng, mặt cắt ngang, độ ăn mòn, độ bám bẩn.

1. Mở đầu

Trong điều kiện môi trường đa dạng, phức tạp về hóa chất, nhiệt độ, áp suất... các cột ống chống (casing) và cần khoan thủng (tubing) của giếng khoan bị hỏng hóc dần, dẫn đến sự cố đối với giếng khoan, do đó cần phải kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng nhằm đưa ra giải pháp phòng ngừa, khắc phục. Trong những năm qua, việc khảo sát trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng đã được chú trọng và số đợt khảo sát ngày càng tăng ở Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetno" và các công ty JOC (Bảng 1).

Trên thế giới các hãng cung cấp máy đo như Halliburton, Sondeq cũng trang bị các chương trình ứng dụng cho công tác xử lý, minh giải tài liệu. Tuy nhiên, các công nghệ xử lý, minh giải hiện tại còn những hạn chế như:

- Tài liệu khảo sát bằng máy đo đường kính đa kênh (MIT) khoảng 24 đến 50 điểm quanh thành ống (thực thành cần khoan thủng - tubing) [1], nhưng ứng dụng của Sondeq lại không biểu diễn được bằng in dài theo chiều sâu đo, một yêu cầu bắt buộc của khách hàng. Việc tạo hình ảnh 3D View, cross section và trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng của hãng Sondeq chưa thuận tiện cho người phân tích.
- Các giao diện ứng dụng không tối ưu nên mất nhiều thời gian xử lý, gây chậm trễ trong việc đưa ra đánh giá, kết luận về tình trạng hiện tại của ống chống, cần khoan thủng.

Những hạn chế trên làm giảm giá trị của tài liệu đo được và gây chậm trễ trong việc tìm kiếm - kết luận, do đó cần phải nghiên cứu xây dựng phương pháp xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng nhằm khắc phục các nhược điểm, nâng cao khả năng xử lý, minh giải.

Để giải quyết nhiệm vụ nêu trên, nhóm tác giả công tác tại Xi nghiệp Địa vật lý giếng khoan - Vietsovetno cùng với các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm đã nghiên cứu, tìm hiểu cùng

Ảnh 1: Sơ đồ cấu trúc máy đo trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khoan thủng

Năm	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Số đợt khảo sát	25	28	36	38	43	52	57	69

10 | **10** | Mã số: 50.32015

FOCUS

- Rosneft Chairman Igor Sechin: Implementation of projects in Vietnam is one of the priorities in Rosneft's international strategy **4**
- Petrovietnam attends Offshore Technology Conference Asia **6**
- Petrovietnam proactively reviews and cuts costs in response to oil price decline **8**

SCIENTIFIC RESEARCH

- Enhancing the efficiency of interpretation and processing of casing inspection data by Circumferential Acoustic Scanning Tool - Visualisation and Multifinger Imaging Tool **10**
- Improving the efficiency of oil well construction in view of mechanical stability **17**
- Investigating the effect of metal oxide promoters on the properties of CuZnO/γ-Al₂O₃ catalysts in direct dimethyl ether synthesis from syngas **27**
- Estimation of total reliability of FPSO's mooring system using the probability method and its application to Vietnam's sea conditions **35**
- Assessment of corrosion situation and proposed solutions for gas power plants of Petrovietnam **46**

OIL AND GAS AROUND THE WORLD

- Oil price decline and petroleum activities of some nations in the world **56**

NEWS

- Comprehensive co-operation agreement signed with Quang Nam province **65**
- Progress to be ensured for front-end engineering design of Dung Quat Refinery upgrading and expansion project **66**
- "The outlook for energy: a view to 2040" seminar **67**
- PVCFC receives second-class Labour Medal **68**
- Dung Quat Refinery maintains safe and stable operation at 102% of its capacity **69**
- ONGC seeks partnerships with foreign service providers **70**
- TransCanada to buy Columbia Pipeline Group **71**

DẦU KHÍ THẾ GIỚI

56. Giá dầu suy giảm và hoạt động dầu khí của một số quốc gia trên thế giới



CHỦ TỊCH ROSNEFT IGOR SECHIN: CÁC DỰ ÁN Ở VIỆT NAM LÀ ƯU TIÊN TRONG CHIẾN LƯỢC MỞ RỘNG RA QUỐC TẾ CỦA ROSNEFT

Trong chuyến thăm giàn khai thác khí Lan Tây và giàn khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại thuộc Lô 06-1 ngoài khơi Việt Nam, ông Igor Sechin - Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Liên bang Nga Rosneft đánh giá cao tiến độ các dự án hợp tác ở Việt Nam và tiềm năng phát triển trong tương lai. Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí lớn nhất của Liên bang Nga khẳng định việc triển khai các dự án ở Việt Nam là một trong những ưu tiên của chiến lược mở rộng ra quốc tế của Rosneft.



Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Vũ Trường Sơn và Chủ tịch Rosneft Igor Sechin thăm giàn khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại (Lô 06-1). Ảnh: PVN

Đẩy mạnh công tác tìm kiếm thăm dò ở Lô 06-1

Ngày 14/3/2016, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Vũ Trường Sơn và ông Igor Sechin - Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Liên bang Nga Rosneft đã đi thăm giàn khai thác khí Lan Tây và giàn khoan thăm dò tại cấu tạo Phong Lan Đại thuộc Lô 06-1 ngoài khơi Việt Nam. Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Rosneft đã nghe báo cáo về tình hình khai thác khí tự nhiên và condensate từ giàn Lan Tây và việc triển khai chương trình khoan cấu tạo Phong Lan Đại từ khi bắt đầu đặt mũi khoan ngày 9/3/2016.

Giếng khoan PLDD-1X có độ sâu thiết kế 1.380m, thuộc vùng biển có độ sâu khoảng 162m. Khí tự nhiên từ cấu tạo địa chất Phong Lan Đại có thể được phát triển và đấu nối với giàn khai thác khí Lan Tây để đưa vào bờ. Giàn khoan Hakuryu-5 thuộc Công ty Khoan Nhật Bản (Japan Drilling Company - JDC) điều hành đang tiến hành công tác khoan.

Chủ tịch Rosneft Igor Sechin khẳng định: “Việc triển khai các dự án ở Việt Nam là một trong những ưu tiên của chiến lược mở rộng ra quốc tế của Rosneft. Vận hành các dự án ở một đất nước đang phát triển năng động của khu vực châu Á - Thái Bình Dương là một minh chứng cho sự

hợp tác về công nghệ kỹ thuật cao giữa Rosneft và các đối tác - Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Công ty Dầu khí Quốc gia Ấn Độ (ONGC). Chúng tôi ghi nhận và đánh giá cao tiến độ các dự án hợp tác hiện tại ở Việt Nam và tiềm năng phát triển trong tương lai”.

Đánh giá cao nỗ lực của Rosneft trong việc khoan cấu tạo Phong Lan Đại ở độ sâu trên nghìn mét, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cho rằng đây thực sự là thách thức về công nghệ và kỹ thuật. Chương trình tìm kiếm thăm dò với chiến dịch khoan lần này thể hiện quyết tâm của Rosneft tại vùng biển của Việt Nam. Với tư cách là nhà điều



Giàn khoan Hakuryu-5 tiến hành công tác khoan tại cấu tạo Phong Lan Đại. Ảnh: Rosneft

hành Lô 06-1 và nhà đầu tư ở đường ống Nam Côn Sơn, Rosneft là công ty dầu có đóng góp lớn, quan trọng ở Việt Nam. Tổng giám đốc Nguyễn Vũ Trường Sơn khẳng định sự ủng hộ mạnh mẽ của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đối với sự phát triển và mở rộng của Rosneft ở thềm lục địa Việt Nam.

Đã khai thác trên 300 triệu thùng dầu quy đổi từ Lô 06-1

Lô 06-1 gồm 2 mỏ khí tự nhiên Lan Tây và Lan Đỏ, cách tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu khoảng 370km về phía Đông Nam. Đây là dự án khai thác khí có vốn đầu tư nước ngoài đầu tiên tại Việt Nam với sự tham gia của Rosneft Vietnam (35% và là nhà điều hành của Lô 06-1), ONGC (45%) và Petrovietnam (20%).

Các bên tham gia dự án đã triển khai công tác thăm dò, khai thác dầu khí an toàn hiệu quả, triển khai đồng bộ các giải pháp đảm bảo và duy trì sản xuất ổn định, bền vững. Đặc biệt đã thực hiện thành công 3 giai đoạn phát triển mỏ Lan Tây, nâng công suất khai thác ban đầu 10 triệu m³/ngày lên 16 triệu m³ khí/ngày và phát triển mỏ Lan Đỏ. Từ khi bắt đầu khai thác mỏ Lan Tây (vào tháng 11/2002) và mỏ Lan Đỏ (vào tháng 10/2012) đến cuối năm 2015, sản lượng khai thác của Lô 06-1 đạt khoảng 48,5 tỷ m³ khí và 18,5 triệu thùng condensate (tương đương trên 300 triệu thùng dầu quy đổi), đáp ứng khoảng 1/3 lượng khí cho sản xuất điện của Việt Nam trong nhiều năm. Trong 13 năm

qua, Lô 06-1 là dự án cung cấp khí chính cho hệ thống đường ống dẫn khí Nam Côn Sơn, đóng góp cho ngành công nghiệp khí điện của Việt Nam.

Trong thời gian tới, các bên tham gia dự án sẽ triển khai công tác tìm kiếm, thăm dò tại một số cấu tạo tiềm năng, đảm bảo sản lượng khai thác của Lô 06-1, cung cấp nguồn khí ổn định, vận chuyển khí an toàn phục vụ cho sản xuất điện, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia.

Việt Hà

PETROVIETNAM THAM DỰ HỘI NGHỊ CÔNG NGHỆ NGOÀI KHƠI CHÂU Á

Từ ngày 22 - 24/3/2016, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Quốc Khánh đã tham dự Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á (Offshore Technology Conference Asia - OTC Asia) tổ chức tại Trung tâm Hội nghị Kuala Lumpur, Malaysia. Với chủ đề “Sự vượt trội ở châu Á” (Excellence in Asia), OTC Asia 2016 tập trung trao đổi các ý tưởng và thảo luận sự phát triển, ứng dụng công nghệ dầu khí ngoài khơi ở khu vực châu Á, đặc biệt là trong lĩnh vực khoan, thăm dò, khai thác và bảo vệ môi trường.



Đoàn công tác của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tham gia Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á 2016. Ảnh: PVN

Với chủ đề “Sự vượt trội ở châu Á” (Excellence in Asia), OTC Asia 2016 thu hút sự tham gia của khoảng 25.000 chuyên gia, các nhà khoa học, quản lý trong lĩnh vực tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí đến từ 80 quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới. Hội nghị tập trung trao đổi các ý tưởng và thảo luận sự phát triển, ứng dụng công nghệ dầu khí ngoài khơi ở khu vực châu Á, đặc biệt là trong lĩnh vực khoan, thăm dò, khai thác và bảo vệ môi trường.

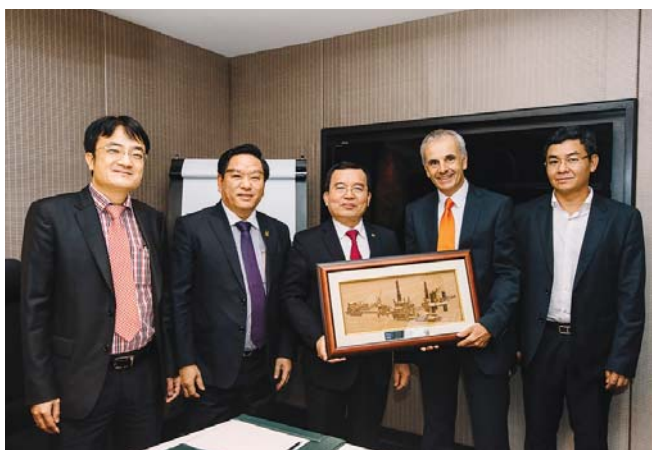
Trong các phiên họp toàn thể, Hội nghị đã tập trung thảo luận các vấn đề quan trọng nhằm duy trì sự tăng trưởng thông qua kiểm soát chi

phí, đổi mới công nghệ; xu hướng phát triển, lợi thế và thách thức của ngành công nghiệp dầu khí nói chung và ngành công nghiệp khai thác dầu khí ngoài khơi châu Á nói riêng. Bên cạnh đó, 18 phiên họp chuyên đề đã cập nhật thông tin về các dự án chính đang triển khai, triển vọng thị trường và môi trường đầu tư. Hơn 300 báo cáo kỹ thuật/thuyết trình đã phân tích các khía cạnh khác nhau của khoa học địa chất ngoài khơi, ở khu vực nước sâu, cơ sở vật chất và xây dựng...

Tại Triển lãm và Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á, các doanh nghiệp dầu khí trên thế giới đã giới thiệu và quảng bá các thành

tựu khoa học công nghệ mới nhất trong lĩnh vực dầu khí; trao đổi kinh nghiệm, mở rộng quan hệ hợp tác, tìm kiếm cơ hội đầu tư và thúc đẩy chuyển giao công nghệ.

Trong khuôn khổ chuyến công tác, Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã làm việc với ông Datuk Wan Zulkiflee bin Wan Ariffin - Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Malaysia (Petronas). Hai bên đã thảo luận và đồng ý về nguyên tắc trong việc đàm phán các thỏa thuận thương mại liên quan đến việc nhường/mua khí từ Malaysia về Việt Nam thông qua đường ống PM3-Cà Mau; duy trì hoạt động khai thác của các mỏ ở Việt Nam trong giai



Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam gặp gỡ các đối tác bên lề Hội nghị Công nghệ Ngoài khơi châu Á 2016. Ảnh: PVN



Đoàn công tác thăm Trung tâm Điều khiển Nghe nhìn Từ xa của Petronas. Ảnh: PVN

đoạn giá dầu giảm sâu; gia hạn Hợp đồng dầu khí Lô 01/97 và 02/97; định hướng triển khai tại Lô 10-1 & 11-1. Hai bên nhất trí sẽ thành lập Ủy ban Hợp tác chung giữa Petrovietnam và Petronas để cùng trao đổi và tìm kiếm giải pháp cho những vấn đề vướng mắc phát sinh trong quá trình triển khai các dự án hợp tác ở Việt Nam và Malaysia cũng như chia sẻ, tìm kiếm cơ hội hợp tác mới. Quy chế hoạt động và nhân sự của Ủy ban Hợp tác

chung sẽ được hai bên thảo luận và thống nhất với mục tiêu phiên họp đầu tiên sẽ được tổ chức trong Quý III/2016.

Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã tham dự Lễ khánh thành Trung tâm Điều hành Hợp nhất của Petronas (Petronas Integrated Operations Center) - nơi kết nối các hoạt động và chỉ đạo công tác điều hành sản xuất giữa các mỏ, văn phòng khu vực và trụ sở chính; thăm

Trung tâm Điều khiển Nghe nhìn Từ xa (Petronas Real Time Visualisation Center) - nơi điều hành các hoạt động kỹ thuật phục vụ công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí.

Nhân dịp này, đoàn công tác của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã có cuộc gặp song phương nhằm thúc đẩy phát triển các dự án và cơ hội hợp tác với đối tác Technip, Sapura Kencana, Halliburton và Repsol.

Nguyễn Mạnh



PETROVIETNAM

CHỦ ĐỘNG RÀ SOÁT TIẾT GIẢM CHI PHÍ ỨNG PHÓ VỚI GIÁ DẦU SUY GIẢM

Trong bối cảnh giá dầu tiếp tục duy trì ở mức thấp và chưa có dấu hiệu phục hồi, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã chỉ đạo các đơn vị thực hiện đồng bộ các giải pháp để vượt qua thách thức và đảm bảo sự phát triển bền vững trong tương lai. Trong đó, giải pháp cấp bách là rà soát, tiết giảm hợp lý tối đa các chi phí hoạt động sản xuất kinh doanh và đầu tư.

Tối ưu nhiệm vụ sản xuất kinh doanh và đầu tư

Theo Chỉ thị số 1479/CT-DKVN ngày 15/3/2016, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu các đơn vị hạn chế tối đa các tác động xấu, tận dụng tối đa các lợi thế từ giá dầu thấp (nguyên, nhiên liệu đầu vào thấp) để phát huy hiệu quả công suất các công trình/nhà máy, có giải pháp kịp thời cơ cấu lại sản phẩm sản xuất trong từng thời điểm để đảm bảo hiệu quả sản xuất kinh doanh. Tập trung tìm kiếm, phát triển dịch vụ phù hợp ra thị trường ngoài Tập đoàn để bù đắp cho phần khối lượng công việc dịch

vụ trong Tập đoàn bị tiết giảm. Mục tiêu tối thiểu là giữ vững thị trường hiện có, tiếp tục phát triển thị trường mới ở mức giá dịch vụ hợp lý và đảm bảo việc làm cho người lao động. Đồng thời, các đơn vị cần tận dụng giá các loại dịch vụ đang ở mức thấp để thúc đẩy các dự án đầu tư, có hiệu quả và tính khả thi cao; rà soát tổng thể các quy trình quản lý, quản trị, tiếp tục thực hiện cải cách hành chính theo hướng xử lý công việc nhanh gọn, hiệu quả. Các đơn vị chủ động làm việc để tương tác, hỗ trợ nhau cùng vượt qua giai đoạn khó khăn hiện nay. Trong đó, các đơn vị sản xuất tạo điều kiện tối đa về việc làm cho các đơn



Giàn công nghệ trung tâm 2 mỏ Bạch Hổ. Ảnh: VSP

Năm 2015, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đã tiết giảm chi phí 60,4 nghìn tỷ đồng. Trong đó, tiết giảm 544 tỷ đồng từ chi phí quản lý, 5,95 nghìn tỷ đồng từ giảm giá dịch vụ và 53,9 nghìn tỷ đồng từ cơ cấu lại nhiệm vụ. Khối các đơn vị thăm dò khai thác tiết giảm trên 15,65 nghìn tỷ đồng. Khối các đơn vị sản xuất tiết giảm 43,98 nghìn tỷ đồng. Khối các đơn vị dịch vụ tiết giảm 755 tỷ đồng.

năng lượng... sử dụng cho sản xuất, với mục tiêu tiết giảm tối thiểu 5% so với kế hoạch đề ra. Các đơn vị tăng cường sử dụng tối đa vật tư thiết bị dự trữ trong kho tối thiểu 20% so với kế hoạch đề ra; không mua mới các vật tư thiết bị chưa thật sự cấp bách; đàm phán lại các hợp đồng mua bán vật tư thiết bị đã ký với mục tiêu tiết giảm tối thiểu 5% so với giá trị hợp đồng đã ký. Sử dụng năng lực của đơn vị để thực hiện tối đa công tác sửa chữa bảo dưỡng các công trình/vật tư thiết bị, chỉ thực hiện thuê ngoài nếu đơn vị không tự thực hiện được. Mục tiêu tiết giảm tối thiểu 20% chi phí bảo dưỡng năm 2016 so với kế hoạch đề ra.

Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu các đơn vị đàm phán lại các hợp đồng dịch vụ đã ký với đơn vị cung cấp ngoài Tập đoàn, với mục tiêu tiết giảm tối thiểu 30% so với giá trị hợp đồng đã ký, có mức lợi nhuận hợp lý hoặc bằng giá dịch vụ của đơn vị cung cấp trong Tập đoàn. Trong trường hợp giá dầu đạt mức trên 55USD/thùng ổn định trong 90 ngày, các đơn vị tổ chức đàm phán lại giá dịch vụ cho phù hợp với tình hình thực tế.

Bên cạnh đó, các đơn vị cơ cấu lại dòng tiền, các khoản nợ... để tiết giảm tối thiểu 5% chi phí tài chính so với kế hoạch đề ra. Tiết giảm tối ưu chi phí vận hành, chi phí quản lý phân xưởng, chi phí quản lý dự án,

chi phí quản lý chung... tương xứng với hiệu quả sản xuất kinh doanh và đầu tư của đơn vị, phấn đấu tiết giảm tối thiểu 10% so với kế hoạch đề ra. Đặc biệt, các đơn vị cần rà soát tổng thể và sắp xếp thứ tự ưu tiên kế hoạch đầu tư năm 2016. Trong đó, tập trung thúc đẩy các dự án hoàn thành trong năm 2016, không thực hiện đầu tư các dự án chưa thực sự cấp bách.

Trước đó, trong Chương trình hành động số 629/CTr-DKVN, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu các đơn vị trong lĩnh vực thăm dò khai thác dầu khí tập trung rà soát giá thành khai thác tại lô/mỏ đang khai thác để có các quyết sách khai thác hợp lý cho từng lô/mỏ theo từng thời điểm của biến động giá dầu trên nguyên tắc ưu tiên hiệu quả, bảo vệ tài nguyên, đảm bảo lợi ích của Nhà nước, lợi ích của nhà đầu tư. Trong đó, tiết giảm tối ưu chi phí vận hành, rà soát đàm phán lại các hợp đồng dịch vụ, tối ưu các chi phí liên quan đến vận hành mỏ, mục tiêu là tiết giảm tối thiểu 25 - 30% chi phí vận hành trong cơ cấu giá thành khai thác mỏ. Tiết giảm tối đa chi phí quản lý phân bổ (chi phí từ Công ty mẹ) ở từng lô/mỏ, tiết giảm tương ứng chi phí nhân công quản lý, mục tiêu là tiết giảm tối thiểu 30% chi phí quản lý phân bổ trong cơ cấu giá thành khai thác tại từng lô/mỏ. Tối ưu chi phí bảo dưỡng, tiêu hao nhiên liệu, mua sắm vật tư, nguyên nhiên liệu trong chi phí vận hành khai thác, chi phí mua sắm vật tư, nguyên nhiên vật liệu thực sự cần thiết. Các đơn vị chủ động cắt giảm tối đa các chi phí thuê ngoài, các nhiệm vụ chưa thật sự cấp bách, phấn đấu tiết giảm tối đa 20 - 30% chi phí biến đổi trong cơ cấu giá thành sản phẩm sản xuất và dịch vụ.

Quang Minh

vị dịch vụ trong Tập đoàn, chỉ giao dịch vụ ra ngoài khi các đơn vị dịch vụ trong Tập đoàn không thực hiện được hoặc có mức giá không hợp lý. Các đơn vị dịch vụ dầu khí tổ chức rà soát, cơ cấu lại giá dịch vụ, chủ động đàm phán giá dịch vụ hợp lý mà các đơn vị sản xuất có thể chấp nhận được để duy trì sản xuất kinh doanh.

Tập trung rà soát, tiết giảm chi phí

Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu các đơn vị tập trung rà soát các chi phí để có giải pháp điều chỉnh công tác quản lý, giảm giá thành sản xuất và giá thành dịch vụ phù hợp với mức giảm của giá dầu và tình hình thực tế. Theo đó, thực hiện các giải pháp tiết giảm tiêu hao nhiên liệu, nguyên liệu, vật tư thiết bị,

NÂNG CAO HIỆU QUẢ XỬ LÝ, MINH GIẢI TÀI LIỆU KIỂM TRA TRẠNG THÁI KỸ THUẬT ỐNG CHỐNG BẰNG MÁY ĐO HÌNH ẢNH GIẾNG KHOAN VÀ MÁY ĐO ĐƯỜNG KÍNH ĐA KÊNH

**ThS. Dương Văn Thắng, ThS. Hoàng Thái Việt
KS. Võ Văn Châu**

Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetro"

Email: thangdv.fg@vietsov.com.vn, viethth.fg@vietsov.com.vn

Tóm tắt

Trong quá trình khai thác dầu khí (hoặc bơm ép nước) các cột ống chống và cần khai thác của giếng khoan thường bị biến dạng, ăn mòn hay hủy hoại. Các phương pháp địa vật lý giếng khoan được ứng dụng trong công tác đo kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khai thác để tìm ra những hư hỏng hoặc dự đoán tình trạng kỹ thuật về cơ khí, hóa học của những loại ống này, ngăn ngừa các sự cố nghiêm trọng có thể xảy ra, từ đó kịp thời sửa chữa tránh làm thiệt hại về kinh tế và môi trường. Do đó cần xây dựng một phương pháp xử lý, minh giải tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khai thác nhằm nâng cao hiệu quả xử lý minh giải, đưa ra kết quả nhanh, chính xác và có hình ảnh trực quan phản ánh đối tượng nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu đã được ứng dụng xử lý tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khai thác bằng các máy đo hình ảnh giếng khoan (CAST-V) và máy đo đường kính đa kênh (MIT) của các hãng Halliburton và Sondex. Bằng việc tăng cường các tính năng biểu diễn và bổ sung các thuật toán mới, chất lượng của công tác xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác đã được nâng cao, thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng

Từ khóa: Cột ống chống, cần khai thác, mặt cắt ngang, độ ăn mòn, độ bám bẩn.

1. Mở đầu

Trong điều kiện môi trường đa dạng, phức tạp về hóa chất, nhiệt độ, áp suất... các cột ống chống (casing) và cần khai thác (tubing) của giếng khoan bị hủy hoại dần, dẫn đến sự cố đối với giếng khoan, do đó cần phải khảo sát trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khai thác nhằm đưa ra giải pháp phòng ngừa, khắc phục. Trong những năm qua, việc khảo sát trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khai thác đã được chú trọng và số đợt khảo sát ngày càng tăng ở Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetro" và các công ty JOC [1] (Bảng 1).

Trên thế giới các hãng cung cấp máy đo như Halliburton, Sondex cũng trang bị các chương trình ứng dụng cho công tác xử lý, minh giải tài liệu. Tuy nhiên, các công nghệ xử lý, minh giải hiện tại còn những hạn chế lớn, như:

- Tài liệu khảo sát của máy đo hình ảnh giếng khoan (CAST-V) thu được đến 100 điểm quanh thành ống [2], nhưng chương trình ứng dụng của Halliburton không biểu diễn được mặt cắt ngang

(cross section) cũng như hình ảnh 3D của cột ống chống và không tạo được video chạy theo độ sâu để khảo sát trực quan các khuyết tật của ống.

- Tài liệu khảo sát bằng máy đo đường kính đa kênh (MIT) khoảng 24 đến 80 điểm quanh thành ống (hoặc thành cần khai thác - tubing) [3], nhưng ứng dụng của Sondex lại không biểu diễn được bằng in dài theo chiều sâu đo, một yêu cầu bắt buộc của khách hàng. Việc tạo hình ảnh 3D View, cross section và tính toán độ ăn mòn từ các ứng dụng của hãng Sondex chưa thuận tiện cho người phân tích.

- Các giao diện ứng dụng không tối ưu nên mất nhiều thời gian xử lý, gây chậm trễ trong việc đưa ra đánh giá, kết luận về tình trạng hiện tại của ống chống, cần khai thác.

Những hạn chế trên làm giảm giá trị của tài liệu đo được và gây chậm trễ trong việc làm báo cáo - kết luận, do đó cần phải nghiên cứu xây dựng phương pháp xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác nhằm khắc phục các nhược điểm, nâng cao khả năng xử lý, minh giải.

Để giải quyết nhiệm vụ nêu trên, nhóm tác giả công tác tại Xí nghiệp Địa vật lý giếng khoan - Vietsovetro cùng với các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm đã nghiên cứu, tìm hiểu cũng

Bảng 1. Số đợt khảo sát trạng thái kỹ thuật ống chống và cần khai thác của Vietsovetro và các JOC

Năm	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Số đợt khảo sát	25	28	36	38	43	52	57	69

như các yêu cầu thường gặp của khách hàng, đề xuất giải pháp công nghệ ứng dụng: “Nâng cao hiệu quả xử lý, minh giải tài liệu kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống (Casing Inspection) đo bằng máy hình ảnh giếng khoan và máy đo đường kính đa kênh”. Giải pháp công nghệ này được xây dựng là một module CI (Casing Inspection) của bộ phần mềm xử lý tài liệu địa vật lý giếng khoan (LogInter) do Xí nghiệp Địa vật lý giếng khoan nghiên cứu và phát triển năm 2013 - 2014. Hiện nay, bộ phần mềm LogInter đang chờ Cục Sở hữu Trí tuệ Việt Nam công nhận.

2. Phương pháp nghiên cứu và kết quả áp dụng

2.1. Sơ lược về thiết bị máy đo hình ảnh giếng khoan (CAST-V) và máy đo đường kính đa kênh (MIT)

2.1.1. Thiết bị đo hình ảnh giếng khoan (CAST-V - Circumferential Acoustic Scanning Tool-Visualization)

- Nguyên lý của máy CAST-V

Máy CAST-V dùng một bộ phát/thu (transducer) xung siêu âm định hướng tần số cao bằng đầu thạch anh hình lõm (mode open-hole) hoặc mặt bằng (mode cased-hole). Sóng siêu âm tần số cao sẽ truyền qua dung dịch và tương tác với thành giếng khoan dưới dạng sóng dọc (sóng áp suất). Sóng phản xạ quay về bộ phát/thu của máy đo hình ảnh giếng khoan sẽ cho biết các đặc tính của thành giếng khoan hoặc ống chống. Bộ phát/thu do tính chất “tinh thể áp điện” sẽ phát các xung siêu âm tần số cao khi bị kích phát bằng dòng điện, sau đó tự chuyển sang chế độ ghi để thu các rung động sóng dọc dưới dạng tín hiệu điện áp. Bộ phát/thu vừa phát/thu, vừa quay phản ánh thành hệ theo sector. Phổ sóng siêu âm thu được sau khi được số hóa bằng bộ ADC nhanh (Analog Digital Converter) là cơ sở để tạo ra các hình ảnh CAST-V và các đường cong carota tương ứng. Khi dùng mode cased-hole để đo khảo sát kỹ thuật ống chống thì có thể quét được 100 giá trị xung quanh ống chống (bao gồm 100 giá trị đường kính trong - internal diameter (ID) và 100 giá trị bề dày thực - wall thickness) [2].

- Ứng dụng: Xác định khe nứt, các hang hốc, các thành hệ đồng nhất, xác định hướng của vỉa, đánh giá định tính qua hình ảnh giếng khoan và kiểm tra tình trạng kỹ thuật ống chống.

2.1.2. Thiết bị đo đường kính đa kênh (MIT - Multifinger Imaging Tool)

- Nguyên lý của máy MIT

Máy đo đường kính đa kênh (MIT) dùng để đo đường kính trong của ống chống và cần khai thác bằng các giá trị

đọc tương ứng với mỗi còng (finger) của thiết bị. Trên mỗi còng được gắn một bộ cảm biến (sensor), khi còng chuyển động thì bộ cảm biến cũng di chuyển theo tạo ra tín hiệu điện từ. Tín hiệu này được truyền lên thiết bị bề mặt theo từng kênh (tương ứng với mỗi còng) qua bộ chuyển đổi ADC và tham số chuẩn máy, từ đó sẽ cho ta số đọc (giá trị đường kính trong) của mỗi kênh tương ứng [3].

- Ứng dụng: Đánh giá độ mài mòn, biến dạng của ống được khảo sát, cho biết hình ảnh về kết quả bắn mìn, xác nhận về cấu trúc hoàn thiện giếng, xác định số lượng của lắng cặn và mài mòn, chỉ ra vị trí của các lỗ thủng hoặc các dị thường...

2.2. Xây dựng hình ảnh 3D, 3D View, cross section từ tài liệu CAST-V, MIT và tạo video

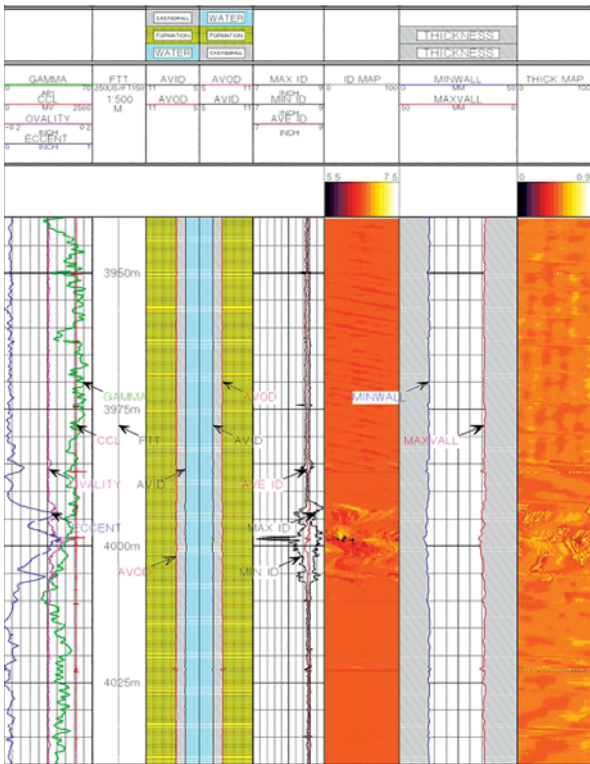
Đối với tài liệu CAST-V khi dùng mode cased-hole để đo kỹ thuật ống chống và cần khai thác thì có thể quét được 100 giá trị xung quanh ống chống (bao gồm 100 giá trị đường kính trong và 100 giá trị bề dày thực) [2]. Nếu dùng ứng dụng do hãng Halliburton cung cấp thì chỉ biểu diễn dưới dạng hình ảnh 2D (Hình 1). Theo cách biểu diễn này sẽ khó nhận biết được ở khoảng chiều sâu 3.792 - 4.005m cột ống chống đang bị khuyết tật gì? Nhưng nếu áp dụng phương pháp mới do nhóm tác giả xây dựng thì hình ảnh biểu diễn sẽ trực quan hơn. Đó là cách biểu diễn dưới dạng hình ảnh cột ống 3D, mặt cắt ngang (cross section) tại các vị trí cần quan tâm và hình ảnh 3D View (Hình 2 - 4) thấy rõ ở khoảng chiều sâu 3.992 - 4.005m là đoạn ống bị biến dạng.

Việc xây dựng được mặt cắt ngang của ống chống (hoặc cần khai thác) sẽ cho phép hiển thị rõ hơn các vị trí khuyết tật tại một chiều sâu nhất định như: ăn mòn (corrosion), biến dạng, độ bám bẩn (scale build-up)... hoặc ở các vị trí đặc biệt: Van tuần hoàn, Packer, Mandrel... của cần khai thác hoặc ống chống, với các chỉ số cụ thể mà ứng dụng của Halliburton không biểu diễn được cross section này.

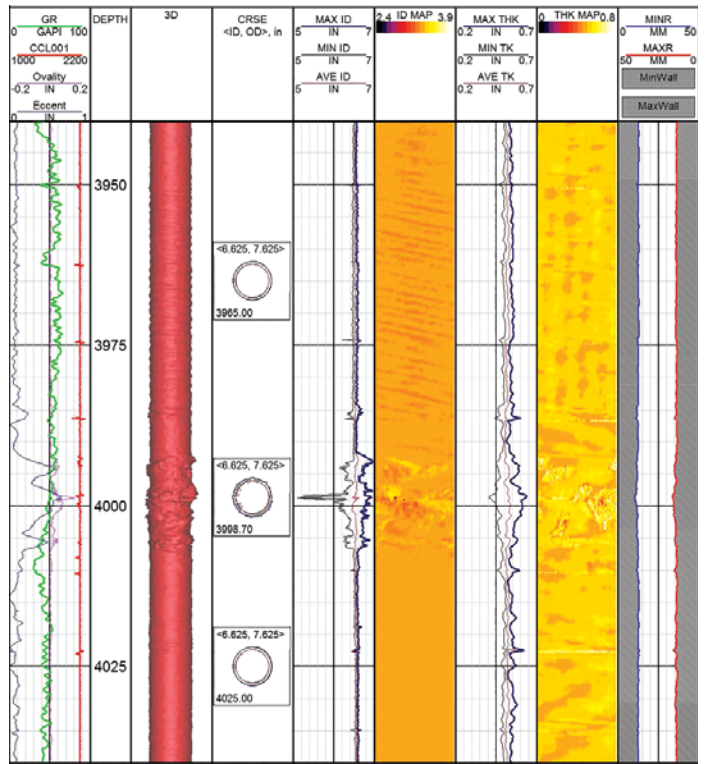
Theo giải pháp đề xuất của nhóm tác giả, áp dụng phương pháp mới sẽ dễ xây dựng được mặt cắt ngang (Hình 3 và 7).

Việc xây dựng mặt cắt ngang của ống chống (ống chống cần khai thác) làm cho báo cáo - kết luận có thông tin đầy đủ hơn, thỏa mãn yêu cầu của khách hàng.

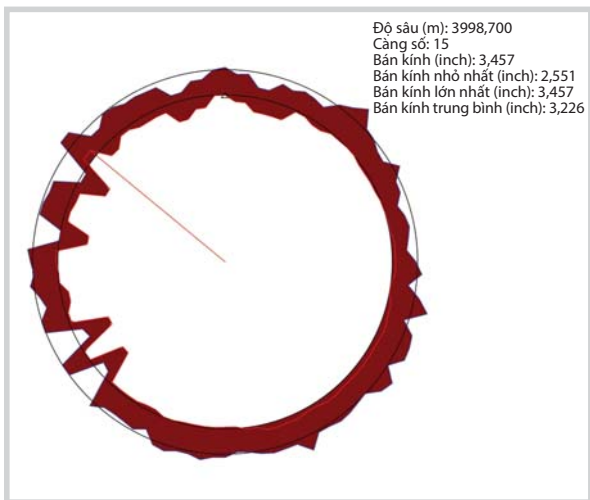
Đối với tài liệu MIT, số lượng giá trị đo được lần lượt là 24, 40, 60 và 80 kênh tương ứng với 24, 40, 60 và 80 giá trị đường kính trong của ống chống hoặc cần khai thác.



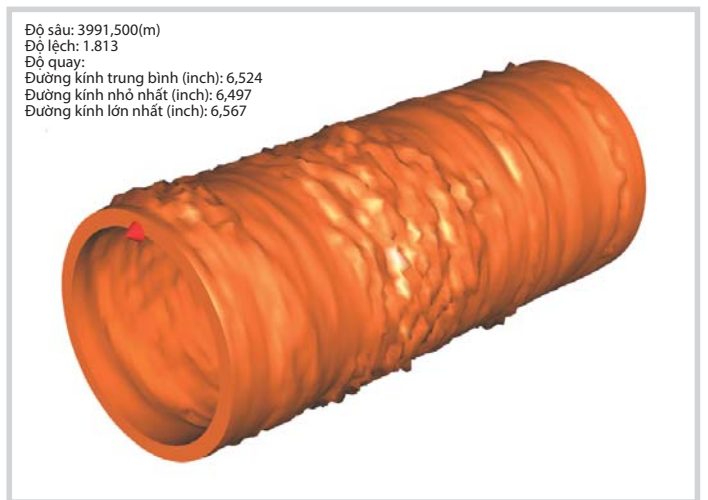
Hình 1. Biểu diễn 2D tài liệu CAST-V bằng ứng dụng của Halliburton



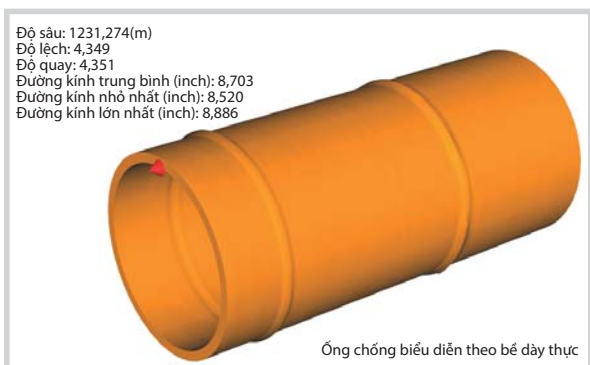
Hình 2. Biểu diễn 2D tài liệu CAST-V bằng phương pháp mới



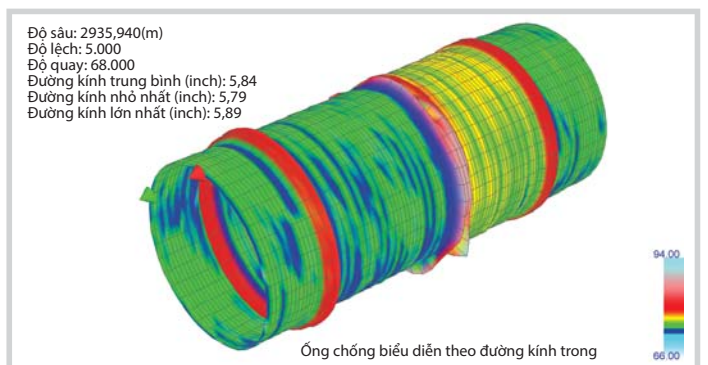
Hình 3. Hình ảnh mặt cắt ngang đoạn ống chống bị biến dạng tài liệu CAST-V



Hình 4. Hình ảnh 3D View đoạn ống chống bị biến dạng tài liệu CAST-V



(a)



(b)

Hình 5. Hình ảnh 3D View tài liệu CAST-V theo bề dày thực (a) và tài liệu MIT theo đường kính trong (b) của ống chống

Hình ảnh 3D View cho phép quan sát sự hư hại của ống chống như nhìn vào cột ống thực tế. Vì vậy, với tài liệu đo được thì xây dựng hình ảnh 3D View là một nhu cầu tất yếu. Hình 5 biểu diễn hình ảnh 3D View tài liệu CAST-V theo bề dày thực và tài liệu MIT theo đường kính trong.

Ngoài ra, chương trình ứng dụng mới đã tạo lập được file video hình ảnh 3D View của ống chống khảo sát (Hình 6). Tính năng ưu việt này cho phép xem toàn bộ hình dạng của cột ống chống mà không cần sử dụng các ứng dụng phụ trợ khác như các hãng vẫn thường làm.

2.3. Phương pháp xác định bề dày, độ ăn mòn của ống chống (hoặc tubing) theo tài liệu MIT

Theo chương trình ứng dụng xử lý, minh giải tài liệu của hãng Sondex, các chỉ số ăn mòn, độ bám bẩn (scale

build-up) của ống cũng được hiển thị, tuy nhiên không đáp ứng được các yêu cầu khi minh giải tài liệu. Nhóm tác giả đã đề xuất các tính toán sau:

Phương pháp xác định bề dày:

Bề dày của ống được tính theo công thức:

$$TK = OD/2 - Ri [3]$$

Trong đó:

TK: Bề dày của ống;

OD: Đường kính ngoài danh định của ống;

Ri: Bán kính trong đo được của các kênh 1, 2, 3, ..., 80.

Phương pháp xác định độ ăn mòn:

Độ ăn mòn của ống được tính theo công thức:

$$D_MAX = Max_R - ID/2$$

$$D_MIN = Min_R - ID/2$$

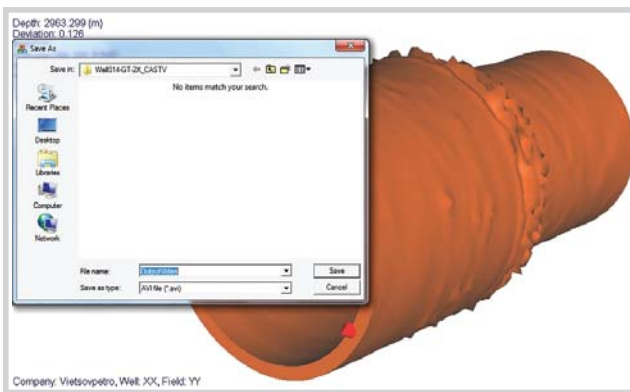
$$D_AVG = Avg_R - ID/2$$

Phần trăm ăn mòn được tính theo công thức sau:

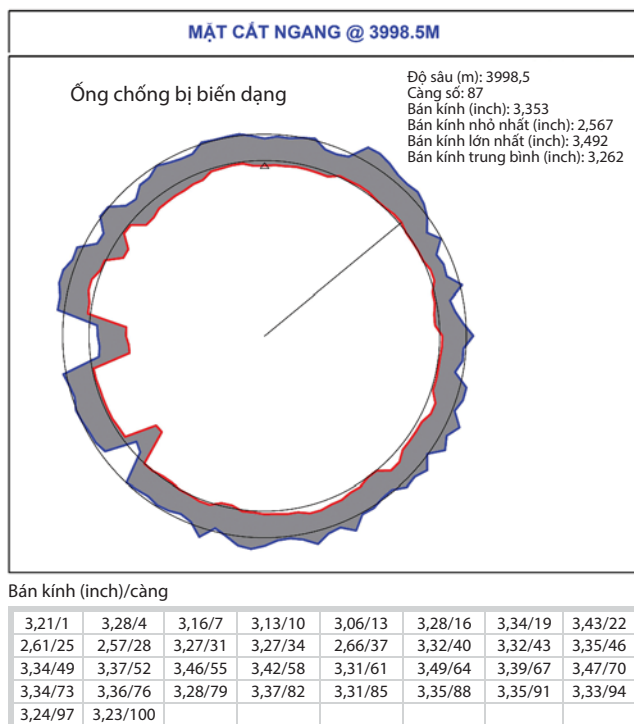
$$C_MAX = D_MAX / (OD/2 - ID/2) \times 100$$

$$C_MIN = D_MIN / (OD/2 - ID/2) \times 100$$

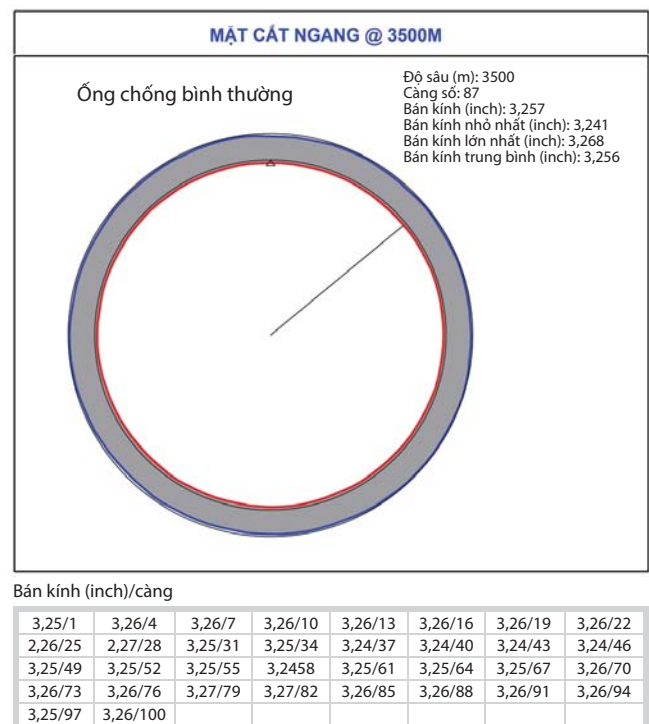
$$C_AVG = D_AVG / (OD/2 - ID/2) \times 100$$



Hình 6. Xuất hình ảnh 3D View dưới dạng file video



(a)



(b)

Hình 7. Biểu diễn dưới dạng mặt cắt ngang của ống chống

Trong đó:

- D_MAX (inch): Độ ăn mòn bề dày cực đại;
- D_MIN (inch): Độ ăn mòn bề dày cực tiểu;
- D_AVG (inch): Độ ăn mòn bề dày trung bình;
- C_MAX (%): Tỷ lệ phần trăm ăn mòn cực đại;
- C_MIN (%): Tỷ lệ phần trăm ăn mòn cực tiểu;
- C_AVG (%): Tỷ lệ phần trăm ăn mòn trung bình;
- Max_R: Giá trị bán kính đo được cực đại;
- Min_R: Giá trị bán kính đo được cực tiểu;
- Avg_R: Giá trị bán kính đo được trung bình;
- ID: Đường kính trong danh định của ống.

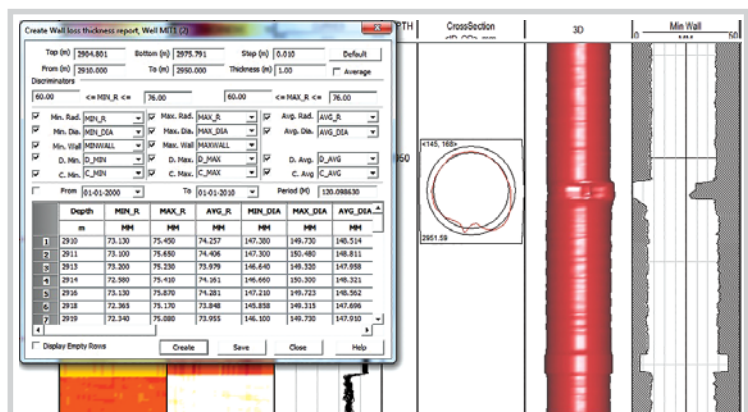
Các công thức tính toán trên được đưa vào chương trình ứng dụng (Hình 8) và được xây dựng trong quá trình làm dịch vụ cho các JOC, vì sự cần thiết để đánh giá chất lượng của ống và được khách hàng chấp nhận. Bảng 2 là kết quả tính toán thu được sau xử lý.

3. Kết quả áp dụng thực tế

Kết quả nghiên cứu của phương pháp “Nâng cao hiệu quả xử lý, minh giải tài liệu kiểm tra trạng thái kỹ thuật ống chống (Casing Inspection) đo bằng máy hình ảnh giếng khoan (CAST-V) và máy đo đường kính đa kênh (MIT)” đã được ứng dụng xử lý tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khai thác bằng các máy CAST-V,

MIT, của các hãng Halliburton và Sondex. Bằng việc tăng cường các tính năng biểu diễn và tính toán mới, chất lượng của công tác xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác đã được nâng cao, thỏa mãn yêu cầu khách hàng, khẳng định khả năng cung cấp dịch vụ xử lý kỹ thuật ống chống và cần khai thác của Xí nghiệp Địa vật lý giếng khoan đối với Vietsovpetro và các công ty JOC khác.

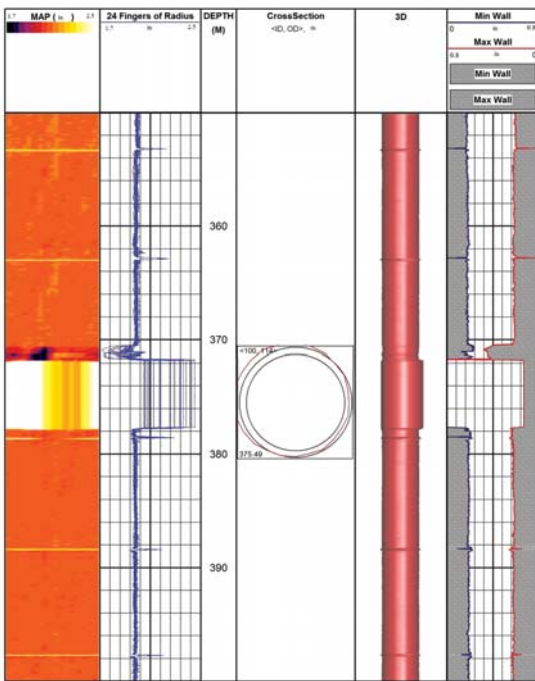
Hiệu quả áp dụng của phương pháp là rất khả quan, nhóm tác giả đã ứng dụng phương pháp mới để xử lý minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác cho một số giếng khoan trong và ngoài Vietsovpetro, đã cung cấp những thông tin chính xác và hữu ích, thỏa mãn yêu cầu của khách hàng. Bên cạnh đó phương pháp cũng hỗ trợ tích cực cho công tác xử lý, minh giải. Hình 9 biểu diễn 2D & 3D View tài liệu MIT-24 (24 kênh đo) đo trong cần khai thác (tubing) bị đứt đoạn, ở đây các càng (fingers) đã mở rộng hết tầm thể hiện đoạn cần khai thác không còn tính liên tục (đài đo tối đa của thiết bị IDmax = 114mm). Hình 10 biểu diễn kết quả kiểm tra khoảng bản mìn theo tài liệu MIT-40 cho thấy rõ các lỗ thủng của ống chống đã được bản mìn.



Hình 8. Tính toán các giá trị độ ăn mòn, phần trăm ăn mòn, độ bám bản...

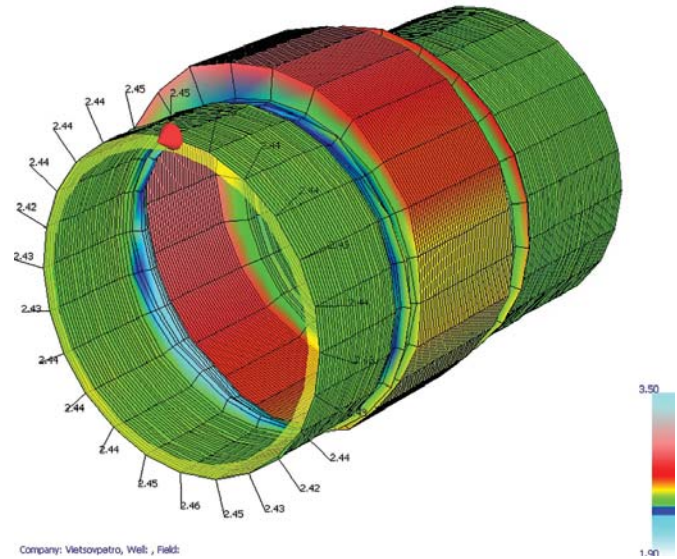
Bảng 2. Kết quả tính toán thu được sau xử lý

Chiều sâu	Giá trị bán kính đo được nhỏ nhất	Giá trị bán kính đo được lớn nhất	Giá trị bán kính đo được trung bình	Bề dày nhỏ nhất	Bề dày lớn nhất	Độ ăn mòn bề dày nhỏ nhất	Độ ăn mòn bề dày lớn nhất	Độ ăn mòn bề dày trung bình	Tỷ lệ ăn mòn nhỏ nhất	Tỷ lệ ăn mòn lớn nhất	Tỷ lệ ăn mòn trung bình
(m)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(inch)	(%)	(%)	(%)
2.800	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,04	0,07	0,06	8,43	17,35	13,54
2.802	2,35	2,41	2,38	0,34	0,40	0,02	0,08	0,05	3,61	18,07	10,98
2.804	2,36	2,41	2,39	0,34	0,39	0,03	0,07	0,05	6,02	17,35	12,36
2.806	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,03	0,08	0,05	7,71	18,07	13,00
2.808	2,36	2,41	2,39	0,34	0,39	0,03	0,08	0,05	6,75	18,07	12,77
2.810	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,03	0,08	0,06	7,71	18,07	13,28
2.812	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,03	0,08	0,06	7,71	18,80	13,50
2.814	2,36	2,40	2,38	0,35	0,39	0,03	0,07	0,04	6,02	16,39	10,71
2.816	2,36	2,41	2,39	0,34	0,39	0,03	0,08	0,05	6,75	18,80	12,13
2.818	2,36	2,41	2,39	0,34	0,39	0,03	0,08	0,05	6,02	18,80	12,22
2.820	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,03	0,07	0,05	7,71	17,35	12,93
2.822	2,37	2,41	2,39	0,34	0,38	0,03	0,08	0,06	7,71	18,80	13,18
2.824	2,37	2,42	2,39	0,33	0,38	0,04	0,08	0,06	8,43	19,76	13,48



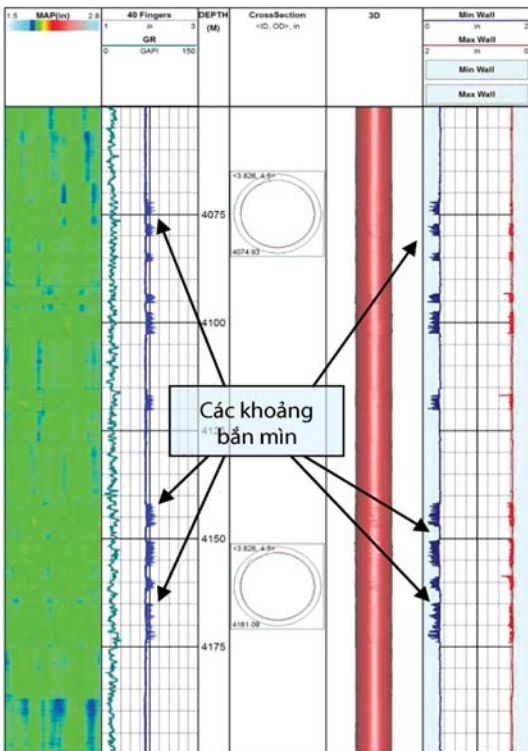
(a)

Độ sâu (m): 366,07
 Độ lệch; 2,5
 Độ quay; 195,77
 Đường kính trung bình (inch): 4,1
 Đường kính lớn nhất (inch): 4,13
 Đường kính nhỏ nhất (inch): 4,07



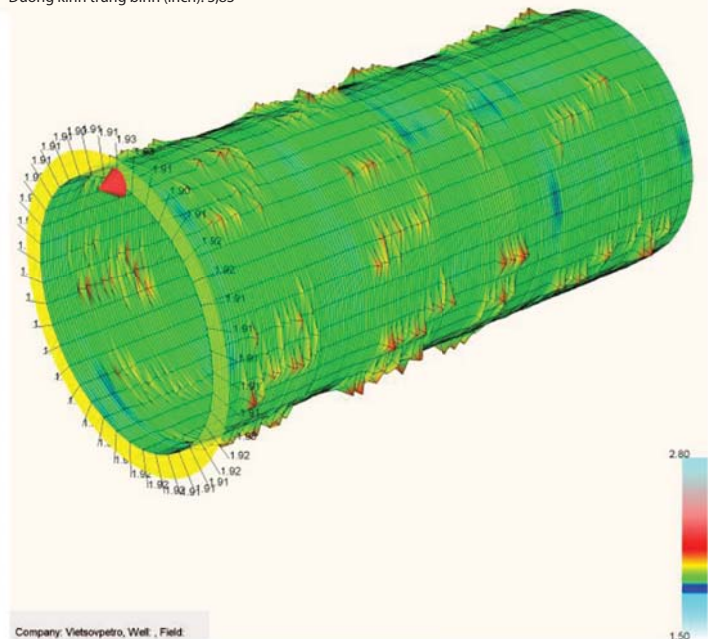
(b)

Hình 9. Hình ảnh biểu diễn 2D (a) & 3D View (b) tài liệu MIT-24 đo trong cần khai thác bị đứt đoạn



(a)

Độ sâu (m): 4140
 Độ lệch; 29,0
 Độ quay; 34,0
 Đường kính lớn nhất (inch): 3,85
 Đường kính nhỏ nhất (inch): 3,81
 Đường kính trung bình (inch): 3,83



(b)

Hình 10. Hình ảnh biểu diễn 2D (a) & 3D View (b) tài liệu MIT-40 đo kiểm tra khoảng bản mỏng

4. Kết luận và kiến nghị

Phương pháp nghiên cứu đã tạo ra được công cụ hữu ích, tiện dụng và toàn diện giúp cho việc xử lý tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác được nhanh chóng, kịp thời đưa ra các thông tin chuẩn xác, chi tiết để làm báo cáo - kết luận.

Các tính năng mới của phương pháp xử lý, minh giải tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác cho phép trình bày và đưa ra được những hình ảnh rõ nét về tình trạng hư hại của ống, tăng thêm thông tin trong báo cáo - kết luận đối với tài liệu đo kỹ thuật ống chống và cần khai thác, thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng trong và ngoài Vietsovpetro.

Tuy phương pháp nghiên cứu đã đạt được những kết quả nhất định, nhưng vẫn còn một số lỗi hay gặp phải như: việc hiển thị hình ảnh và in ấn tài liệu hay bị những khoảng trắng chèn vào (có thể do tài liệu có độ phân giải cao không tương thích với máy in), một số lỗi về lọc nhiễu, load file dữ liệu có kích thước lớn... Do đó, nhóm tác giả đề xuất tiếp tục nâng cấp ứng dụng theo định kỳ hàng năm để hoàn thiện bộ chương trình xử lý, minh giải cho tài liệu kỹ thuật ống chống và cần khai thác nói riêng và tài liệu địa vật lý giếng khoan nói chung.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Trọng Lượng, Hoàng Thái Việt. *Xử lý và minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan đo khuyết tật ống chống*.

Trung tâm Phân tích & Xử lý số liệu - Xí nghiệp Địa vật lý giếng khoan (Tài liệu lưu hành nội bộ). 2012.

2. Halliburton. *Circumferential acoustic scanning tool (CAST-V)*. Halliburton Logging Services, Inc. Manual No. 770.00696. 1997: p. 1-1 to 2-10.

3. Paul Linford, Sue Allen. *Multifinger imaging tool*. Manual, Sondex Ltd, UK. 2000: p. 1-1 to 3-5.

4. Halliburton. *Casedhole logs analysis*. Halliburton Logging Services, Inc. Manual No. EL-1009. 1991: p. 13-1 to 15-7.

Enhancing the efficiency of interpretation and processing of casing inspection data by Circumferential Acoustic Scanning Tool - Visualisation and Multifinger Imaging Tool

Duong Van Thang, Hoang Thai Viet, Vo Van Chau

Vietsovpetro

Email: thangdv.fg@vietsov.com.vn, vieth.t.fg@vietsov.com.vn

Summary

During oil and gas production (or water injection), the casing and tubing columns of wells are often deformed, corroded or damaged. Well logging methods have been applied for the inspection of technical conditions of casing and tubing columns in order to detect damages or predict the mechanical and chemical conditions of the tubes, thus preventing serious incidents and enabling timely repair to reduce economic losses and negative impacts on the environment. The development of a good method for interpretation and processing of casing inspection data is very important in order to improve the efficiency of interpretation and processing to produce quick and accurate results with visual images of the research objects.

The method developed has been applied to process the casing inspection data by Circumferential Acoustic Scanning Tool - Visualisation (CAST-V) and Multifinger Imaging Tool (MIT) provided by Halliburton and Sondex. By enhancing presentation functions and supplementing new algorithms, the processing and interpretation of casing inspection data have been improved, satisfying customers' requirements.

Key words: Casing, tubing, cross-section, corrosion, scale build-up.

NÂNG CAO HIỆU QUẢ XÂY DỰNG GIẾNG KHOAN DẦU KHÍ TRÊN QUAN ĐIỂM ỔN ĐỊNH TRẠNG THÁI BỀN CƠ HỌC

TS. Nguyễn Văn Lợi¹, TSKH. Trần Xuân Đào²

TS. Võ Quốc Thắng¹, TS. Nguyễn Thị Hoài¹, ThS. Ngô Sỹ Thọ³

¹Đại học Dầu khí Việt Nam

²Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro"

³Văn phòng Chính phủ

Email: loinv@pvu.edu.vn

Tóm tắt

Với đặc thù riêng của các giếng khoan có tỷ lệ giữa chiều dài với đường kính thân giếng lên đến 12 - 20 nghìn lần tùy theo cấp đường kính, nên tính bền cơ học của bộ dụng cụ khoan có ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái và hiệu quả làm việc của chòong khoan trong quá trình phá hủy đất đá. Ngoài ra, hình dạng và quỹ đạo thân giếng cũng gây ra nhiều phức tạp trong công tác thi công xây dựng giếng. Trên cơ sở phát triển kết quả Lubinski, nhóm tác giả đưa ra cách tính tải trọng tới hạn xảy ra hiện tượng uốn dọc cho bộ dụng cụ khoan gồm liên kết các cần nặng và định tâm, cũng như tính toán và đánh giá về độ cứng chịu uốn của bộ dụng cụ khoan cho các cấp đường kính khác nhau nhằm làm cơ sở xây dựng bộ khoan cụ cho công tác thi công giếng khoan.

Từ khóa: Tải trọng tới hạn, độ cứng bộ khoan cụ, bền động học bộ khoan cụ, thiết kế giếng khoan.

1. Mở đầu

Để phá hủy đất đá, chòong khoan làm việc dưới một tải trọng dọc trực tương ứng với độ bền cơ học của đất đá khoan qua. Việc tạo tải trọng dọc trực được thực hiện trên cơ sở trọng lượng riêng của các thiết bị (gồm các đoạn ống có đường kính và bề dày thành khác nhau) được lắp đặt ngay trên chòong. Trong toàn bộ chuỗi cần khoan được chia ra thành 2 đoạn có ứng suất lực khác dấu, phần trên của chuỗi cần khoan chịu ứng suất kéo, còn phần dưới chịu ứng suất nén. Trong đoạn cần khoan chịu nén, với giá trị tải trọng dọc trực lớn sẽ làm bộ dụng cụ khoan phần trên chòong khoan bị biến dạng uốn hình sin. Nếu bộ dụng cụ khoan thường xuyên làm việc trong điều kiện này sẽ dẫn đến trạng thái làm việc của chòong khoan mất tính ổn định và bền cơ học, hiệu quả phá hủy đất đá cũng bị suy giảm. Vấn đề tính toán và xác định ứng suất tới hạn uốn, cũng như độ cứng chịu uốn của thiết bị đóng vai trò quan trọng trong việc thiết kế và xây dựng bộ khoan cụ đảm bảo tính bền cơ học và trạng thái ổn định cơ học của hệ thống động học trong quá trình phá hủy đất đá. Một số nghiên cứu về tính ổn định và bền cơ học của chòong khoan dựa trên Lý thuyết tai biến, Lý thuyết rẽ nhánh, Nguyên lý năng lượng cơ học riêng có thể được tìm thấy trong các công bố gần đây [1 - 3].

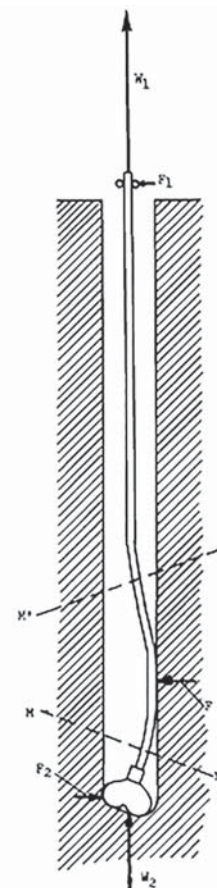
2. Tải trọng tới hạn cho hiện tượng uốn dọc của cần khoan

2.1. Mô hình Lubinski

Nhóm tác giả sử dụng mô hình Lubinski [4] để tính toán tải trọng tới hạn lên chòong khoan cho hiện tượng uốn dọc của hệ thống cần khoan.

Giả sử hệ thống cần khoan là một chuỗi ống liên tiếp không có chi tiết nối, và hai đầu của hệ thống cần khoan được xem là những khớp bản lề. Do đó, phản lực ở hai đầu hệ thống cần khoan sẽ có các

thành phần theo phương ngang và phương dọc. Khi hệ thống cần khoan bị uốn dọc, sẽ xuất hiện một phản lực nữa tại điểm tiếp xúc giữa thành hệ và hệ thống cần khoan. Hệ ngoại lực tác dụng lên hệ thống cần khoan được thể hiện trong Hình 1:



Hình 1. Ngoại lực tác dụng lên chuỗi cần khoan [4]

- Lực hướng lên trên W_1 là phản lực tại khớp bản lề trên đỉnh.
- Lực hướng lên trên W_2 là thành phần lực dọc của phản lực do đáy lỗ khoan tác dụng lên hệ thống cần khoan, đây chính là tải trọng lên chòong khoan.
- Lực F_2 là thành phần lực ngang của đáy lỗ khoan tác dụng lên hệ thống cần khoan.
- Lực ngang F_1 là phản lực của ổ trục tác dụng lên hệ thống cần khoan.
- Lực ngang F là phản lực của thành hệ lên hệ thống cần khoan khi nó bị uốn dọc.
- Hai lực không xuất hiện ở Hình 1 là trọng lượng của hệ thống cần khoan (lực dọc hướng xuống dưới) và lực nổi (lực dọc hướng lên trên), cả hai lực trên đều tác dụng vào trọng tâm của hệ thống cần khoan. Ảnh hưởng của lực nhớt tác dụng bởi dung dịch khoan và lực đẩy của tia nước ở chòong khoan được bỏ qua vì rất nhỏ so với tải trọng tác dụng lên chòong khoan.

Chọn trục tọa độ OXY như Hình 2, trong đó O là điểm trung hòa (tức là điểm trên chuỗi cần khoan mà tại đó lực nén và lực kéo căng bằng 0). Trục X và Y được tính theo đơn vị feet (ft). Moment uốn của hệ thống cần khoan có thể được biểu diễn bằng phương trình:

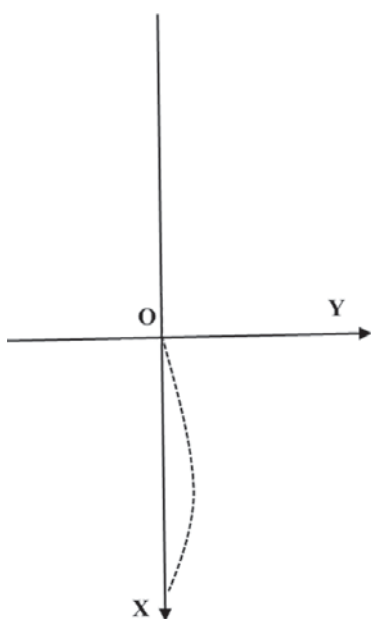
$$M = EI \frac{d^2 Y}{dX^2} \quad (1)$$

Trong đó:

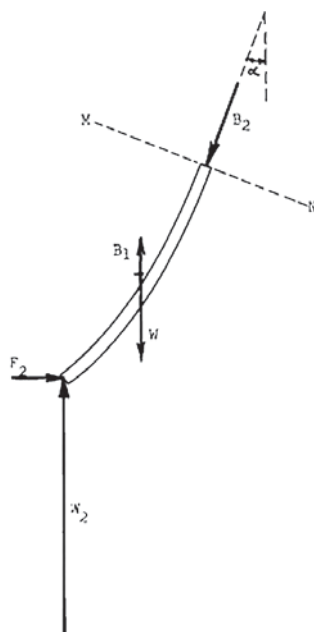
M: Moment uốn (ft.lb);

E: Module đàn hồi Young của thép (lb/ft²);

I: Moment quán tính của mặt cắt ngang (ft⁴).



Hình 2. Hệ tọa độ [4]



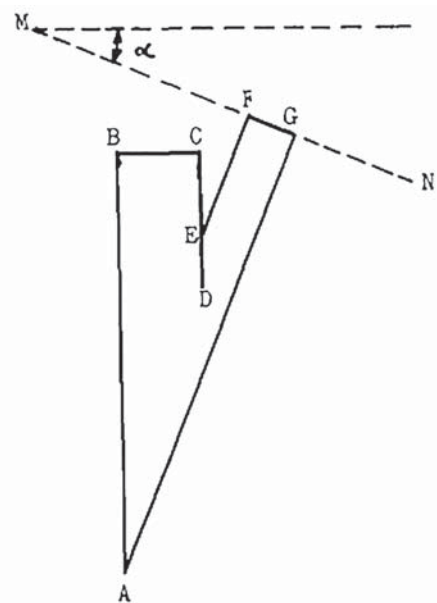
Hình 3. Hệ ngoại lực tác dụng lên đoạn cần khoan dưới mặt cắt MN [4]

Lực cắt, được định nghĩa là tốc độ biến thiên của moment uốn, đạt được bằng cách đạo hàm phương trình (1) theo X:

$$F_S = EI \frac{d^3 Y}{dX^3} \quad (2)$$

Lực cắt của mặt cắt ngang nào đấy dọc theo hệ thống cần khoan, ví dụ mặt cắt MN trong Hình 1, có thể được xác định bằng phương trình (2). Các lực tác dụng lên đoạn cần khoan nằm dưới mặt cắt MN được biểu diễn trong Hình 3. Trọng lượng của hệ thống cần khoan dưới mặt cắt MN được biểu diễn bằng vector W và lực đẩy nổi tác dụng bởi dung dịch khoan lên cần được biểu diễn bởi vector B_1 . Áp lực thủy tĩnh B_2 không tác dụng lên mặt cắt MN nên thành phần này bị lược bỏ từ lực đẩy nổi B_1 để đạt được lực nổi thực. Bởi đoạn cần khoan đang xét ở trạng thái cân bằng, nên tổng các lực bằng 0 (Hình 4). Trên Hình 4, AB đại diện cho tải trọng lên chòong khoan, BC là thành phần ngang F_2 của phản lực của đáy lỗ khoan tác dụng lên chòong, CD là khối lượng W của đoạn cần khoan dưới mặt cắt MN, DE là lực đẩy nổi B_1 và EF là lực đẩy nổi B_2 .

Đầu tiên, xét trường hợp uốn dọc nhưng cần khoan vẫn chưa tiếp xúc với thành hệ, do đó lực $F = 0$. Trong Hình 4, lực FA là phản



Hình 4. Hệ vector lực của các lực tác dụng lên đoạn cần khoan dưới mặt cắt MN [4]

lực của đoạn cần khoan phía trên mặt cắt MN tác dụng lên đoạn phía dưới, lực này có hai thành phần: lực cắt FG và lực nén hay lực kéo GA. Phương trình vector các lực:

$$AB + BC + CE + EF + FG + GA = 0$$

Để xác định lực cắt FG, ta chiếu tất cả các lực lên trục MN:

$$AB\sin\alpha - BC\cos\alpha - CE\sin\alpha - FG = 0$$

$$\Rightarrow FG = (AB - CE)\sin\alpha - BC\cos\alpha$$

Ở điều kiện đang xét, góc α rất nhỏ, do đó ta có thể xem $\cos\alpha = 1$ và $\sin\alpha = \tan\alpha$. Phương trình trên trở thành:

$$F_s = FG = (AB - CE)\tan\alpha - BC \quad (3)$$

Hệ số lực đẩy nổi được định nghĩa bằng:

$$B.F = 1 - \frac{\rho_{\text{đdk}}}{\rho_t}$$

Trong đó:

$\rho_{\text{đdk}}$: Tỷ trọng riêng của dung dịch khoan;

ρ_t : Tỷ trọng riêng của thép.

Gọi p là trọng lượng đơn vị của hệ thống cần khoan trong dung dịch (đơn vị lb/ft), đại lượng này bằng tích của trọng lượng thật của hệ thống cần khoan và hệ số lực đẩy nổi B.F. Gọi X_1 và X_2 lần lượt là tọa độ theo trục X của hai điểm đầu mút của hệ thống cần khoan, ta có:

$$X_1 = -\frac{W_1}{p}; \quad X_2 = \frac{W_2}{p} \quad (4)$$

Thay phương trình (4) vào phương trình (3) và thay $\tan\alpha = -\frac{dY}{dX}$, ta có:

$$F_s = [W_2 - p(X_2 - X)]\tan\alpha - F_2 = -pX\frac{dY}{dX} - F_2 \quad (5)$$

Thay phương trình (5) vào phương trình (2):

$$EI\frac{d^3Y}{dX^3} + pX\frac{dY}{dX} + F_2 = 0 \quad (6)$$

Phương trình (6) là phương trình vi phân của hiện tượng uốn dọc cần khoan.

$$\text{Gọi: } X = mx; \quad Y = my \quad (7)$$

Trong đó:

m là hằng số sao cho $m^3 = \frac{EI}{p}$, đơn vị feet. Do đó:

$$\frac{dY}{dX} = \frac{dy}{dx} \quad (8)$$

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = \frac{1}{m}\frac{d^2y}{dx^2} \quad (9)$$

$$\frac{d^3Y}{dX^3} = \frac{1}{m^2}\frac{d^3y}{dx^3} \quad (10)$$

Thay các phương trình (7), (8) và (10) vào phương trình (6), ta có:

$$\frac{d^3y}{dx^3} + \frac{p}{EI}m^3x\frac{dy}{dx} + \frac{F_2}{EI}m^2 = 0 \quad (11)$$

$$\text{Gọi: } c = \frac{F_2}{pm} \quad (12)$$

Thay (12) vào (11):

$$\frac{d^3y}{dx^3} + x\frac{dy}{dx} + c = 0 \quad (13)$$

Thay (9) vào (1):

$$M = pm^2\frac{d^2y}{dx^2} \quad (14)$$

Phương trình (7), (8), (12) và (14) chỉ ra rằng $x, y, \frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}$ và C là những đại lượng không thứ nguyên. Do đó, các phân tích chứa các đại lượng này sẽ không phụ thuộc vào tính chất của hệ thống cần khoan và dung dịch khoan.

$$\text{Gọi: } z = \frac{dy}{dx} \quad (15)$$

Thay phương trình (15) vào phương trình (13), phương trình vi phân của hiện tượng uốn dọc cần khoan trở thành:

$$\frac{d^2z}{dx^2} + xz + c = 0 \quad (16)$$

Nghiệm z ở phương trình trên có thể được viết dưới dạng chuỗi lũy thừa:

$$z = \sum_{n=0}^{n=\infty} a_n x^n$$

Phương trình (16) do đó sẽ có dạng:

$$\sum_{n=0}^{\infty} n(n-1)a_n x^{n-2} + \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^{n+1} + c = 0 \quad (17)$$

Nghiệm của phương trình trên:

$$y = aS(x) + bT(x) + cU(x) + g \quad (18)$$

$$\frac{dy}{dx} = aF(x) + bG(x) + cH(x) \quad (19)$$

$$\frac{d^2Y}{dX^2} = aP(x) + bQ(x) + cR(x) \quad (20)$$

g là hằng số

$$S(x) = x \left[1 - \frac{x^3}{2.3.4} + \frac{x^6}{2.3.5.6.7} - \frac{x^9}{2.3.5.6.8.10} + \dots \right]$$

$$T(x) = x^2 \left[\frac{1}{2} - \frac{x^3}{3.4.5} + \frac{x^6}{3.4.6.7.8} - \frac{x^9}{3.4.6.7.9.11} + \dots \right]$$

$$U(x) = -\frac{x^3}{2} \left[\frac{1}{3} - \frac{x^3}{4.5.6} + \frac{x^6}{4.5.7.8.9} - \frac{x^9}{4.5.7.8.10.11.12} + \dots \right]$$

$$F(x) = \left[1 - \frac{x^3}{2.3} + \frac{x^6}{2.3.5.6} - \frac{x^9}{2.3.5.6.8.9} + \dots \right]$$

$$G(x) = x \left[1 - \frac{x^3}{3.4} + \frac{x^6}{3.4.6.7} - \frac{x^9}{3.4.6.7.9.10} + \dots \right]$$

$$H(x) = -\frac{x^2}{2} \left[1 - \frac{x^3}{4.5} + \frac{x^6}{4.5.7.8} - \frac{x^9}{4.5.7.8.10.11} + \dots \right]$$

$$P(x) = -\frac{x^2}{2} \left[1 - \frac{x^3}{3.5} + \frac{x^6}{3.5.6.8} - \frac{x^9}{3.5.6.8.9.11} + \dots \right]$$

$$Q(x) = \left[1 - \frac{x^3}{3} + \frac{x^6}{3.4.6} - \frac{x^9}{3.4.6.7.9} + \dots \right]$$

$$R(x) = -x \left[1 - \frac{x^3}{2.4} + \frac{x^6}{2.4.5.7} - \frac{x^9}{2.4.5.7.8.10} + \dots \right]$$

Gọi x_1 và x_2 lần lượt là giá trị của tọa độ x của các điểm nút phía trên và phía dưới của hệ thống cần khoan với tọa độ gốc là điểm trung hòa. Gọi P_1, Q_1, R_1, S_1 là giá trị của $P(x), Q(x), R(x), S(x)$, khi $x = x_1$ và P_2, Q_2, R_2, S_2 là giá trị của $P(x), Q(x), R(x), S(x)$ khi $x = x_2$. Ở hai đầu nút của hệ thống cần khoan, moment uốn bằng 0, do đó các phương trình (14) và (20) có dạng:

$$aP_1 + bQ_1 + cR_1 = 0 \quad (21)$$

$$aP_2 + bQ_2 + cR_2 = 0 \quad (22)$$

Ở hai đầu nút tọa độ $y = 0$ nên phương trình (18) cho ta:

$$aS_1 + bT_1 + cU_1 + g = 0$$

$$aS_2 + bT_2 + cU_2 + g = 0$$

$$\Rightarrow a(S_1 - S_2) + b(T_1 - T_2) + c(U_1 - U_2) = 0 \quad (23)$$

Tọa độ x_1 và x_2 tìm được bằng cách giải các phương trình (21), (22) và (23), tức là giải định thức sau:

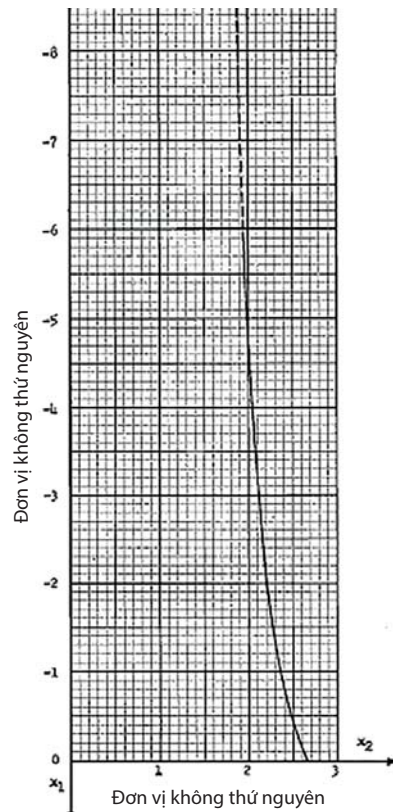
$$\begin{vmatrix} P_1 & Q_1 & R_1 \\ P_2 & Q_2 & R_2 \\ S_1 - S_2 & T_1 - T_2 & U_1 - U_2 \end{vmatrix} = 0 \quad (24)$$

Bằng phương pháp đúng dần, phương trình (24) được giải để tìm x_1 và x_2 . Những giá trị này được biểu diễn trong Hình 5.

Kết quả Hình 5 cho thấy khi giá trị tuyệt đối của x_1 nhỏ, tức là khi lỗ khoan rất nông, cần một tải trọng lớn hơn lên chòong để cần khoan bị uốn dọc. Khi lỗ khoan sâu hơn, giá trị tới hạn của tải trọng lên chòong giảm xuống đạt tới giá trị tiệm cận ở giá trị nào đấy. Trong điều kiện khoan thực tế, x_1 rất lớn và giá trị x_2 sẽ bằng giới hạn tiệm cận. Hình 5 cho thấy khi sai số có thể bỏ qua, giới hạn tiệm cận đạt được khi $x_1 = -6$ và giá trị tương ứng của $x_2 = 1,94$, đây là điều kiện tới hạn của hiện tượng uốn dọc bậc 1.

Vì $m^3 = \frac{EI}{p}$, chiều dài của một đơn vị không thứ nguyên được xác định bằng:

$$m = \sqrt[3]{\frac{EI}{p}}$$



Hình 5. Điều kiện tới hạn bậc 1 [4]

Suy ra trọng lượng (đơn vị pound) của chiều dài hệ thống cần khoan tương đương với một đơn vị không thứ nguyên:

$$mp = \sqrt[3]{EI p^2}$$

Nhân mp với 1,94, ta sẽ có tải trọng tới hạn lên chòong khoan của hiện tượng uốn dọc cần khoan bậc 1, tức là:

$$F_{Cri} = 1,94 \sqrt[3]{EI p^2} \quad (25)$$

Trong đó đơn vị tính của các đại lượng là: E (lb/ft²); I (ft⁴); p (lb/ft) và F_{Cri} (lb).

Trường hợp bộ khoan cụ có các chi tiết nối giữa cần khoan và cần nặng (với đường kính khác nhau) thì tải trọng tới hạn lên chòong khoan của hiện tượng uốn dọc được tính theo công thức ([4]):

$$F_{Cri} = 1,94 \sqrt[3]{EI p_p^2} + L_c (p_c - p_p) \quad (26)$$

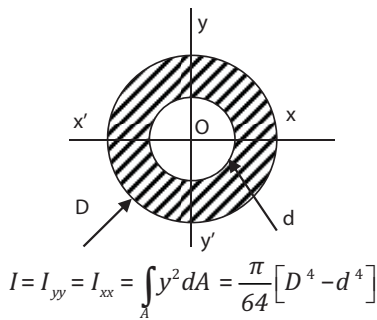
Trong đó:

p_c, p_p : Lần lượt là trọng lượng riêng của cần nặng và cần khoan;

L_c : Tổng chiều dài của cần nặng.

2.2. Tính toán cho số liệu cụ thể

Trong công thức (25) và (26) thì E - Module đàn hồi là đại lượng đã biết; I - Moment quán tính trục (cm⁴) được tính toán theo công thức sau [6]:



$$R = \frac{E_1 J_1}{E_2 J_2}$$

Trong đó:

E: Module đàn hồi (Mpa);

J: Moment chống uốn (cm³)

Giá trị moment chống uốn được tính theo công thức sau:

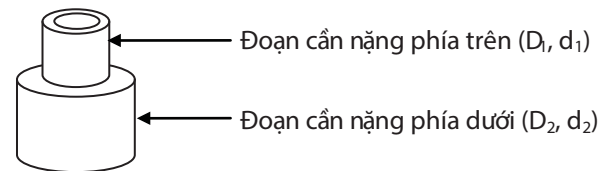
$$J = \frac{I_0}{V} = \frac{\pi D^4 - d^4}{16 D}$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài (cm);

d: Đường kính trong (cm).

Trường hợp liên kết giữa 2 cần nặng có đường kính khác nhau:



Giá trị độ cứng uốn R của liên kết này được xác định theo công thức sau:

$$R = \frac{E_1 J_1}{E_2 J_2} = \frac{d_1 D_2^4 - D_1^4}{D_2 d_2^4 - d_1^4} \quad (27)$$

Đối với bộ khoan cụ có sử dụng các định tâm, giá trị độ cứng biểu kiến được tính toán theo các công thức sau [5]:

Bộ khoan cụ sử dụng một định tâm:

$$R_{td} = \frac{1}{L^2} \left\{ \frac{m}{\Delta} [L_1(L - 0,5L_1) + 0,5(L - L_1 - L_k)^2] + \frac{m_k}{\Delta_k} L_k(L - L_1 - 0,5L_k) \right\} \quad (28)$$

Bộ khoan cụ sử dụng hai định tâm:

$$R_{td} = \frac{1}{L^2} \left\{ \frac{m}{\Delta} [L_1(L - 0,5L_1) + L_2(L - 0,5L_2 - L_1 - L_k) + \frac{1}{2}(L - L_2 - L_1 - 2L_k)^2] + \frac{2m_k}{\Delta_k} L_k(L - 0,5L_2 - L_1 - L_k) \right\} \quad (29)$$

Bộ khoan cụ sử dụng ba định tâm:

$$R_{td} = \frac{1}{L^2} \left\{ \frac{m}{\Delta} [L_1(L - 0,5L_1) + L_2(L - 0,5L_2 - L_1 - L_k) + L_3(L - 0,5L_3 - L_2 - L_1 - 2L_k) + \frac{1}{2}(L - L_3 - L_2 - L_1 - 3L_k)^2] + \frac{3m_k}{\Delta_k} L_k(L - 0,5L_3 - L_2 - L_1 - L_k) \right\} \quad (30)$$

Trong đó:

m, m_k: Hệ số tương ứng cho cần nặng và định tâm;

Xét khoảng khoan từ 4.596m đến 4.775m trong thân giếng thẳng đứng. Tỷ trọng dung dịch là 1,05g/cm³. Bộ khoan cụ gồm:

- Chòong khoan đường kính 165,1mm, chiều dài 0,2m, (trọng lượng 15kg);
- Đầu nối chuyển tiếp đường kính ngoài 120mm, chiều dài 0,8m;
- Cần nặng đường kính 120,65mm, chiều dài 266,0m (trọng lượng riêng trong không khí: 47lb/ft);
- Đầu nối 127mm, chiều dài 0,41m;
- Cần khoan 127mm - phần còn lại (trọng lượng riêng trong không khí: 19,5lb/ft).

Ta có: E = 4,176 × 10⁶ (lb/ft²) và I = 6,87 × 10⁻⁴ (ft⁴).

Để tính p_p, p_c trước tiên ta cần tính hệ số Bouyancy (BF).
1,05 (g/cm³) = 1,05 x (1/454) lb : (1/30,48)³ ft³ = 65,49 (lb/ft³)

$$BF = (489 - 65,49) : 489 = 0,866.$$

Từ đó suy ra: p_p = 16,89 (lb/ft), p_c = 40,7 (lb/ft).

Do đó ta thu được: F_{cr} = 21017,69 (lb) ≈ 9.458kgf.

Thực tế khi khoan trong móng với chòong khoan có đường kính 165,1mm, giá trị tải trọng dọc trục thường sử dụng từ 10.000 - 14.000kgf. Giá trị này lớn hơn nhiều so với giá trị tải trọng tới hạn tính toán ở trên cho thấy bộ dụng cụ khoan sẽ bị biến dạng, đây chính là nguyên nhân cản trở hiệu quả làm việc của chòong khoan. Để khắc phục hiện tượng này, cần phải gia cố bộ dụng cụ khoan bằng các định tâm với đường kính tối đa bằng 165mm sao cho F_{cr} nhỏ nhất cũng phải bằng 14.000kgf. Hay nói cách khác là độ cứng chịu uốn của bộ khoan cụ mới phải gấp 1,5 lần so với bộ dụng cụ khoan chỉ với cần nặng đường kính 120,65mm.

3. Đánh giá độ cứng chịu uốn của bộ khoan cụ có lắp đặt các định tâm

Độ cứng chịu uốn của thành phần bộ khoan cụ được xác định như sau:

Δ, Δ_k : Khe hở tương ứng giữa cần nặng và định tâm với đường kính tương đương chông khoan;

L_1, L_2 : Khoảng cách tương ứng từ chông khoan đến định tâm và giữa hai định tâm với nhau;

L_k : Chiều dài của định tâm.

Các giá trị m, m_k được cho theo Bảng 1.

Trong trường hợp sử dụng bộ khoan cụ với chông khoan có đường kính 490mm và cần nặng 229mm thì giá trị độ cứng biểu kiến nhỏ nhất $R_{td, min} = 42$. Đối với bộ khoan cụ có chông khoan đường kính 190,5mm và cần nặng vuông tính theo đường chéo bằng 189,5mm thì giá trị độ cứng biểu kiến lớn nhất $R_{td, max} = 4.556$. Như vậy đánh giá độ cứng chịu uốn tương đương quy đổi của bộ khoan cụ theo thang điểm 10 bậc thì giá trị $R = 1$ sẽ tương ứng với giá trị độ cứng biểu kiến nhỏ nhất ($R_{td, min} = 42$), còn

giá trị $R = 10$ tương ứng với độ cứng biểu kiến lớn nhất ($R_{td, max}$), như vậy để quy đổi độ cứng biểu kiến của bất kỳ bộ khoan cụ nào sang thang điểm 10 bậc sẽ được thực hiện tính toán theo công thức sau [5]:

$$R = 0,92 + 1,99 \times 10^{-3} R_{td}$$

Trong lý thuyết cũng như thực tế thi công khoan các giếng khoan, thường có sử dụng một khái niệm về đường kính “cho phép đi qua” của giếng, tức là khả năng thả cột ống chống đi qua một cách suôn sẻ và bằng một nửa tổng đường kính của chông khoan và cần nặng $((D_c + D_{cn})/2)$ của bộ khoan cụ sử dụng trong khi khoan hoặc khi chuẩn bị thân giếng. Tỷ lệ giữa giá trị đường kính cho phép đi qua với đường kính đầu nối ống chống được gọi là hệ số cho phép đi qua, ký hiệu là K_{dq} . Nhưng với khái niệm độ cứng chịu uốn của bộ khoan cụ và cột ống chống như đã trình bày ở trên thì khả năng thả cột

Bảng 1. Các giá trị của hệ số tương ứng cho cần nặng và định tâm

Đường kính ngoài turbine (động cơ đáy) (mm)	240	215	195	172
Giá trị m (m)	21,4	19,9	18,0	17,2

Cần nặng (mm)	299	273	254	229	203	178	165	146	120	108
Giá trị m (m)	25,4	24,1	23,1	21,9	20,3	18,5	17,8	16,4	14,5	13,0

Cần nặng vuông tính theo đường chéo (mm)	379,4	309,6	277,8	268,3	242,9	214,3	189,5	138,7
Giá trị m (m)	27,9	25,7	23,8	23,9	21,8	20,0	16,4	13,4

Đường kính định tâm tương đương (mm)	394	320	295	269	243	214	190
Giá trị m (m)	31,2	27,0	25,5	23,9	22,2	21,0	19,3

Bảng 2. Giá trị đánh giá độ cứng tương đương quy đổi của bộ khoan cụ với một định tâm trên chông khoan

Đường kính chông khoan (mm)	Đường kính cần nặng (mm)	Tỷ lệ đường kính định tâm với đường kính chông khoan			
		k = 1,000	k = 0,996	k = 0,990	k = 0,980
490,0	254,0	1,752	1,319	1,159	1,076
490,0	229,0	1,744	1,312	1,152	1,069
445,0	254,0	1,707	1,322	1,170	1,088
445,0	229,0	1,697	1,312	1,160	1,078
393,7	229,0	1,648	1,318	1,174	1,094
393,7	203,0	1,635	1,305	1,162	1,082
393,7	178,0	1,626	1,296	1,153	1,073
311,1	229,0	2,171	1,487	1,276	1,175
311,1	203,0	2,134	1,449	1,239	1,137
295,3	203,0	2,110	1,463	1,256	1,154
295,3	178,0	2,081	1,434	1,227	1,125
295,3	165,0	2,071	1,423	1,216	1,115
215,9	178,0	2,043	1,582	1,395	1,294
215,9	165,0	1,976	1,515	1,328	1,227
215,9	146,0	1,923	1,462	1,275	1,173
165,1	120,0	1,843	1,499	1,330	1,230
139,7	120,0	1,983	1,695	1,538	1,439
139,7	108,0	1,837	1,550	1,393	1,294

Bảng 3. Giá trị đánh giá độ cứng tương đương quy đổi của bộ khoan cụ với hai định tâm trên chòong và cách chòong khoan một khoảng L2 (m)

Đường kính chòong khoan (mm)	Đường kính cần nặng (mm)	Khoảng cách giữa 2 định tâm (m)	Tỷ lệ đường kính định tâm với đường kính chòong khoan			
			k = 1,000	k = 0,996	k = 0,990	k = 0,980
490	254	18.0	2,467	1,552	1,275	1,130
490	229	18.0	2,463	1,548	1,271	1,127
445,0	254	18.0	2,363	1,544	1,279	1,137
445,0	229,0	18.0	2,358	1,539	1,274	1,133
393,7	229,0	18.0	2,242	1,529	1,281	1,142
393,7	203,0	18.0	2,236	1,523	1,275	1,136
393,7	178,0	18.0	2,231	1,519	1,270	1,132
311,1	229,0	18.0	3,164	1,741	1,376	1,200
311,1	203,0	18.0	3,147	1,723	1,359	1,182
311,1	178,0	18.0	3,136	1,712	1,348	1,171
295,3	203,0	18.0	3,078	1,727	1,368	1,192
295,3	178,0	18.0	3,064	1,714	1,355	1,178
295,3	165,0	18.0	3,059	1,709	1,350	1,173
215,9	178,0	18.0	2,756	1,770	1,445	1,270
215,9	165,0	18.0	2,724	1,738	1,414	1,238
215,9	146,0	18.0	2,699	1,713	1,388	1,213
165,1	120,0	18.0	2,476	1,718	1,425	1,252
139,7	120,0	18.0	2,450	1,804	1,532	1,360
139,7	108,0	18.0	2,380	1,735	1,462	1,291

Bảng 4. So sánh kết quả về khả năng cho phép cột ống chống đi qua theo cách tính thông thường và theo quan điểm độ cứng tương đương với bộ khoan cụ không sử dụng định tâm (hệ số cho phép đi qua K_{dq})

Đường kính chòong khoan (mm)	Đường kính cần nặng (mm)	Đường kính ống chống và đầu nối (mm)	K_{dq} theo đường kính chòong khoan và cần nặng	Đánh giá độ cứng tương đương		K_{dq} theo giá trị R
				Ống chống	Bộ khoan cụ không sử dụng định tâm	
490,0	254,0	426/451	0,82	1,52	1,07	0,70
490,0	229,0	426/451	0,80	1,52	1,05	0,69
445,0	254,0	340/356,1	0,98	1,53	1,11	0,73
445,0	229,0	340/356,1	0,95	1,53	1,07	0,70
393,7	229,0	324/351	0,89	1,37	1,05	0,77
393,7	203,0	324/351	0,85	1,37	1,03	0,75
393,7	178,0	324/351	0,82	1,37	1,00	0,73
311,1	229,0	245/270	1,00	1,44	1,18	0,82
311,1	203,0	245/270	0,95	1,44	1,10	0,76
295,3	229,0	245/270	0,97	1,44	1,24	0,86
295,3	203,0	245/270	0,92	1,44	1,14	0,79
244,5	203,0	194/216	1,04	1,35	1,40	1,04
215,9	178,0	168/188	1,05	1,34	1,40	1,05
190,5	146,0	146/166	1,01	1,33	1,28	0,96
165,1	120,0	139,7/149,6	0,95	1,27	1,74	1,37
139,7	120,0	114/133	0,98	1,54	1,62	1,05

ống chống đi qua trong thân giếng không còn gói gọn trong một khái niệm là đường kính nữa. Mà bản chất vấn đề đã được nâng lên đó là khả năng uốn cong của cột ống trong thân giếng. Trong trường hợp này, khi đề cập đến các giá trị tính toán và đánh giá độ cứng chịu uốn của bộ khoan cụ và ống chống thì hệ số cho phép đi qua K_{dq} phải được xác định bằng tỷ lệ giữa giá trị độ cứng R của bộ khoan cụ với giá trị độ cứng của cột ống chống.

Như vậy, có thể so sánh về khả năng thả cột ống chống đi qua một cách suôn sẻ trong lòng giếng trên cơ sở khái niệm đường kính cho phép đi qua và độ cứng chịu uốn của bộ khoan cụ bằng cách tính toán giá trị K_{dq} . Theo tính toán, giá trị hệ số K_{dq} nếu lớn hơn 1 thì khả năng thả cột ống chống xuống tới chiều sâu thiết kế là khả thi, giá trị này càng cao thì tính khả thi càng lớn, khả năng gặp sự cố trong những trường hợp

Bảng 5. So sánh kết quả về khả năng cho phép cột ống chống đi qua theo cách tính thông thường và theo quan điểm độ cứng tương đương với bộ khoan cụ có sử dụng một định tâm lắp trên chòong khoan (hệ số cho phép đi qua K_{dq})

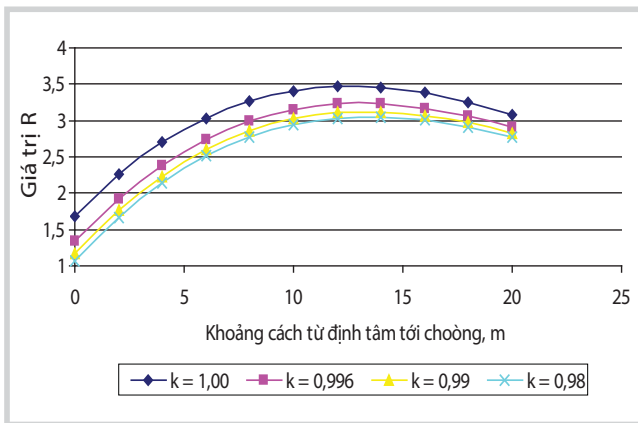
Đường kính chòong khoan (mm)	Đường kính cần nặng (mm)	Đường kính ống chống và đầu nối (mm)	K_{dq} theo đường kính chòong khoan và cần nặng	Đánh giá độ cứng tương đương		K_{dq} theo giá trị R
				Ống chống	Bộ khoan cụ sử dụng 1 định tâm	
490,0	254,0	426/451	0,82	1,52	1,752	1,15
490,0	229,0	426/451	0,80	1,52	1,744	1,14
445,0	254,0	340/356,1	0,98	1,53	1,707	1,11
445,0	229,0	340/356,1	0,95	1,53	1,697	1,11
393,7	229,0	324/351	0,89	1,37	1,648	1,20
393,7	203,0	324/351	0,85	1,37	1,635	1,19
393,7	178,0	324/351	0,82	1,37	1,626	1,18
311,1	229,0	245/270	1,00	1,44	2,171	1,51
311,1	203,0	245/270	0,95	1,44	2,134	1,48
295,3	178,0	245/270	0,91	1,44	2,110	1,48
295,3	203,0	245/270	0,92	1,44	2,081	1,45
295,3	178,0	245/270	0,88	1,44	2,071	1,44
215,9	178,0	178/188	1,05	1,47	1,976	1,34
215,9	165,0	178/188	1,01	1,47	1,923	1,31
165,1	120,0	139,7/149,6	0,95	1,27	1,843	1,45
139,7	120,0	114/133	0,98	1,34	1,983	1,48

Bảng 6. So sánh kết quả về khả năng cho phép cột ống chống đi qua theo cách tính thông thường và theo quan điểm độ cứng tương đương với bộ khoan cụ sử dụng hai định tâm cách nhau 18m (hệ số cho phép đi qua K_{dq})

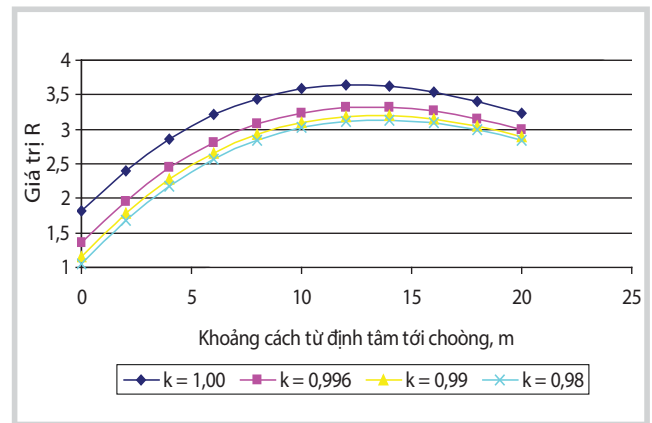
Đường kính chòong khoan (mm)	Đường kính cần nặng (mm)	Đường kính ống chống và đầu nối (mm)	K_{dq} theo đường kính chòong khoan và cần nặng	Đánh giá độ cứng tương đương		K_{dq} theo giá trị R
				Ống chống	Bộ khoan cụ sử dụng 2 định tâm	
490,0	254,0	426/451	0,82	1,52	2,467	1,62
490,0	229,0	426/451	0,80	1,52	2,463	1,62
445,0	254,0	340/356,1	0,98	1,53	2,363	1,54
445,0	229,0	340/356,1	0,95	1,53	2,358	1,54
393,7	229,0	324/351	0,89	1,37	2,242	1,64
393,7	203,0	324/351	0,85	1,37	2,236	1,63
393,7	178,0	324/351	0,82	1,37	2,231	1,63
311,1	229,0	245/270	1,00	1,44	3,164	2,20
311,1	203,0	245/270	0,95	1,44	3,147	2,18
311,1	178,0	245/270	0,91	1,44	3,136	2,24
295,3	203,0	245/270	0,92	1,44	3,078	2,14
295,3	178,0	245/270	0,88	1,44	3,064	2,13
295,3	165,0	245/270	0,85	1,44	3,059	2,12
215,9	178,0	178/188	1,05	1,47	2,756	1,87
215,9	165,0	178/188	1,01	1,47	2,724	1,85
215,9	146,0	178/188	0,96	1,47	2,699	1,84
165,1	120,0	139,7/149,6	0,95	1,27	2,475	1,95
139,7	120,0	114/133	0,98	1,54	2,450	1,59
139,7	108,0	114/133	0,93	1,54	2,380	1,55

này là ít nhất. Khi hệ số K_{dq} nhỏ hơn 1, không nên thả cột ống chống nếu không doa và thông lại thân giếng bằng bộ khoan cụ có độ cứng tương đương lớn hơn, vì nếu thả cột ống chống trong trường hợp này sẽ gặp sự cố kẹt ống chống và không thể thả ống chống xuống tới chiều sâu thiết kế được.

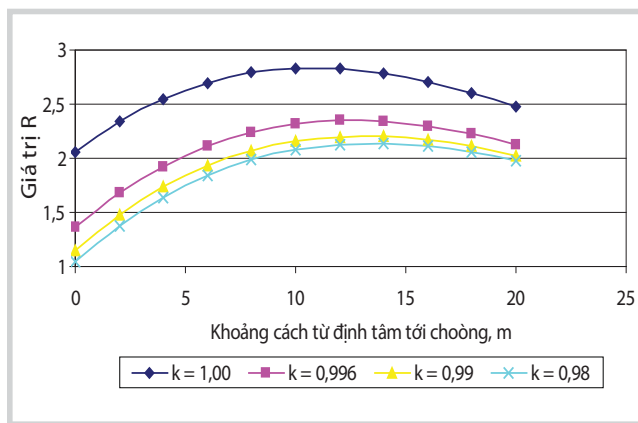
Các kết quả trên cho thấy giá trị độ cứng chịu uốn tương đương của bộ khoan cụ phụ thuộc nhiều vào cấu trúc và kích thước của các thành phần trong bộ khoan cụ. Đối với các đường kính lớn cho thấy giá trị R khá nhạy cảm với kích thước của định tâm. Chỉ cần thay đổi 1 - 2mm đường kính định tâm thì giá trị R cũng giảm tới 10 - 15%.



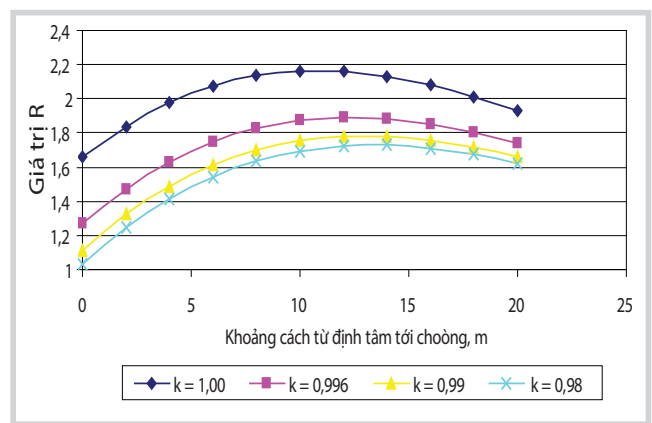
Hình 6. Tương quan giữa giá trị R với khoảng cách đặt định tâm
(Bộ khoan cụ: Chòong khoan đường kính 165,1mm + Định tâm + Cân nặng đường kính 120mm)



Hình 7. Tương quan giữa giá trị R với khoảng cách đặt định tâm
(Bộ khoan cụ: Chòong khoan đường kính 215,9mm + Định tâm + Cân nặng đường kính 165mm)



Hình 8. Tương quan giữa giá trị R với khoảng cách đặt định tâm
(Bộ khoan cụ: Chòong khoan đường kính 311,1mm + Định tâm + Cân nặng đường kính 203mm)



Hình 9. Tương quan giữa giá trị R với khoảng cách đặt định tâm
(Bộ khoan cụ: Chòong khoan đường kính 445mm + Định tâm + Cân nặng đường kính 254mm)

4. Kết luận

Trên cơ sở phát triển công thức Lubinski, nhóm tác giả đưa ra cách tính tải trọng tới hạn chịu uốn của bộ dụng cụ khoan với các cấp đường kính khác nhau làm cơ sở tính toán và xây dựng bộ khoan cụ đảm bảo được trạng thái ổn định và bền cơ học của hệ thống.

Kết quả tính toán cho phép xác định được độ cứng tương đương của bộ dụng cụ khoan với các cấp đường kính khác nhau làm cơ sở so sánh với độ cứng của cột ống chống để xây dựng bộ khoan cụ tương ứng phục vụ cho công đoạn thi công giếng khoan.

Kết quả nghiên cứu cho phép nâng cao hiệu quả làm việc của chòong khoan và giảm thiểu thời gian phi sản xuất do phải xử lý các phức tạp và sự cố xảy ra do hình dạng và quỹ đạo thân giếng gây ra.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi trường Đại học Dầu khí Việt Nam trong khuôn khổ đề tài mã số GV1511.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thế Vinh, Lê Xuân Lân, Trần Xuân Đào. *Nghiên cứu và đánh giá trạng thái động học của hệ thống công nghệ khoan dầu khí*. Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học - Công nghệ "30 năm Dầu khí Việt Nam - Cơ hội mới, Thách thức mới". Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. 2005: trang 773 - 782.
2. Nguyễn Văn Khương, Trần Xuân Đào, Nguyễn Thành Trường. *Nghiên cứu đánh giá trạng thái động học bộ dụng cụ khoan đường kính nhỏ trong móng nút nê mỏ Bạch Hổ*. Tạp chí Dầu khí. 2014; 11: trang 18 - 22.
3. Trần Xuân Đào, Nguyễn Thế Vinh. *Xác định các thông số chế độ khoan tối ưu bằng cách tiếp cận mới trên quan điểm*

bền động học của quá trình khoan trong đá móng nứt nẻ mở Bạch Hổ. Tạp chí Dầu khí. 2006; 5: trang 10 - 14.

4. A.Lubinski. *A study of the buckling of rotary drilling strings*. API Drilling and Production Practice. 1950: p. 178 - 214.

5. В.Г.Григулецкий, В.Т.Лукьянов. *Проектирование компоновок нижней части бурильной колонны*. - М.: Недра, 1990. -301 с.

6. J.P.Nguyen, G.Gabolde. *Drilling data handbook*. Editions Technip. 9th edition. 2014.

Improving the efficiency of oil well construction in view of mechanical stability

Nguyen Van Loi¹, Tran Xuan Dao²

Vo Quoc Thang¹, Nguyen Thi Hoai¹, Ngo Sy Tho³

¹Petrovietnam University

²Vietsovpetro

³Government Office

Email: loinv@pvu.edu.vn

Summary

It is typical for an oil and gas well to have a very high ratio of length to diameter of well bore (12-20 thousand times higher depending on the well size). The mechanical stability of the bore hole assembly (BHA) can directly affect the conditions and the efficiency of drilling bits during drilling operation. In addition, the shape of bore hole and well trajectory can create complications during well construction. By extension of Lubinski's results, the authors provide a method for calculation of critical load for buckling of drill pipe, including collars and calibrators, as well as calculation and evaluation of BHA stiffness for different rock bit diameters for all drilling operations.

Key words: Critical load, stiffness of BHA, dynamic stability of BHA, well design.

NGHIÊN CỨU SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC KIM LOẠI XÚC TIẾN ĐẾN XÚC TÁC $\text{CuZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ SỬ DỤNG CHO PHẢN ỨNG TỔNG HỢP TRỰC TIẾP DIMETHYL ETHER TỪ KHÍ TỔNG HỢP

ThS. Ngô Xuân Hưng, KS. Lê Thế Duy, TS. Nguyễn Huỳnh Đông

Trường Cao đẳng Nghề Dầu khí

Email: ngoxuanhung@pvmtc.com.vn

Tóm tắt

Trong bài báo này, nhóm tác giả giới thiệu các kết quả nghiên cứu đo được khi tiến hành cải thiện tính năng mẫu xúc tác 20%w $\text{CuZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ với tỷ lệ mol $\text{Cu}/\text{Zn} = 70/30$ sử dụng cho quá trình tổng hợp dimethyl ether (DME), bằng cách thêm các kim loại khác nhau gồm Mn, Cr, Zr và Ce (1 - 6%wt). Hoạt tính của các mẫu xúc tác được đánh giá thông qua quá trình tổng hợp trực tiếp DME một giai đoạn từ khí tổng hợp ($\text{H}_2:\text{CO} = 2:1$), ở điều kiện áp suất thấp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi được tăng cường bằng kim loại Zr với tỷ lệ thích hợp, hoạt tính của mẫu xúc tác 20%w $\text{CuZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ được cải thiện đáng kể về độ chuyển hóa CO (tăng từ 47% lên 60%) và độ chọn lọc DME tăng nhẹ từ 66% lên hơn 67%. Tuy nhiên, việc bổ sung các kim loại Mn, Cr, Ce vào xúc tác nghiên cứu với hàm lượng 1 - 5%wt lại không làm cải thiện tính năng của xúc tác về độ chuyển hóa và độ chọn lọc.

Từ khóa: DME, tổng hợp trực tiếp, khí tổng hợp, xúc tác $\text{CuZnO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$.

1. Giới thiệu

Quá trình sản xuất dimethyl ether (DME) trực tiếp từ khí tổng hợp được quan tâm nghiên cứu trong nhiều năm qua [1 - 2]. DME được sử dụng như một nguyên liệu đầu vào cho ngành công nghiệp hóa chất [3] và đặc biệt là được sử dụng như nhiên liệu thay thế [4]. Trong 2 công nghệ tổng hợp DME hiện nay, công nghệ tổng hợp một giai đoạn từ khí tổng hợp (CO/H_2) được rất nhiều nhóm tác giả trên thế giới nghiên cứu, vì đặc tính nhiệt động học và tối ưu kinh tế của quá trình [5]. Xúc tác được sử dụng nhiều nhất cho quá trình tổng hợp DME và methanol từ khí tổng hợp là $\text{CuZn}/\text{Al}_2\text{O}_3$. Tuy nhiên, việc nghiên cứu để xác định mẫu xúc tác phù hợp nhất cho quá trình tổng hợp DME một giai đoạn từ khí tổng hợp ở áp suất thấp vẫn được quan tâm. Với đề tài nghiên cứu điều chế loại xúc tác tổng hợp DME một giai đoạn từ khí tổng hợp có thành phần $\text{H}_2:\text{CO} = 2:1$, ở điều kiện áp suất thấp (100psi), nhóm tác giả đã tiến hành so sánh và xác định được mẫu xúc tác tốt nhất của gần 40 mẫu xúc tác khác nhau, khi tiến hành phản ứng trong thiết bị lớp xúc tác cố định là mẫu xúc tác 20%w $\text{CuZn}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, $n_{\text{Cu}}/n_{\text{Zn}} = 70/30$, điều kiện tổng hợp DME tối ưu là nhiệt độ 275°C và áp suất 100psi. Nhằm cải thiện hoạt tính xúc tác $\text{Cu}/\text{Zn}/\text{Al}_2\text{O}_3$, nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu sử dụng các kim loại xúc tiến gồm Mn, Cr, Zr và Ce trên mẫu xúc tác này.

2. Thực nghiệm

2.1. Hóa chất sử dụng

Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu này được hãng Merck (Đức) cung cấp. Các hóa chất sử dụng gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 và các loại muối của các kim loại phụ trợ tương ứng gồm: $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$; $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ phục vụ quá trình tổng hợp xúc tác.

2.2. Chuẩn bị xúc tác

Quy trình chuẩn bị xúc tác được thực hiện theo quy trình đã được kiểm chứng [6]. Trong nghiên cứu này, mẫu xúc tác được tổng hợp bằng phương pháp đồng kết tủa dung dịch của đồng, kẽm và các kim loại xúc tiến, sau đó tiến hành rửa, lọc, làm khô ở nhiệt độ 120°C trong 12 giờ, nung trong 3 giờ ở nhiệt độ 350°C.

2.3. Thử nghiệm hoạt tính xúc tác

Hoạt tính của tất cả các mẫu xúc tác được xác định thông qua quá trình thực hiện phản ứng tổng hợp một giai đoạn DME từ khí tổng hợp, sử dụng thiết bị phản ứng lớp xúc tác cố định được kết nối trực tiếp với máy phân tích sắc ký sử dụng đồng thời đầu dò ion hóa ngọn lửa (FID) và đầu dò đo độ dẫn nhiệt (TCD) để phát hiện và xác định nồng độ của các chất có trong hệ, gồm N_2 , CO, CH_4 , DMME, CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, acetone, C_3H_8 và C_4H_{10} . Hệ thống sơ đồ thiết bị đo thực nghiệm gồm 2 thiết bị phản ứng, được mô tả như Hình 1. Quá trình thực hiện phản ứng trên sơ đồ phản ứng vi dòng và được phân tích bằng

máy sắc ký GC-450 Varian tại Phòng thí nghiệm Hóa dầu - Trường Cao đẳng Nghề Dầu khí.

Trong quá trình chạy thực nghiệm, khối lượng xúc tác sử dụng là 0,5g được nạp vào thiết bị phản ứng, hạt xúc tác có kích thước từ 0,3 - 0,6mm. Trước khi tiến hành phản ứng, thiết bị phản ứng được sục dòng khí N₂, sau đó điều áp ở áp suất 100psi. Quá trình khử xúc tác được thực hiện bằng dòng khí H₂, nồng độ 5% cùng với khí mang N₂, duy trì nhiệt độ khử ở 250°C trong thời gian 12 giờ. Khí tổng hợp sử dụng trong nghiên cứu này là hỗn hợp của khí gồm 10%CO/20%H₂/N₂. Để tiến hành đo thực nghiệm, xác định và so sánh hoạt tính của từng mẫu xúc tác đã được tổng hợp với thành phần các kim loại khác nhau, nhóm tác giả duy trì điều kiện đo thực nghiệm quá trình tổng hợp DME ở nhiệt độ 275°C và áp suất 100psi.

2.4. Xác định định tính và định lượng sản phẩm ra khỏi thiết bị phản ứng

Máy sắc ký cho các kết quả phân tích thành phần của khí sản phẩm thông qua sắc ký đồ. Sắc ký đồ cho biết diện tích peak của từng

sản phẩm và thời gian lưu của chúng. Do đó, độ chuyển hóa, độ chọn lọc, hiệu suất phản ứng và vận tốc phản ứng được xác định một cách dễ dàng thông qua diện tích của các peak thu được của các chất trên sắc ký đồ.

Các thông số đánh giá được xác định như sau:

Độ chuyển hóa:

$$Conv = \frac{A_{CO\text{trước pu}} - A_{CO\text{sau pu}}}{A_{CO\text{trước pu}}}$$

Trong đó:

- Conv: Độ chuyển hóa;
- A_{CO trước pu}: Diện tích peak CO trước phản ứng;
- A_{CO sau pu}: Diện tích peak CO sau phản ứng.

Độ chọn lọc:

$$Sel = \frac{A_{DME}}{\sum(A_{spp} + A_{DME})}$$

Trong đó:

- Sel: Độ chọn lọc;
- A_{DME}: Diện tích peak Dimethyl ether (DME);
- A_{spp}: Diện tích peak của sản phẩm phụ.

Vận tốc phản ứng:

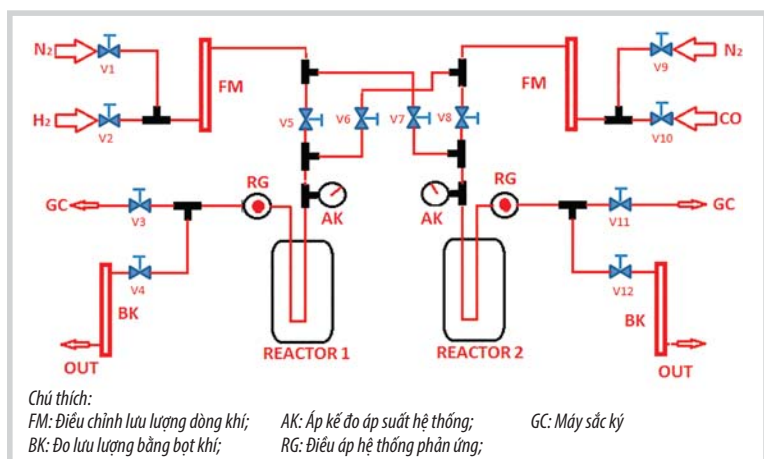
$$r, w_{DME} = \frac{Y_{DME} \times F_{total}}{m_{cat}}$$

Trong đó:

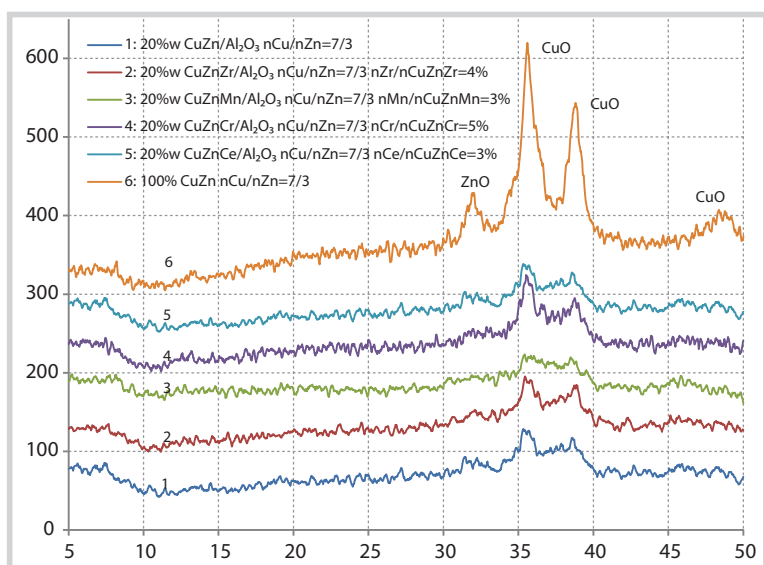
- r, w_{DME}: Vận tốc phản ứng (mol/g × s);
 - Y_{DME}: Số mol DME tính:
- $$Y_{DME} = \frac{A_{DME} \times Y_{DME\ chuan}}{A_{DME\ chuan}}$$
- F_{total}: Tổng lưu lượng nguyên liệu (mol/s).
 - F_{total} = 100 × 10⁻⁶ (mol/s)
 - m_{cat}: Khối lượng xúc tác sử dụng, m_{cat} = 0,5g.

3. Kết quả và thảo luận

Đặc tính của xúc tác sử dụng trong nghiên cứu này được đánh giá thông qua các kết quả chụp nhiễu xạ tia X, phương pháp XRD (X-ray



Hình 1. Sơ đồ phản ứng vi dòng xác định hoạt tính xúc tác



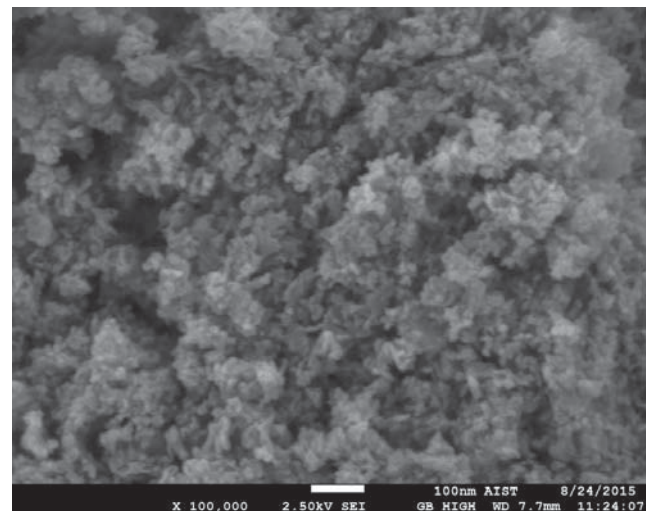
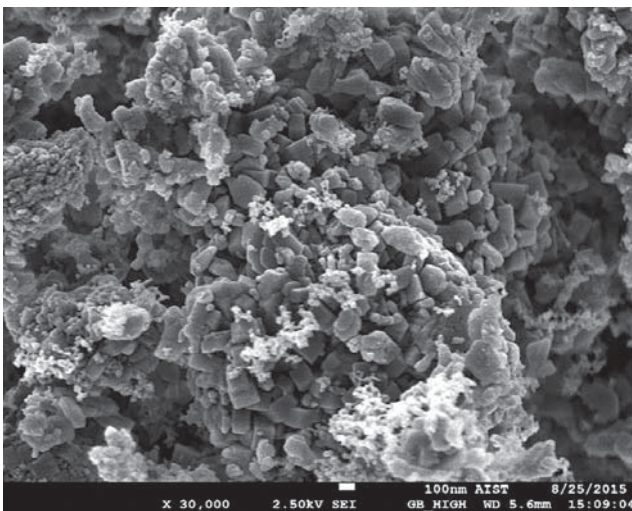
Hình 2. Phổ nhiễu xạ tia X của các mẫu xúc tác tổng hợp được

Bảng 1. Kết quả đo diện tích hấp phụ đơn lớp BET của các mẫu xúc tác

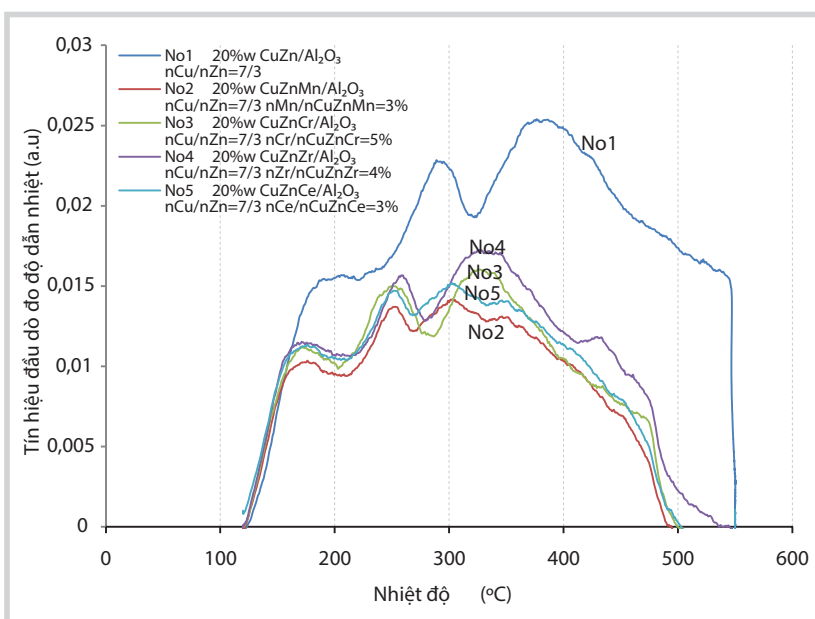
Mẫu xúc tác có tỷ lệ $n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30$	S_{ad} BET (m^2/g)	V mao quản (m^3/g)
20%w CuZn/ γ - Al_2O_3	108	24,0
20%w CuZnZr/ γ - Al_2O_3 ; $n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 4\%$	107	24,0
20%w CuZnMn/ γ - Al_2O_3 ; $n_{Mn}/n_{Cu+Zn+Mn} = 3\%$	94	17,8
20%w CuZnCr/ γ - Al_2O_3 ; $n_{Cr}/n_{Cu+Zn+Cr} = 5\%$	123	28,0
20%w CuZnCe/ γ - Al_2O_3 ; $n_{Ce}/n_{Cu+Zn+Ce} = 3\%$	91	18,1

Bảng 2. Kết quả phân tích TPD- NH_3 của các mẫu xúc tác điển hình

Mẫu xúc tác có tỷ lệ $n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30$	Nhiệt độ cực đại peak nhả hấp phụ NH_3 ($^{\circ}C$)				
	Peak 1	Peak 2	Peak 3	Peak 4	Peak 5
20%w CuZn/ γ - Al_2O_3	191,5	284,5	385,2	526,0	547,1
20%w CuZnMn/ γ - Al_2O_3 , $n_{Mn}/n_{Mn+Cu+Zn} = 3\%wt$	175,9	276,5	350,6	500,9	-
20%w CuZnCr/ γ - Al_2O_3 , $n_{Cr}/n_{Zn+Cu+Cr} = 5\%wt$	187,0	285,3	375,0	483,2	542,2
20%w CuZnZr/ γ - Al_2O_3 , $n_{Zr}/n_{Zr+Cu+Zn} = 4\%wt$	182,1	281,8	381,9	509,6	545,3
20%w CuZnCe/ γ - Al_2O_3 , $n_{Ce}/n_{Ce+Cu+Zn} = 3\%wt$	176,0	277,2	345,8	512,9	-



Hình 3. Kết quả chụp ảnh SEM của mẫu 20%w CuZnZr/ γ - Al_2O_3 , $n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30$; $n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 4\%$. Các hạt vi cấu của CuO và ZnO đan xen lẫn nhau, có kích thước trung bình khoảng 15nm



Hình 4. Kết quả so sánh TPD- NH_3 của các mẫu xúc tác

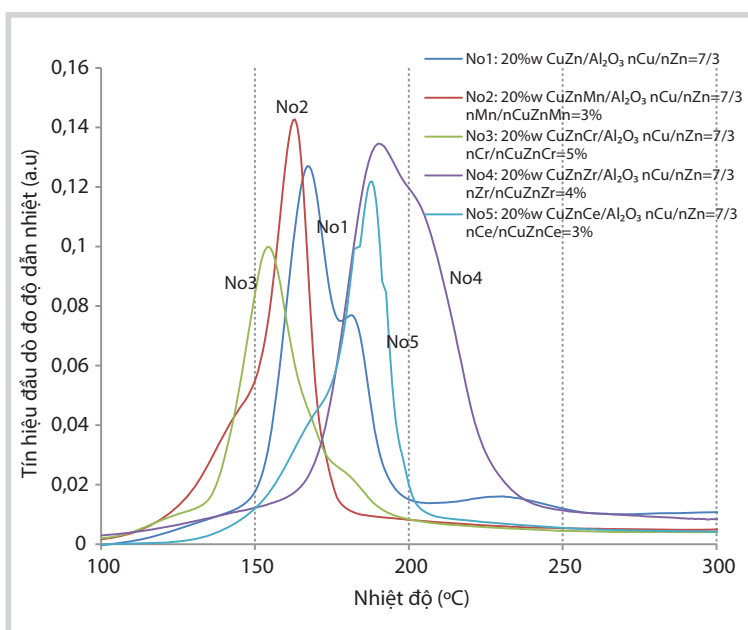
diffraction detector), xác định diện tích bề mặt hấp phụ BET (Brunauer, Emmett và Teller), chụp ảnh hiển vi điện tử quét SEM (Scanning electron microscopy). Các kết quả đánh giá đặc tính xúc tác được xác định tại Viện Kỹ thuật Hóa học, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, đơn vị thực hiện phân tích một cách độc lập dựa trên mã code của từng mẫu xúc tác.

3.1. Kết quả phân tích XRD

Từ Hình 2, có thể nhận thấy một số đỉnh nhiễu xạ xuất hiện ở 2θ 32,4°, 35,4°, 38,7° cho thấy sự hiện diện của pha CuO, trong khi đỉnh nhiễu xạ của pha tinh thể ZnO ở $2\theta = 31,8^\circ, 34,5^\circ, 36,3^\circ$ trong đó có một phần chồng lẫn lên nhau. Với sự gia tăng thành phần của các kim loại xúc tiến,

Bảng 3. Kết quả phân tích TPR-H₂ của các mẫu xúc tác được nghiên cứu

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Nhiệt độ cực đại peak (°C)				
	Peak 1	Peak 2	Peak 3	Peak 4	Peak 5
20%w CuZn/γ-Al ₂ O ₃	167,2	170,1	182,8	231,5	-
20%w CuZnMn/γ-Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Mn+Cu+Zn} = 3%wt	153,8	163,9	173,1	174,3	438,1
20%w CuZnCr/γ-Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Zn+Cu+Cr} = 5%wt	164,1	169,4	170,0	196,3	419,5
20%w CuZnZr/γ-Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Zr+Cu+Zn} = 4%wt	162,2	165,4	177,0	217,0	379,4
20%w CuZnCe/γ-Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Ce+Cu+Zn} = 3%wt	158,6	175,1	191,1	207,7	226,0



Hình 5. Kết quả phân tích TPR-H₂ của các mẫu xúc tác nghiên cứu

các đỉnh nhiễu xạ của ZnO giảm đi đáng kể, cho thấy các tinh thể CuO được phân tán tốt. Không có đỉnh nhiễu xạ của pha kim loại xúc tiến nào có thể được phát hiện, cho thấy các tinh thể của các kim loại xúc tiến này mịn và có độ phân tán cao, kết quả này đồng nhất với kết quả công bố gần đây của Huang và cộng sự khi tiến hành tổng hợp xúc tác cùng nhóm thành phần [7].

3.2. Kết quả đo diện tích bề mặt BET

Từ kết quả đo diện tích hấp phụ đơn lớp BET của các mẫu xúc tác (Bảng 1), có thể kết luận, khi chế tạo các mẫu xúc tác khác nhau bằng việc đưa oxide của Cu và Zn lên trên chất mang γ-Al₂O₃ và mẫu có bổ sung thêm các kim loại Mn, Cr, Zr, Ce thì diện tích bề mặt của chúng không khác nhau nhiều so với mẫu không bổ sung kim loại.

3.3. Kết quả chụp ảnh SEM

Với đa số các mẫu xúc tác tổng hợp, kết quả nghiên cứu bằng phương pháp SEM cho thấy các hạt vi cầu của ZnO và CuO được phân tán khá đồng đều trên bề mặt của γ-Al₂O₃. Mặc dù vẫn xuất hiện tình trạng vón cục của CuO và ZnO ở một số điểm trên bề mặt chất mang, nhưng tỷ lệ này không đáng kể.

3.4. Kết quả giải hấp NH₃ theo chương trình nhiệt độ (TPD-NH₃)

Việc phân tích hóa lý mẫu xúc tác theo phương pháp giải hấp NH₃ theo chương trình nhiệt độ giúp việc giải thích tính acid mạnh và yếu của mẫu xúc tác, sự phân bố các tâm acid mạnh, tâm acid yếu để từ đó sử dụng xúc tác cho quá trình phản ứng chuyển hóa khí tổng hợp CO, H₂ thành sản phẩm DME. Tâm acid mạnh yếu và phân bố các tâm này sẽ quyết định tới phản ứng tách nước của methanol để hình thành DME, cũng như hình thành các phản ứng phụ chuyển hóa sâu CO, H₂ tạo thành các hydrocarbon mà không tạo thành DME.

Kết quả Bảng 2 cho thấy khi bổ sung thêm các kim loại khác nhau vào xúc tác thì độ acid của các mẫu này giảm so với mẫu 20%w CuZn/γ-Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 không thêm kim loại xúc tiến, tuy nhiên không có sự khác nhau nhiều về độ acid hay sự chuyển dịch giữa các tâm acid yếu, trung bình. Đối với mẫu xúc tác được biến tính bởi kim loại Zr, các peak nhỏ hấp phụ NH₃ ở các tâm acid yếu và trung bình được tách biệt nhau rõ hơn là do sự góp mặt của Zr đã làm thay đổi các electron tự do trong mạng tinh thể của Al₂O₃, giúp cho các tâm acid trung bình hoạt động mạnh hơn, làm tăng quá trình chuyển hóa CO và độ chọn lọc sản phẩm DME [2]. Đối với mẫu bổ sung kim loại Mn thì diện tích peak nhỏ là do Mn tạo thành một dạng phức Mn(OH)⁺ có tính bazơ làm giảm tính acid của mẫu xúc tác ảnh hưởng giảm quá trình chuyển hóa CO. Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Palgunadi và cộng sự [8] khi nghiên cứu về vai trò của phụ gia Mn và phương pháp tổng hợp xúc tác.

3.5. Kết quả khử hóa theo chương trình nhiệt độ (TPR-H₂)

Để làm rõ hơn sự liên kết hay ảnh hưởng lẫn nhau của các thành phần hỗn hợp trong

Bảng 4. Kết quả thực nghiệm hoạt tính của các mẫu xúc tác hệ 20%w CuZnO/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, bổ sung kim loại Mn

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Hoạt tính của xúc tác biến tính Mn		
	Độ chuyển hóa (C%)	Độ chọn lọc (S%)	Tốc độ phản ứng tạo thành DME (mol/gxs)×10 ⁻⁶
20%w CuZn/ γ -Al ₂ O ₃	47,37	66,10	35,80
20%w CuZnMn/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Cu+Zn+Mn} = 2%wt	25,20	49,10	11,33
20%w CuZnMn/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Cu+Zn+Mn} = 3%wt	39,60	53,00	29,09
20%w CuZnMn/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Cu+Zn+Mn} = 4%wt	29,00	42,70	19,26
20%w CuZnMn/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Cu+Zn+Mn} = 6%wt	25,60	34,70	11,33

Bảng 5. Kết quả thực nghiệm hoạt tính của các mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, bổ sung kim loại Cr

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Hoạt tính của xúc tác biến tính Cr		
	Độ chuyển hóa (C%)	Độ chọn lọc (S%)	Tốc độ phản ứng tạo thành DME (mol/gxs)×10 ⁻⁶
20%w CuZn/ γ -Al ₂ O ₃	47,37	66,10	35,80
20%w CuZnCr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Cu+Zn+Cr} = 2%wt	25,20	50,20	23,74
20%w CuZnCr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Cu+Zn+Cr} = 4%wt	29,00	43,90	18,47
20%w CuZnCr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Cu+Zn+Cr} = 5%wt	28,00	63,90	38,36
20%w CuZnCr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Cu+Zn+Cr} = 6%wt	31,80	25,80	14,16

Bảng 6. Kết quả thực nghiệm hoạt tính của mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, bổ sung kim loại Zr

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Hoạt tính của xúc tác biến tính Zr		
	Độ chuyển hóa (C%)	Độ chọn lọc (S%)	Tốc độ phản ứng tạo thành DME (mol/gxs)×10 ⁻⁶
20%w CuZn/ γ -Al ₂ O ₃	47,37	66,10	35,80
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 2%wt	25,20	67,00	12,97
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 3%wt	53,30	64,70	35,84
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 4%wt	60,30	67,00	44,05
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 5%wt	50,80	55,10	21,79
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 6%wt	28,40	70,70	17,53

xúc tác, ảnh hưởng giữa các oxide kim loại và chất mang, việc phân bố các kim loại trên bề mặt hay sự trong mao quản của các chất mang có bề mặt riêng và kích thước mao quản lớn, nhóm tác giả tiến hành phân tích mẫu xúc tác theo phương pháp khử hóa theo chương trình nhiệt TPR-H₂. Đối với những mẫu xúc tác khi đưa Cu và Zn lên các chất mang thì xuất hiện các peak khử ở nhiệt độ lớn, các peak này chính là sự khử hóa của H₂ đối với chất mang ở dạng oxide. Kết quả phân tích có 2 peak tiêu thụ hydro đối với mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃ tỷ lệ n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, cho thấy rõ ràng có hai loại CuO khác nhau, peak tại nhiệt độ thấp là do các hạt CuO phân tán tốt, trong khi peak tại nhiệt độ cao là do quá trình khử của khối CuO hoặc các oxide kim loại phụ gia [9]. Thật vậy, khi thêm các kim loại phụ gia với hàm lượng tăng dần, các peak tại nhiệt độ thấp dần mất đi và cuối cùng chỉ tồn tại một dải rộng.

Dựa vào kết quả phân tích TPR-H₂ như Bảng 3 và Hình 5 của các mẫu xúc tác có bổ sung thêm các kim loại Mn, Cr, Zr và Ce, nhóm tác giả nhận thấy rằng, những mẫu được bổ sung kim loại Mn và Cr có nhiệt độ khử của peak nhỏ hơn đối với mẫu "chuẩn", đối với mẫu bổ sung Ce và Zr thì

hiệt độ khử hóa tăng lên và tất cả các mẫu này đều có nhiệt độ khử nhỏ hơn 250°C. Khi bổ sung kim loại Mn và Cr thì tương tác giữa Cu, Zn với chất mang giảm xuống, giúp cho nhiệt độ khử các oxide này cũng giảm xuống đáng kể (Hình 5). Ngược lại, kim loại bổ sung Zr lại làm tăng tương tác giữa Cu, Zn và chất mang cải thiện độ acid của mẫu xúc tác, giúp cải thiện quá trình phản ứng hình thành DME [2].

4. Kết quả đo hoạt tính xúc tác và thảo luận

4.1. Hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung kim loại Mn

Từ kết quả xác định hoạt tính xúc tác của các mẫu khác nhau trong hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 được bổ sung thêm kim loại Mn có tỷ lệ n_{Mn}/n_{Cu+Zn+Mn} lần lượt 2, 3, 4, 6%, nhóm tác giả nhận thấy, mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, n_{Mn}/n_{Cu+Zn+Mn} = 3% cho hoạt tính của xúc tác tốt nhất, kết quả so sánh được thể hiện như Bảng 4. Tuy nhiên, các giá trị này lại thấp hơn so với độ chuyển hóa của mẫu xúc tác khi không thêm kim loại Mn. Sự ảnh hưởng của kim loại Mn đến hoạt tính xúc tác quá trình tổng hợp DME là không rõ ràng mà ảnh hưởng nhiều

Bảng 7. Kết quả thực nghiệm hoạt tính mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, bổ sung kim loại Ce

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Hoạt tính của xúc tác biến tính Ce		
	Độ chuyển hóa (C%)	Độ chọn lọc (S%)	Tốc độ phản ứng tạo thành DME (mol/gxs)×10 ⁻⁶
20%w CuZn/ γ -Al ₂ O ₃	47,37	66,10	35,80
20%w CuZnCe/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Cu+Zn+Ce} = 2%wt	25,40	47,10	10,47
20%w CuZnCe/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Cu+Zn+Ce} = 3%wt	33,40	45,20	24,81
20%w CuZnCe/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Cu+Zn+Ce} = 4%wt	30,90	39,90	17,98
20%w CuZnCe/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Cu+Zn+Ce} = 5%wt	21,70	40,90	13,08

Bảng 8. So sánh hoạt tính của các mẫu xúc tác trong hệ 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, bổ sung các kim loại Mn, Cr, Zr, Ce

Mẫu xúc tác có tỷ lệ n _{Cu} /n _{Zn} = 70/30	Hoạt tính của xúc tác biến tính Mn, Cr, Zr, Ce		
	Độ chuyển hóa (C%)	Độ chọn lọc (S%)	Tốc độ phản ứng tạo thành DME (mol/gxs)×10 ⁻⁶
20%w CuZn/ γ -Al ₂ O ₃	47,37	66,10	35,80
20%w CuZnMn/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Mn} /n _{Cu+Zn+Mn} = 3%wt	39,60	53,00	29,09
20%w CuZnCr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Cr} /n _{Cu+Zn+Cr} = 5%wt	28,00	63,90	38,36
20%w CuZnZr/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Zr} /n _{Cu+Zn+Zr} = 4%wt	60,30	67,00	44,05
20%w CuZnCe/ γ -Al ₂ O ₃ , n _{Ce} /n _{Cu+Zn+Ce} = 3%wt	33,40	45,20	24,81

bởi phương pháp tổng hợp xúc tác sử dụng, nhóm tác giả đã thực hiện kiểm tra quá trình tổng hợp xúc tác nhưng có thể điều kiện thực hiện phản ứng không nằm trong phạm vi tối ưu của loại phụ gia này, kết luận này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Palgunadi và cộng sự [8] khi xét ảnh hưởng của kim loại Mn đến xúc tác quá trình tổng hợp DME từ khí tổng hợp.

4.2. Hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung kim loại Cr

Từ kết quả xác định hoạt tính xúc tác của các mẫu khác nhau trong hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung thêm kim loại Cr có tỷ lệ n_{Cr}/n_{Cu+Zn+Cr} lần lượt là 2, 4, 5, 6%, nhóm tác giả cũng nhận thấy mẫu xúc tác 20%w CuZnCr/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, n_{Cr}/n_{Cu+Zn+Cr} = 5% cho hoạt tính của xúc tác là tốt nhất (Bảng 5). Mặc dù tốc độ hình thành DME có tăng so với mẫu xúc tác “chuẩn” nhưng độ chuyển hóa CO và độ chọn lọc DME lại không được cải thiện.

4.3. Hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung kim loại Zr

Kim loại tiếp theo được tiến hành thực nghiệm là Zr, lượng kim loại bổ sung thêm vào xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 lần lượt có tỷ lệ n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 2, 3, 4, 5, 6%. Tương tự như các mẫu xúc tác trước, khi tiến hành so sánh khả năng cải thiện độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc DME và tốc độ hình thành DME, nhóm tác giả nhận thấy, khi hàm lượng Zr thêm vào xúc tác < 3%, mức độ cải thiện hoạt tính xúc tác không rõ rệt, thậm chí làm giảm hoạt tính xúc tác. Tuy nhiên, các thông số này lại tăng theo tỷ lệ tăng

của Zr thêm vào mẫu xúc tác và đạt giá trị cực đại tại mẫu 20%w CuZnZr/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 4% (Bảng 6).

Cùng với kết luận này, Bae và cộng sự [10] đã nghiên cứu sự ảnh hưởng của hàm lượng Zr khi thêm vào xúc tác CuZn/Al₂O₃/Zr sử dụng cho quá trình tổng hợp DME trực tiếp từ hỗn hợp khí biomass có thành phần khí H₂/CO = 0,93, nhóm tác giả kết luận mẫu xúc tác với 3%wt Zr cho hoạt tính tốt nhất trong điều kiện thực hiện thí nghiệm. Trong một nghiên cứu khác của Kang và cộng sự [2] khi nghiên cứu tác động của Zr và Ga đến xúc tác CuZn-Al₂O₃/ γ -Al₂O₃ cũng cho kết luận các kim loại bổ sung đóng vai trò tăng quá trình phân tán kim loại Cu trên chất mang, thúc đẩy quá trình hydro hóa CO và tách nước methanol với độ acid phù hợp hơn cho quá trình. Các kết luận này tương đồng với kết quả nhóm tác giả thu được, mặc dù điều kiện tiến hành phản ứng có khác nhau.

4.4. Hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung kim loại Ce

Kim loại cuối cùng được xem xét là Ce, với 4 mẫu xúc tác mới được tổng hợp trên cơ sở xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 với thành phần kim loại n_{Ce}/n_{Cu+Zn+Ce} thay đổi từ 2 - 5%. Kết quả thực nghiệm thu được có xu hướng gần giống mẫu xúc tác có bổ sung thêm kim loại Mn, mặc dù nhóm tác giả xác định được mẫu xúc tác cho độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc hình thành DME tốt nhất (20%w CuZnZr/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, n_{Ce}/n_{Cu+Zn+Ce} = 3%), tuy nhiên kết quả thực nghiệm này lại không cải thiện được hoạt tính xúc tác so với mẫu xúc tác “chuẩn” khi chưa thêm kim loại Ce.

4.5. Kết quả so sánh hoạt tính xúc tác của mẫu 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 khi bổ sung kim loại Mn, Cr, Zr, Ce với các hàm lượng khác nhau

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu xúc tác tổng hợp DME một giai đoạn từ khí tổng hợp đã thu được, nhóm tác giả đã tiến hành thử nghiệm cải thiện hoạt tính xúc tác bằng cách bổ sung một số kim loại đang được khuyến cáo sử dụng cho quá trình tổng hợp methanol từ khí tổng hợp và tách nước methanol để tạo thành DME. Từ kết quả xác định hoạt tính xúc tác của các mẫu xúc tác tổng hợp trên cơ sở mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 bổ sung thêm các kim loại Mn, Cr, Zr, Ce, có thể dễ dàng tiến hành so sánh và xác định mẫu xúc tác cho hoạt tính tốt nhất của từng nhóm kim loại (Bảng 8) và rút ra kết luận: khi thêm kim loại Zr vào mẫu xúc tác 20%w CuZnZr/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 với tỷ lệ n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 4%, độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc hình thành DME đều được cải thiện đáng kể, kể cả tốc độ hình thành DME cũng tăng lên so với mẫu xúc tác "chuẩn" khi chưa thêm kim loại bổ sung. Tuy nhiên, việc thêm các kim loại còn lại gồm Mn, Ce, Cr vào xúc tác, hoạt tính mẫu xúc tác không những không cải thiện mà còn giảm so với mẫu xúc tác "chuẩn" mặc dù độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc DME và tốc độ hình thành DME có điểm cực đại, biến đổi theo hàm lượng kim loại thêm vào xúc tác.

Mặc dù các kết quả về độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc hình thành DME thu được trong nghiên cứu này không cao hơn các công bố như của Bozga và cộng sự [11] (mẫu xúc tác CuZn-Al₂O₃/ γ -Al₂O₃ độ chọn lọc DME cao nhất thu được là 83,4%) nhưng nhóm tác giả đã sử dụng nguyên liệu khí tổng hợp có tỷ lệ H₂/CO rất khác với nghiên cứu hiện tại, với tỷ lệ H₂:CO = 6:1 ở cùng điều kiện nhiệt độ 275°C nhưng áp suất 40psi. Hay khi xét kết quả của Özbelge và cộng sự [12] khi nghiên cứu về xúc tác tổng hợp DME ở điều kiện áp suất 50psi, nhóm tác giả đã nghiên cứu thực nghiệm với nhiều mẫu xúc tác khác nhau, có sử dụng bổ sung kim loại Zr, đã xác định được độ chọn lọc hình thành DME cao nhất là 60% ở điều kiện nhiệt độ 275°C.

Theo tìm hiểu của nhóm tác giả trên các tạp chí, chưa có công bố nào nghiên cứu về xúc tác điều chế DME một giai đoạn từ khí tổng hợp thực hiện ở điều kiện thực nghiệm tương tự như nhóm tác giả thực hiện, tuy nhiên, những kết quả hiện tại thu được lại có cùng kết luận về sự phụ thuộc của hoạt tính xúc tác vào tỷ lệ Cu/Zn/Al có trong xúc tác hay sự phụ thuộc vào kim loại xúc tiến, ví dụ Zr trong công bố số [11].

5. Kết luận

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đối với hệ xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30 đã được công bố trước đây, cho độ chuyển hóa CO cao nhất, độ chọn lọc và tốc độ hình thành DME cao nhất tại điều kiện phản ứng 275°C và 100psi, nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu so sánh hoạt tính của các mẫu xúc tác khác nhau bằng cách thêm một số kim loại bổ sung. Từ kết quả thực nghiệm thu được trong nghiên cứu này, nhóm tác giả rút ra kết luận như sau:

- Trong tất cả các kim loại thêm vào mẫu xúc tác 20%w CuZn/ γ -Al₂O₃, n_{Cu}/n_{Zn} = 70/30, chỉ có kim loại Zr cho phép cải thiện đáng kể độ chuyển hóa CO (từ 47% lên 60%), làm tăng nhẹ độ chọn lọc hình thành DME (từ 66% lên 67%) và tốc độ hình thành sản phẩm DME (từ 35,8 thành 44 (mol/g x s) x 10⁻⁶) khi sử dụng tỷ lệ n_{Zr}/n_{Cu+Zn+Zr} = 4%.

- Đối với tất cả các kim loại khác đã được đo thực nghiệm trong phạm vi nghiên cứu này, bao gồm Mn, Cr, Zr, Ce, đều không làm cải thiện hoạt tính xúc tác mặc dù độ chuyển hóa CO, độ chọn lọc DME có giá trị cực đại khi thêm kim loại với tỷ lệ thích hợp, sự xuất hiện của các kim loại này thậm chí còn làm giảm độ chuyển hóa CO và độ chọn lọc DME.

Vi giới hạn nghiên cứu thực nghiệm hiện tại được tiến hành ở điều kiện nhiệt độ 270°C và áp suất 100psi, các phép đo kiểm nghiệm ở phạm vi nhiệt độ rộng hơn sẽ được thực hiện trong thời gian tới, với mong muốn xác định được điều kiện tổng hợp DME tối ưu hơn, phù hợp với việc triển khai ứng dụng công nghiệp.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu này được thực hiện dưới sự hỗ trợ kinh phí của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam theo Quyết định số 9581/QĐ-DKVN về việc phê duyệt đề tài nghiên cứu khoa học cho Trường Cao đẳng Nghề Dầu khí (PVMTCT).

Tài liệu tham khảo

1. A.Venugopal, J.Palgunadi, J.K.Deog, O.-S.Joo and C.-H.Shin. *Dimethyl ether synthesis on the admixed catalysts of Cu-Zn-Al-M (M = Ga, La, Y, Zr) and γ -Al₂O₃: the role of modifier*. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 1 April 2009; 302(1 - 2): p. 20 - 27.
2. S.-H.Kang, J.W.Bae, H.-S.Kim, G.M.Dhar and K.-W. Jun. *Enhanced catalytic performance for dimethyl ether synthesis from syngas with the addition of Zr or Ga on a Cu-ZnO-Al₂O₃/ γ -Al₂O₃ bifunctional catalyst*. Energy & Fuels. 2010; 24(2): p. 804 - 810.

3. Z.Gao, W.Huang, L.Yin and K.Xie. *Liquid-phase preparation of catalysts used in slurry reactors to synthesize dimethyl ether from syngas: effect of heat-treatment atmosphere*. Fuel Processing Technology. 2009; 90(12): p. 1442 - 1446.
4. T.A.Semelsberger, R.L.Borup and H.L.Greene. *Dimethyl ether (DME) as an alternative fuel*. Journal of Power Sources. 2006; 156(2): p. 497 - 511.
5. Z.Azizi, M.Rezaeimanesh, T.Tohidian and M.R.Rahimpour. *Dimethyl ether: A review of technologies and production challenges*. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. 2014; 82: p. 150 - 172.
6. Q.Ge, Y.Huang, F.Qiu and S.Li. *Bifunctional catalysts for conversion of synthesis gas to dimethyl ether*. Applied Catalysis A: General. 1998; 167(1): p. 23 - 30.
7. C.Huang, S.Chen, X.Fei, D.Liu and Y.Zhang. *Catalytic hydrogenation of CO₂ to methanol: study of synergistic effect on adsorption properties of CO₂ and H₂ in CuO/ZnO/ZrO₂ system*. Catalysts. 2015; 5(4): p. 1846 - 1861.
8. J.Palgunadi, I.Yati and K.D.Jung. *Catalytic activity of Cu-Zn-Al-Mn admixed with gamma-alumina for the synthesis of DME from syngas: manganese effect or just method of preparation?*. Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis. 2010; 101(1): p. 117-128.
9. M.Morikawa, N.Ahmed, Y.Yoshida and Y.Izumi. *Photoconversion of carbon dioxide in zinc-copper-gallium layered double hydroxides: The kinetics to hydrogen carbonate and further to CO/methanol*. Applied Catalysis B: Environmental. 2014; 144: p. 561 - 569.
10. J.W.Bae, S.-H.Kang, Y.-J.Lee and K.-W.Jun. *Synthesis of DME from syngas on the bifunctional Cu-ZnO-Al₂O₃/Zr-modified ferrierite: effect of Zr content*. Applied Catalysis B: Environmental. 2009; 90(3 - 4): p. 426 - 435.
11. G.Bozga, I.T.Apan and R.E.Bozga. *Dimethyl ether synthesis catalysts, processes and reactors*. Recent Patents on Catalysis. 2013; 2(1): p. 68 - 81.
12. H.Ö.Özbelge. *Direct synthesis of dimethyl ether (dme) from synthesis gas using novel catalysts*. Middle East Technical University. 2010.

Investigating the effect of metal oxide promoters on the properties of CuZnO/ γ -Al₂O₃ catalysts in direct dimethyl ether synthesis from syngas

Ngô Xuân Hưng, Lê Thế Duy, Nguyễn Huỳnh Đông
Petrovietnam Manpower Training College
Email: ngoxuanhung@pvmtec.com.vn

Summary

In this paper, the authors present the results collected when adding Mn, Cr, Zr, Ce (1 - 6wt%) to improve catalyst performance for direct dimethyl ether synthesis on a 20%w CuZnO/ γ -Al₂O₃, nCu/nZn = 70/30 catalyst sample. The modified catalyst's activities were measured to perform the direct synthesis of dimethyl ether (DME) from syngas (H₂/CO = 2:1) under low pressure conditions. The results indicated that modification of 20%w CuZnO/ γ -Al₂O₃ catalyst with a suitable adding amount of Zr significantly enhanced the CO conversion (from 47% to 60%) and slightly improved the selectivity for DME from 66% to more than 67%. However, when adding the Mn, Cr, Ce contents from 1% to 5%wt on the studied catalyst, both the conversion of CO and the selectivity for DME were not improved.

Key words: Dimethyl ether, direct synthesis, syngas, CuZnO/ γ -Al₂O₃ catalyst.

ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY TỔNG THỂ CỦA HỆ THỐNG NEO GIỮ BỂ CHỨA NỔ FPSO THEO PHƯƠNG PHÁP XÁC SUẤT, ỨNG DỤNG CHO ĐIỀU KIỆN BIỂN VIỆT NAM

TS. Phạm Hiền Hậu

Đại học Xây dựng

Email: hauph@nuce.edu.vn

Tóm tắt

Các nghiên cứu phân tích sự cố xảy ra với dây neo của các bể chứa nổi FSO dạng CALM của Liên doanh Việt - Nga “Vietsovpetro” tại mỏ Bạch Hổ [1] cho thấy nhu cầu cấp bách cần phát triển các công trình biển (trong đó có FPSO) được thiết kế, lắp đặt và khai thác an toàn trong điều kiện khắc nghiệt của biển Việt Nam.

Một nghiên cứu tổng hợp đối với hệ thống neo công trình biển nổi đã được thực hiện bởi tác giả, dựa trên việc giải một loạt bài toán liên hoàn: lực thủy động học bậc 2, phản ứng động ngẫu nhiên, phân tích tổn thất môi ngẫu nhiên và đánh giá tuổi thọ mỏi của hệ dây neo. Một nghiên cứu tiếp theo của tác giả đã đưa ra quan điểm mới sát với điều kiện thực tế chịu tải của hệ dây neo để đánh giá độ tin cậy tổng thể hệ dây neo theo mô hình xác suất. Đó là độ tin cậy tổng hợp được xác định trong điều kiện biển cực đại có kể đến quá trình tích lũy tổn thất mỏi của dây neo. Cuối cùng, trong phần nghiên cứu ứng dụng, tác giả đã tính toán cho hệ dây neo bể chứa nổi FSO VSP-01 khai thác tại mỏ Bạch Hổ ở vùng biển Việt Nam.

Nghiên cứu này dựa trên bằng sáng chế đồng tác giả [2] và cuốn sách của tác giả đã được xuất bản tại Nhà xuất bản Presses Académiques Francophones (PAF) Cộng hòa Liên bang Đức [3].

Từ khóa: Độ tin cậy, lực thủy động học bậc 2, phản ứng động ngẫu nhiên, tổn thất môi ngẫu nhiên, tuổi thọ mỏi, hệ thống neo giữ, bể chứa nổi FPSO, FSO.

1. Giới thiệu

Xu hướng trên thế giới là dần thay thế các công trình biển cố định bằng các công trình nổi nói chung và bể chứa nổi FPSO nói riêng để khai thác dầu khí tại độ sâu nước ngày càng tăng do các công trình nổi có ưu thế hơn so với giàn cố định như: lợi ích kinh tế (không cần đường ống ngầm để vận chuyển dầu), linh hoạt trong sử dụng (từ vùng nước nông đến vùng nước sâu), có thể di chuyển từ mỏ này sang mỏ khác và khả năng chứa đựng dầu lớn. Công trình bể chứa nổi FPSO được neo giữ bởi hệ thống các dây neo mà đầu dây được cố định dưới đáy biển bằng các neo. Dạng neo một điểm neo (single point mooring - SPM) là dạng phổ biến nhất, trong đó loại Turret (Hình 1) có độ an toàn cao nhất. SPM cho phép bể chứa nổi có thể xoay quanh vị trí neo giữ để chịu tải trọng môi trường ít nhất.

Tổng hợp phân tích các nguyên nhân của các sự cố xảy ra với các công trình biển nổi có neo giữ nói chung và các bể chứa nổi và rót dầu FPSO nói riêng tại mỏ Bạch Hổ [1] cho thấy sự cố thường xảy ra tại các dây neo do điều kiện môi trường biển khắc nghiệt thường xuyên xảy ra bão nhiệt đới và gió

mạnh kết hợp với tổn thất môi tích lũy trong dây neo. Do đó, việc xác định độ tin cậy tổng thể kết hợp giữa độ tin cậy bền và mỏi theo phương pháp xác suất của hệ thống neo của các công trình biển nổi là bài toán có ý nghĩa đặc biệt quan trọng để phản ánh được chính xác nhất phản ứng của kết cấu dưới tác dụng của các lực ngẫu nhiên của môi trường biển. Nghiên cứu tất cả các bài toán của dây neo để nghiên cứu độ tin cậy của hệ dây neo.

Sự phát triển các bể chứa nổi FPSO: FPSO (Floating Production Storage Offloading) là một công trình nổi để khai



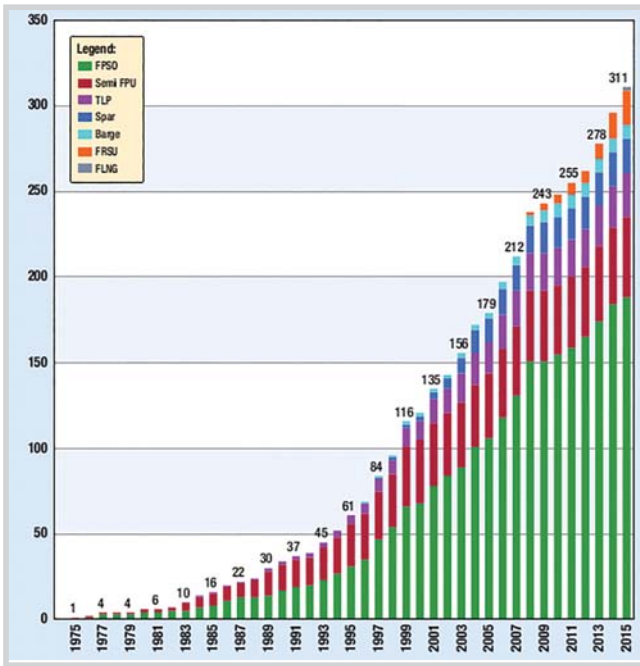
Hình 1. FPSO dạng neo một điểm neo

thác, xử lý, chứa đựng và rót dầu trên biển, có hình dạng giống một con tàu được trang bị các thiết bị cần thiết để khai thác và xử lý dầu, có các khoang chứa dầu thô được lấy từ các đầu giếng dầu dưới đáy biển thông qua các đường ống mềm (risers). FPSO được neo giữ tại vị trí khai thác bởi hệ thống dây neo (neo quanh một điểm hoặc nhiều điểm) và các neo cố định với đáy biển. Còn FSO (Floating Storage and Offloading) là một bể chứa nổi tương tự FPSO, nhưng không có chức năng xử lý dầu, không có các thiết bị phục vụ việc xử lý dầu, khí.

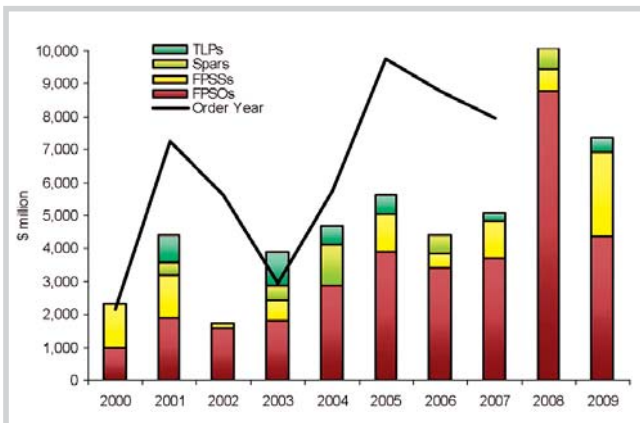
Từ năm 1977, các FPSO đã được sử dụng để phát triển các mỏ nhỏ, ở vùng nước nông, trong điều kiện môi trường không khắc nghiệt, không có hạ tầng các đường ống ngầm. Việc sử dụng FPSO cho phép giảm thiểu chi phí lắp đặt đường ống ngầm vận chuyển dầu. Từ năm 1986

FPSO đã được sử dụng ở biển Bắc, khởi đầu cho việc ứng dụng tại các vùng biển nước sâu.

Theo số liệu thống kê tính đến tháng 5/2015 đã có 167 FPSO đang khai thác trên tổng số 273 công trình biển nổi trên thế giới. Số lượng FPSO hoá cải nhiều hơn đáng kể vì FPSO hoá cải từ tàu dầu có giá thành thấp hơn, thời gian hoàn thành nhanh hơn. Từ năm 1995 đến nay, số lượng FPSO có sự tăng trưởng nhanh. Trong 14 năm (1995 - 2008), 94 FPSO đã được lắp đặt, trung bình 6,7 FPSO/năm. Trong số đó, 46 FPSO được đưa vào sử dụng trong 5 năm (1995 - 1999), trung bình 9 FPSO/năm. Đặc biệt từ 1996, với sự khám phá của các mỏ mới có độ sâu nước lớn, số lượng FPSO tăng vọt. Từ độ sâu trên 1.000m, có 22 FPSO đang khai thác. Độ sâu nước lớn nhất là Pioneer của BP (2012) 2.600m, trong dự án độ sâu lớn nhất là Turitella của Shell (2016) 2.896m (9.500ft). Số lượng các công trình biển nổi được đưa vào khai thác cũng như chi phí đầu tư tăng nhanh sau từng năm, đặc biệt là dạng FPSO chiếm 61,2% các công trình biển nổi (Hình 2 và 3).



Hình 2. Quá trình phát triển của các công trình biển nổi (1975 - 2015). Số liệu cập nhật đến 2014, năm 2015 là dự tính



Hình 3. Chi phí đầu tư cho các công trình biển nổi

- Nội dung nghiên cứu đánh giá độ tin cậy tổng thể của hệ dây neo bể chứa nổi bao gồm các bài toán:
 - + Lực thủy động bậc 2 tần số thấp lên kết cấu bể chứa nổi: tính lực sóng, chuyển vị;
 - + Phân tích động ngẫu nhiên cho hệ dây neo => bài toán kiểm tra bền (ULS);
 - + Phân tích môi trường ngẫu nhiên cho hệ dây neo => kiểm tra mỏi (FLS), tính tuổi thọ mỏi;
 - + Độ tin cậy tổng hợp dựa trên phương pháp xác suất: đóng góp mới.

Các bài toán trên được thực hiện theo thuật toán tính toán hệ dây neo bể chứa nổi ở mục 5 (Hình 6).

2. Xác định lực thủy động ngẫu nhiên tác động lên bể chứa nổi FPSO [4 - 6]

Phần này trình bày khái quát về tải trọng động ngẫu nhiên của sóng (lực thủy động) tác động lên kết cấu nổi có dây neo. Kết cấu nổi dạng tàu FPSO được coi là một vật thể kích thước lớn làm thay đổi nhiều đến chuyển động của sóng tới. Việc tính toán các lực thủy động tác dụng lên kết cấu trong trường hợp này là giải bài toán nhiễu xạ - bức xạ bậc nhất và bậc hai.

2.1. Bài toán nhiễu xạ - bức xạ của sóng tác động lên kết cấu nổi

- Khai triển chuỗi Taylor cho hàm thế vận tốc:

$$\Phi(M, t) = \Phi^{(0)}(x, y, z) + \epsilon \Phi^{(1)}(M, t) + \epsilon^2 \Phi^{(2)}(M, t) + \dots \quad (1)$$

Với kết cấu nổi không có vận tốc: $\Phi^{(0)} \equiv \eta(0) \equiv 0$

Bài toán nhiễu xạ - bức xạ bậc 1:

$$\Phi^{(1)} = \Phi_I^{(1)} + \Phi_P^{(1)} = \Phi_I^{(1)} + \Phi_D^{(1)} + \Phi_R^{(1)} \quad (2)$$

Hàm thế vận tốc = $\Phi_I^{(1)}$ (hàm thế của sóng tới) + $\Phi_D^{(1)}$ (hàm thế nhiễu xạ) + $\Phi_R^{(1)}$ (hàm thế bức xạ)

Bài toán nhiễu xạ - bức xạ bậc 2:

$$\Phi^{(2)} = \Phi_I^{(2)} + \Phi_P^{(2)} = \Phi_I^{(2)} + (\Phi_D^{(2)} + \Phi_R^{(2)}) = \Re\{\varphi_I^{(2)} + \varphi_D^{(2)} + \varphi_R^{(2)}\} \cdot e^{-i\omega_p m t} \quad (3)$$

Trong đó $\omega_{p,m} = (\omega_1 \pm \omega_2)$ là các tần số cao (+) hoặc thấp (-) của bài toán bậc 2; ω_1, ω_2 là các tần số của bài toán bậc nhất của sóng song sắc.

Hiện nay, nhiều mô hình số để giải bài toán nhiễu xạ - bức xạ đã được nghiên cứu và đưa vào sử dụng. Kết quả của các phần mềm tính này là hàm truyền (RAO - Response Amplitude Operator) của các thông số phục vụ cho tính toán thiết kế các công trình biển như: lực sóng bậc 1 và bậc 2, chuyển vị của kết cấu, áp lực lên kết cấu nổi, khối lượng nước kèm... Phần tính toán áp dụng số trong bài báo sử dụng phần mềm tính toán HydroStar For Expert của hãng Đăng kiểm Pháp Bureau Veritas.

2.2. Lực thủy động của sóng tác động lên kết cấu nổi

Ta có thể biểu diễn lực thủy động dưới dạng ma trận như sau:

$$[F_H] = - \int_{S_c} P_H \cdot [N] dS = \varepsilon [F_H]^{(1)} + \varepsilon^2 [F_H]^{(2)} \quad (4)$$

Lực thủy động bậc 1:

$$[F_H]^{(1)} = \rho \int \int \frac{\partial \Phi^{(1)}}{\partial t} \cdot [N] dS \quad (5)$$

$$[F_H]^{(1)} = [F_{HI}]^{(1)} + [F_{HD}]^{(1)} + [F_R]^{(1)} = [F_{ex}]^{(1)} + [F_R]^{(1)} \quad (6)$$

Từ (5) và (6), ta có công thức tính lực thủy động bậc 1 như sau:

$$[F_H]^{(1)} = [F_{ex}]^{(1)} + [m_a] \cdot [\ddot{x}]^{(1)} + [B] \cdot [\dot{x}]^{(1)} \quad (7)$$

Lực thủy động bậc 2, với dạng tần số thấp ($\omega_1 - \omega_2$) là chuyển động dịch chuyển ngang của các kết cấu nổi có neo (lực trôi dạt chậm của FPSO) trong đó chu kỳ dao động riêng của nó tính bằng phút.

$$[F_H]^{(2)} = [F_{ex1}]^{(2)} + [F_{ex2}]^{(2)} + [F_R]^{(2)} \quad (8)$$

$[F_{ex1}]^{(2)}$: Phần thứ nhất chỉ phụ thuộc vào hàm thế bậc 1, $[F_{ex2}]^{(2)}$: phần thứ 2 phụ thuộc vào hàm thế bậc 2 của sóng tới + sóng nhiễu xạ.

- Lực bậc 2 của sóng tần số thấp được xem là nguyên nhân chủ yếu gây cộng hưởng của kết cấu nổi có dây neo

dạng FPSO do tác động của lực trôi dạt chậm.

Lực bậc 2 tần số thấp đối với sóng ngẫu nhiên được biểu diễn như sau:

$$F_-^{(2)} = \Re\left\{ \sum_i \sum_j a_i a_j f_-^{(2)}(\omega_i, \omega_j, \beta) e^{i[-(\omega_i - \omega_j)t + \theta_i - \theta_j]} \right\} \quad (9)$$

Với $f_-^{(2)}(\omega_i, \omega_j, \beta)$ là hàm truyền bậc 2 (QTF - Quadratic Transfer Function) của lực sóng bậc 2 tần số thấp.

Lực trôi dạt chậm tác dụng lên kết cấu FPSO: Việc tính toán lực trôi dạt có ý nghĩa quan trọng trong việc thiết kế công trình để đảm bảo độ an toàn khi khai thác. Có 3 lý thuyết tính toán lực trôi dạt: Lý thuyết trường gần của Pinkster, lý thuyết trường xa của Maruo-Newman và lý thuyết trường trung gian của X.B.Chen [4]. Trong đó, lý thuyết trường trung gian là ưu việt nhất, được xây dựng trong một bề mặt nước xung quanh vật thể nổi, cách một khoảng xác định từ vật thể và khắc phục được nhược điểm của lý thuyết trường gần và lý thuyết trường xa.

3. Phương pháp luận để kiểm tra bền hệ thống neo của công trình nổi [7, 8]

Phần này tác giả trình bày tóm tắt phương pháp luận phân tích và kiểm tra bền hệ thống neo của công trình nổi bằng cách sử dụng các mô phỏng tựa động và mô phỏng động ngẫu nhiên phi tuyến của dây neo theo phương pháp phân tích trong miền thời gian sử dụng kỹ thuật mô phỏng Monte-Carlo. Bài toán động ngẫu nhiên được thiết lập bởi các phương trình cơ bản của chuyển động của công trình nổi dưới tác dụng của các lực ngẫu nhiên. Phần tính toán ứng dụng của phần này sử dụng phần mềm ARIANE-3Dynamic của Đăng kiểm Pháp (Bureau Veritas).

3.1. Phương trình chuyển động của công trình nổi

$$([M] + [m_a])\ddot{U} + [B]\dot{U} + [K]U = F_{exc} \quad (10)$$

Trong đó:

$[M]$: Ma trận khối lượng (ma trận quán tính);

$[m_a]$: Ma trận khối lượng nước kèm;

$[B]$: Ma trận cản;

$[K]$: Ma trận độ cứng của hệ, được xác định từ các đặc trưng thủy tĩnh của vật thể (K_c), độ cứng phụ thêm của hệ neo (K_A) và của nước dằn (K_p);

U, \dot{U}, \ddot{U} : Véc tơ chuyển động, vận tốc và gia tốc chuyển động của bể chứa nổi;

F_{exc} : Các lực tác động cưỡng bức đến từ sóng tới và sóng nhiễu xạ.

3.2. Phản ứng của công trình nổi dưới tác dụng của sóng ngẫu nhiên

Phản ứng X của kết cấu (RAO) dưới tác dụng của sóng ngẫu nhiên là tổng của tất cả các phản ứng thành phần, do các sóng thành phần cấu thành ra sóng ngẫu nhiên đó tạo nên.

$$X(t) = \Re \left\{ \sum_{j=1}^{\infty} a_j f_x(\omega_j, \beta) e^{i(-\omega_j t + \theta_j)} \right\} \quad (11)$$

$f_x(\omega_j, \beta)$: Hàm truyền (phức) thứ j của phản ứng X_j của kết cấu.

3.2.1. Phương pháp tựa động phân tích phản ứng ngẫu nhiên của dây neo [6, 8]

Bài toán được giải trong miền thời gian do cần giải quyết bài toán phi tuyến dây neo. Phương pháp tựa động thích hợp cho neo giữ trong vùng có độ sâu nước nông và vừa. Đầu tiên khi chưa có ngoại lực tác dụng, công trình nổi thiết lập vị trí cân bằng ban đầu do sức căng ban đầu của dây neo. Sau đó dưới tác động của lực trung bình của sóng, gió, dòng chảy, công trình nổi sẽ dịch chuyển tới một vị trí cân bằng trung bình mới. Tại đây, ngoại lực được cân bằng bởi sức căng của các dây neo tại đầu dây. Quanh vị trí cân bằng mới này, công trình nổi sẽ thực hiện các chuyển động tần số thấp và tần số sóng. Lúc này, các lực quán tính được cân bằng với ngoại lực và lực căng của hệ dây. Ngoại lực tác dụng lên công trình nổi được neo giữ được phân thành các loại: lực trung bình, lực biến thiên chậm tần số thấp (Low Frequency), lực dao động tần số sóng (Wave Frequency), dẫn đến phản ứng đầu ra (lực căng) là mô phỏng gồm có 3 thành phần:

- Phản ứng trung bình: Cân bằng tĩnh bởi lực trung bình;
- Phản ứng tần số thấp: Áp dụng các lực tần số thấp tại vị trí cân bằng;
- Phản ứng tần số sóng: Thành phần thêm vào phản ứng tần số thấp (Hình 4).

a. Các bước mô phỏng tựa động trong miền thời gian:

- Giai đoạn phân tích tĩnh: Các tải trọng trung bình tác dụng lên công trình đưa công trình đến một vị trí cân bằng tĩnh.
- Giai đoạn phân tích tựa động: Bài toán lập theo thời gian.
 - + Phản ứng tần số thấp: Tính động của phần công trình nổi (tức là tính tựa động của dây vì chỉ xét cho điểm

đầu dây), tại mỗi thời điểm t trong cơn bão, dưới tác dụng của lực tần số thấp (lực bậc 2 QTF), giải phương trình (10) cho ra dịch chuyển tần số thấp δ_{LF} .

+ Phản ứng tần số sóng (hiệu ứng bậc nhất): Thêm vào dịch chuyển bậc nhất gây ra bởi sóng (thông tin trong RAO): δ_{WF} . Dịch chuyển tổng cộng sẽ là: $\delta_{tot} = \delta_{LF} + \delta_{WF}$

- Xác định được lực căng tương ứng tại điểm đầu dây (fairlead) ở thời điểm t. Lặp lại vòng lặp cho đến khi t = 3 giờ, ghi lại được mô phỏng lực căng dây theo thời gian.

b. Các quy ước tính toán trong miền thời gian theo phương pháp Monte Carlo:

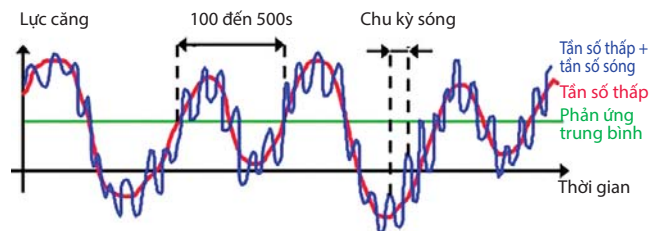
- Giả định: Các hiện tượng tần số thấp và tần số sóng xảy ra độc lập với nhau
- Tín hiệu sóng: Phương pháp Monte Carlo cho phép biểu diễn một tập hợp sóng ngẫu nhiên (mật độ phổ sóng) bởi N (100 - 5.000) con sóng đơn Airy (Hình 5):

$$\eta(t) = \sum a_i \cos(\omega_i t + \varphi_i); \Delta\omega = (\omega_m - \omega_M)/N; a_i^2 = 2 S(\omega_i) \Delta\omega; 0 \leq \varphi_i < 2\pi \quad (12)$$

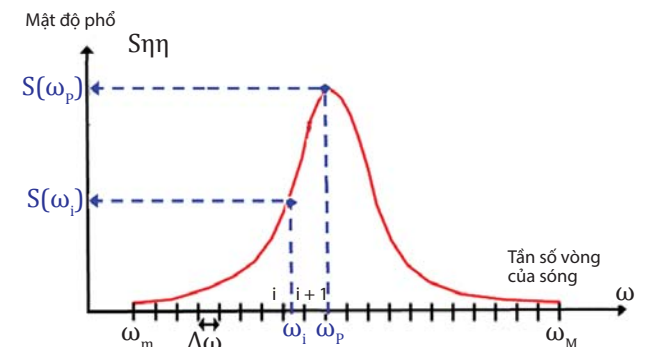
Trong đó:

- $\eta(t)$: Mặt đường nước tại thời điểm t;
- a_i, ω_i, φ_i : Các thông số của sóng Airy thứ i;
- $S(\omega_i)$: Mật độ phổ của tần số ω_i .

• Các thông số tính toán: Một mô phỏng tựa động kéo dài 3 giờ; một bước thời gian thường lấy 1 giây; thời điểm bắt đầu ghi lại mô phỏng: sau khi 1 dây bị đứt hoặc khi hệ đã cân bằng.



Hình 4. Mô phỏng lực căng trong một dây neo



Hình 5. Hàm mật độ phổ sóng

c. Xác định lực căng thiết kế của dây neo theo miền thời gian

Đối với mỗi trạng thái biến tính toán phải thực hiện n lần mô phỏng, mỗi lần trong 3 giờ. Các mô phỏng lực căng của dây neo được xây dựng theo mỗi bước thời gian. Mỗi mô phỏng 3 giờ cho 1 giá trị lực căng lớn nhất, từ đó tính được giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của n lực căng lớn nhất đó và tính được lực căng thiết kế của dây như sau:

$$T_D = T_M + aT_S, \text{ với: } T_M = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n T_k$$

$$\text{và } T_S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (T_k - T_M)^2} \quad (13)$$

Trong đó:

T_D : Lực căng thiết kế của dây;

n: Số lần mô phỏng;

T_k : Trị lực căng lớn nhất ở đầu dây đạt được trong mô phỏng thứ k;

T_M : Giá trị trung bình của T_k sau n mô phỏng;

T_S : Độ lệch chuẩn của (n-1) mô phỏng;

a: Hệ số phụ thuộc vào n và phương pháp phân tích [9, 10].

3.2.2. Động lực học của dây neo - Phân tích đầy đủ trong miền thời gian

Phương pháp này được áp dụng cho việc neo giữ ở vùng nước sâu hoặc điều kiện thời tiết rất khắc nghiệt và dùng cho phân tích mỏi. Trong phần nghiên cứu ứng dụng sau đây sử dụng module chương trình MCS Cable 3D. Bước thời gian tính động (Cable-3D) theo kinh nghiệm là 0,02 giây là cần thiết để đạt được một tín hiệu đầu ra tốt của lực căng động của dây neo, thậm chí nó còn cần phải giảm thêm nữa đối với trường hợp rất đặc biệt.

Hệ số an toàn trong tính bền của dây neo:

$$SF = T_{Br}/T_D \geq [SF] \quad (14)$$

Trong đó: T_{Br} là lực đứt tối hạn của dây được cho trong số liệu đầu vào; [SF] là hệ số an toàn nhỏ nhất theo quy phạm [9]. Với phương pháp tựa động [SF] = 1,75, phương pháp động: 1,67

4. Phương pháp luận kiểm tra mỏi hệ thống dây neo FPSO

Trong số các lực tác dụng lên hệ FPSO neo giữ, có các lực gây ra bởi các trạng thái biển ngắn hạn với gió và dòng chảy kèm theo. Dưới đây là tóm tắt một số kết quả

nghiên cứu mỏi trong miền thời gian cho hệ thống dây neo FPSO.

Có nhiều phương pháp để đếm chu trình của lực căng theo thời gian. Các phương pháp này có mục đích để phân tích mỏi của kết cấu công trình biển nói chung theo quy tắc Palmgren-Miner dựa trên phân tích trong miền thời gian để ước tính tuổi thọ của công trình. Phương pháp đếm giọt mưa hiện nay vẫn được dùng phổ biến nhất [11].

4.1. Đường cong mỏi T-N trong tính mỏi cho dây neo

Để đánh giá độ bền do mỏi của một dây neo trong hệ neo FPSO, cần xác định tuổi thọ của dây từ mô phỏng ngẫu nhiên sức căng của dây và từ đường cong mỏi T-N của dây đang xét thay vì đường cong S-N như đối với công trình giàn khoan cố định, với việc áp dụng luật Palmgren-Miner.

Đường cong mỏi T-N cho số chu trình trước khi xảy ra phá hủy của một dây neo [12].

Phương trình của đường cong mỏi T-N được viết dưới dạng sau:

$$NR^m = K \quad (15)$$

và dạng phương trình tuyến tính:

$$\log_{10} N = \log_{10} K - m \log_{10} R \quad (16)$$

Trong đó:

N là số chu trình xảy ra phá hủy mỏi;

$R = T_v/T_r$: Tỷ số của sự biến đổi của lực căng ($T_v = T_{max} - T_{min}$) so với độ bền phá hủy tối thiểu của dây cáp hoặc xích neo (kí hiệu là T_r);

m và K: Các hệ số đưa ra bởi tiêu chuẩn thiết kế API RP2SK [12].

4.2. Tuổi thọ mỏi của một dây neo

Dùng luật Palmgren-Miner để xác định tổn thất mỏi trung bình trong 1 năm của dây neo:

$$D(1 \text{ năm}) = D_{an} = \sum_{i=1}^n D_i \quad (17)$$

Trong đó:

n: Số lượng trung bình các trạng thái biển trong 1 năm;

D_i : Hệ số tổn thất mỏi trung bình trong 1 năm của một dây neo được xét chịu tác dụng của các tải trọng mỏi trường ở trạng thái biển i (TTB i):

$$D_i = D_{wi} + D_{Li} \quad (18)$$

Tổn thất mỗi trung bình trong 1 năm của dây neo trong miền thời gian:

$$D(1 \text{ năm}) = \overline{D_{an}} = \sum_{i=1}^n (D_{wi} + D_{Li}) \quad (19)$$

Hệ số tổn thất mỗi trung bình gây ra hoặc bởi lực sóng, hoặc bởi lực trôi dạt tần số thấp trong TTB i (kí hiệu D_{wi} và D_{Li}).

Tuổi thọ trung bình do mỏi của một dây neo:

$$\tau = \frac{1}{D_{an}} \quad (20)$$

Theo [12], hệ số an toàn cho phép trong tính mỏi là 3, hay tuổi thọ mỗi tính toán ít nhất phải bằng 3 lần tuổi thọ mỗi tối thiểu dự kiến trong thiết kế.

5. Phương pháp đánh giá độ tin cậy tổng thể của hệ thống dây neo FPSO [3, 6, 13]

Hình 6 thể hiện thuật toán để giải quyết 4 bài toán như sau:

(1) Tính toán lực thủy động của sóng tác động lên công trình nổi bằng phần mềm HydroStar.

- Kết quả cho ra hàm truyền RAO của phản ứng của kết cấu.

- Từ đó tiến hành tính toán hệ dây neo theo 2 trạng thái giới hạn bền và mỏi.

(2) Bài toán tính toán hệ dây neo theo điều kiện bền (ULS) gồm có 2 bài toán:

- Phân tích tựa động dây neo trong miền thời gian, sử dụng chương trình ARIANE-3D

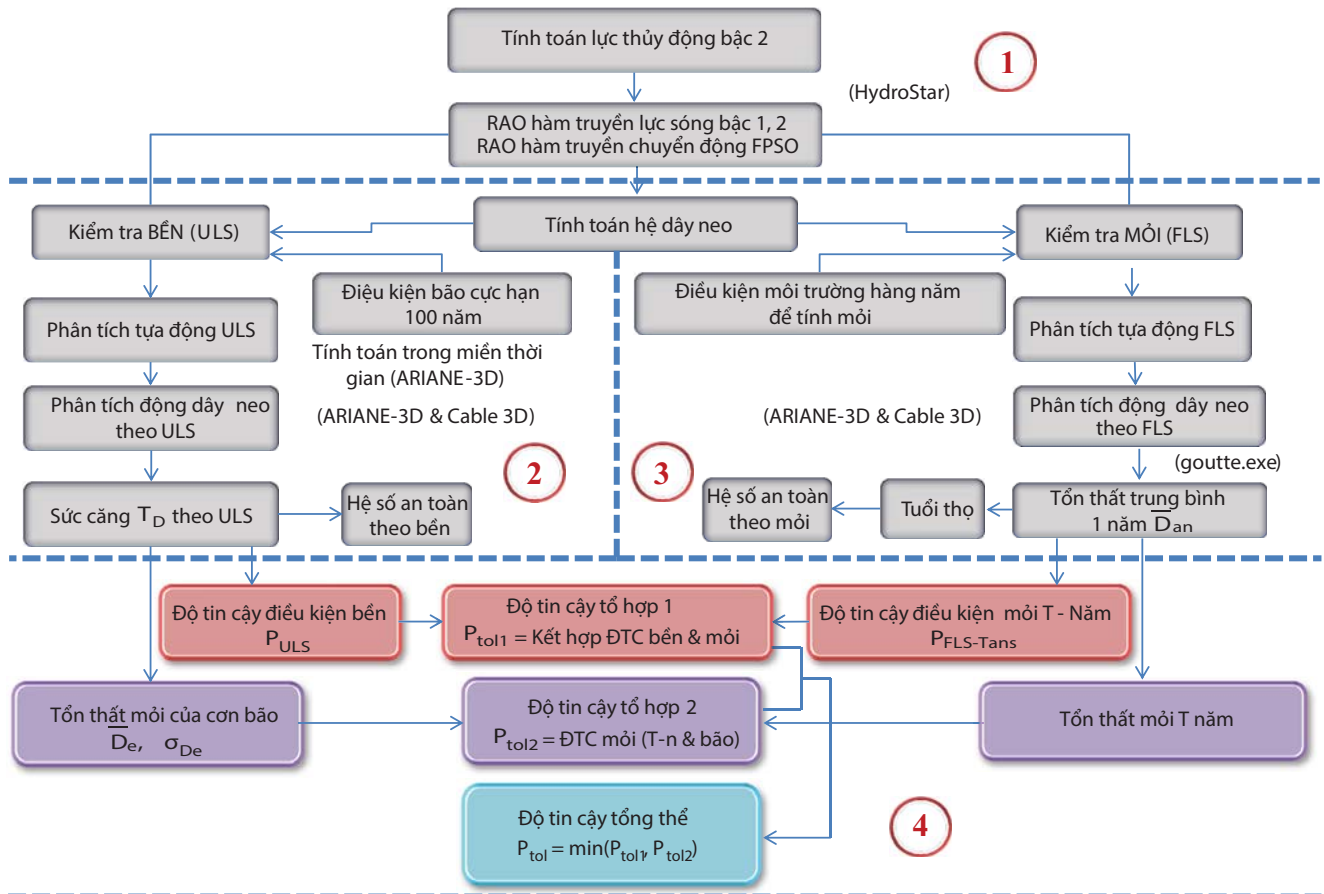
- Phân tích động đầy đủ cho dây neo trong miền thời gian, sử dụng chương trình ARIANE-3D kết hợp với module MCS Cable 3D.

(3) Bài toán phân tích mỏi ngẫu nhiên (FLS): phần 1 tương tự bài toán bền nhưng với số liệu môi trường để tính mỏi, phần 2 từ kết quả lực căng dây trong miền thời gian để tính tổn thất mỗi tích lũy bằng chương trình Goutte.exe.

(4) Tính toán độ tin cậy tổng thể cho hệ dây neo từ kết quả của bài toán 3 và 4.

- Tổ hợp 1: Tổ hợp độ tin cậy bền và độ tin cậy mỗi tích lũy trong T năm: P_{tot1} (ULS, FLS-Tnăm)

- Tổ hợp 2: Tính độ tin cậy mỗi (FLS) là tổ hợp của tổn thất mỗi tích lũy trong T năm khai thác (FLS-Tnăm) và tổn



Hình 6. Sơ đồ thuật toán tính toán độ tin cậy tổng thể hệ dây neo bể chứa nổi [3]

thất mỗi tích lũy trong trạng thái biến cực hạn (bão 100 năm), từ đó tính độ tin cậy mỗi cho dây theo tổ hợp 2.

- Độ tin cậy tổng thể là giá trị nhỏ nhất của 2 tổ hợp trên.

Sơ đồ thuật toán của bài toán (4) đã được thiết lập và đánh giá trong [3] và [6]

5.1. Phương pháp truyền thống để đánh giá độ an toàn của dây neo

- Đánh giá độ an toàn của dây neo theo điều kiện bền (ULS)

$$T_{max} \leq T_{Br} \text{ (Lực đứt tối thiểu của dây)} \quad (21)$$

Khi đó, sự chịu đựng của dây không đổi theo thời gian (t) (Hình 8a).

- Đánh giá độ an toàn của dây neo theo điều kiện mỏi (FLS)

Tổn thất mỗi tích lũy, ký hiệu là D (t_i, năm), ta có:

$$D(t_0) = 0 < D(t_1) < D(t_2) < D(t_i) < D(t_i)max \leq 1 \quad (22)$$

Theo thời gian có sự xuống cấp của kết cấu, dẫn tới sự chịu đựng của dây giảm theo thời gian. Vì thế, tổn thất mỗi tích lũy tăng theo (t) (Hình 8b).

- Nhược điểm của phương pháp truyền thống: (i) ULS tại thời điểm t_i (bão 100 năm), không kể đến sự xuống cấp của kết cấu do tổn thất mỗi tích lũy trong quá khứ [D(t_i)]. Thực tế, sự chịu đựng thực của dây giảm theo thời gian; (ii) FLS tại thời điểm t_i (tổn thất mỗi tích lũy), không kể đến sự xuất hiện của trạng thái biến cực hạn (3 - 6 giờ) tại thời điểm t_i này. Do đó, tổn thất mỗi tích lũy D(i) (t_i năm trạng thái biến bình thường) < D(i) (t_i năm điều kiện biến bình thường + bão 100 năm) (do số chu trình của sức căng dây tăng).

5.2. Phương pháp xác suất đánh giá độ tin cậy tổng thể của dây neo

Phương pháp này là đóng góp mới của tác giả nhằm khắc phục các nhược điểm của phương pháp truyền thống.

5.2.1. Độ tin cậy của dây neo dựa theo phương pháp xác suất [2, 3]

Các trạng thái giới hạn (ULS và FLS) cho dây neo FPSO được xác định với cách tiếp cận mới, kết hợp trạng thái giới hạn ULS và FLS theo nguyên tắc xác suất, giúp cho ước tính chính xác hơn các ứng xử thực tế của hệ thống neo giữ FPSO.

- Độ tin cậy bền của dây neo (ULS) được xác định bởi biểu thức sau:

+ Độ tin cậy trong điều kiện bền của dây neo trường hợp phổ dải hẹp:

$$P_R(ULS) = P(T_{\Sigma a} < T_{Ra}) = 1 - \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{T_{Ra} - \bar{T}}{\sigma_{T_x}}\right)^2\right) \quad (23)$$

Trong đó: T_{Ra} là chênh lệch giữa lực kéo đứt tối thiểu (T_R) và lực căng trung bình của dây (T̄):

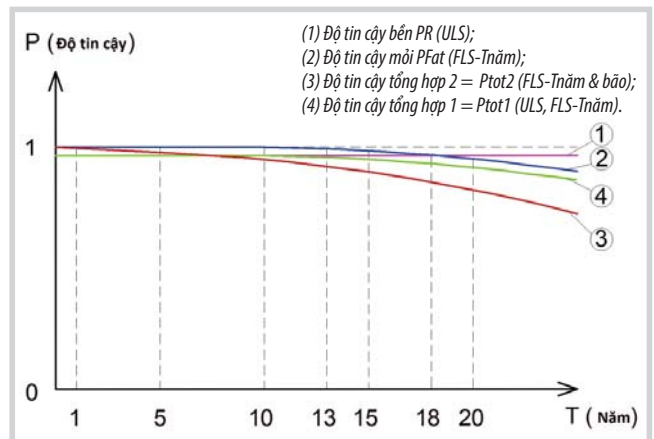
$$T_{Ra} = T_R - \bar{T} \quad (24)$$

+ Độ tin cậy trong điều kiện bền của dây neo trường hợp phổ dải rộng:

$$P_R(ULS) = Prob\{T_{\Sigma a} < T_{Ra}\} = \int_{-\infty}^{T_{Ra}} \frac{1}{\sigma_{T_x}^2 \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{T_{\Sigma a}^2}{2\sigma_{T_x}^2}\right) dT_{\Sigma a} \quad (25)$$

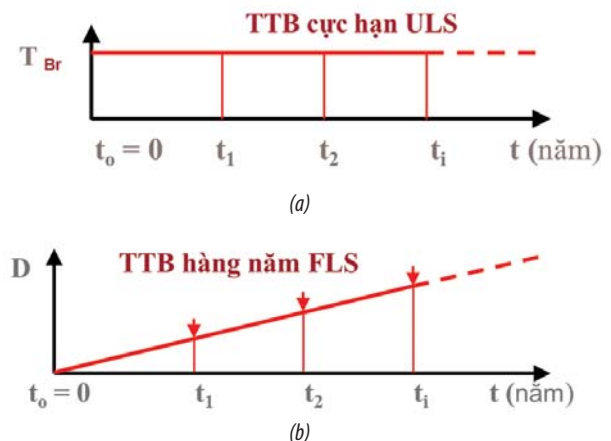
Phương trình (25) có thể viết dưới dạng thông số b theo [14]:

$$P_R(ULS) = Prob\{T_{\Sigma a} < T_{Ra}\} = P_R(\beta) = 0,5 + \Phi_L(\beta) \quad (26)$$



Nhận xét: Đồ thị (1) không đổi theo thời gian, các đồ thị (2, 3, 4) suy giảm theo thời gian.

Hình 7. Mô phỏng đồ thị độ tin cậy của dây neo giảm dần theo thời gian



Hình 8. Sự chịu đựng của dây neo theo phương pháp truyền thống theo điều kiện bền (a) và tổn thất mỗi tích lũy (b)

Trong đó: $\Phi_L(x)$ là hàm Laplace, b là chỉ số độ tin cậy về bền của dây neo đang xét:

$$\beta = \frac{T_R - \bar{T}}{\sigma_{T_E}} \quad (27)$$

- Độ tin cậy mới của dây neo sau T năm khai thác $P_{Fat}(FLS-Tn\text{ăm})$ được thiết lập tương tự:

$$P_{Fat}(FLS-Tn\text{ăm}) = \frac{\Phi_L\left(\frac{1-T\bar{D}_{an}}{T\sigma_{Dan}}\right) + \Phi_L\left(\frac{\bar{D}_{an}}{\sigma_{Dan}}\right)}{0,5 + \Phi_L\left(\frac{\bar{D}_{an}}{\sigma_{Dan}}\right)} \quad (28)$$

- Độ tin cậy tổng thể dựa trên nguyên tắc giao giữa hai sự kiện (A và B) [5]:

$$P_{tot} = Prob\{C\} = Prob\{A \cap B\} = P(AB) = P(A/B). P(B) \quad (29)$$

Giả thiết hai sự kiện độ tin cậy bền và mới (ULS và FLS) là độc lập $\Rightarrow P(A/B) = P(A)$

Độ tin cậy tổng thể theo [2]:

$$P_{tot} = Prob(C) = P(A). P(B) = P(ULS). P(FLS) \quad (30)$$

+ Tổ hợp 1:

$$P_{tot}(ULS, FLS-Tn\text{ăm}) = P_{tot R-F} = P_R \times P_{Fat}(FLS-Tn\text{ăm}) \quad (31)$$

+ Tổ hợp 2:

$$P_{tot F-F} = P_{tot}(FLS-Tn\text{ăm} \& Ext) = \frac{\Phi_L\left(\frac{1-T\bar{D}_{an} - D_e}{\sqrt{(T\sigma_{Dan})^2 + (\sigma_{De})^2}}\right) + \Phi_L\left(\frac{T\bar{D}_{an} + \bar{D}_e}{\sqrt{(T\sigma_{Dan})^2 + (\sigma_{De})^2}}\right)}{0,5 + \Phi_L\left(\frac{T\bar{D}_{an} + \bar{D}_e}{\sqrt{(T\sigma_{Dan})^2 + (\sigma_{De})^2}}\right)} \quad (32)$$

5.2.2. Phân tích ý nghĩa của việc xác định độ tin cậy tổng thể

1 - Tích lũy tổn thất mới D tăng dần theo thời gian, xem Hình 9. Tại thời điểm t_r trong trạng thái biến thường FLS có tích lũy tổn thất mới D_1 sau t_1 năm:

Độ tin cậy mới (giảm dần theo thời gian, xem Hình 10):

$$F_1 = P_F(FLS-t_1n\text{ăm}) \quad (33)$$

2 - Tại thời điểm t_r có trạng thái biến cực hạn có độ tin cậy trong điều kiện bền:

Độ tin cậy bền ULS (không đổi <1 , xem Hình 10):

$$F_2 = P_R(ULS) = P_R(Tmax < R) \quad (34)$$

(1) Tổ hợp 1:

Độ tin cậy tổ hợp 1 $F_{Tot1} =$ Độ tin cậy bền (ULS) F_2 có kể đến tổn thất mới tích lũy (FLS) F_1 :

$$F_{Tot1} = P_{tot}(ULS, FLS-t_1n\text{ăm}) \quad (35)$$

(được tính theo phương trình (31)).

(2) Tổ hợp 2:

- Tổn thất mới tổng cộng tích lũy trong trạng thái biến cực hạn $[D_{Ext}]$ và trong t_1 năm quá khứ $[D_1(t_1n\text{ăm})]$:

$$D_{Total} = D_2(Ext) + D_1(t_1n\text{ăm}) \quad (36)$$

- Tổ hợp 2: Độ tin cậy tổ hợp 2 $F_{Tot2} =$ Độ tin cậy xác định bởi tổn thất mới tổng cộng: tích lũy trong t_1 năm (D_1) và tích lũy trong trạng thái biến cực hạn (D_2), được tính theo phương trình (32)

$$F_{Tot2} = P_{tot}(FLS-Ext \& t_1n\text{ăm}) = P_{Total}\{D_2(Ext) + D_1(t_1n\text{ăm})\} \quad (37)$$

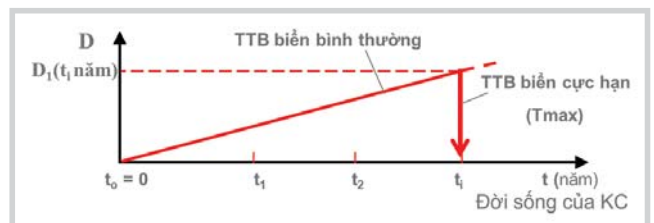
(3) Đánh giá an toàn của dây neo dựa trên độ tin cậy của kết cấu dây neo:

Độ tin cậy tổng thể của kết cấu:

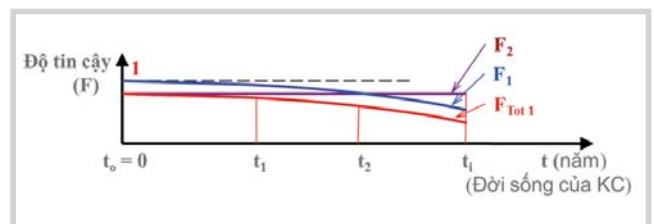
$$P_{Tot} = Min\{F_{Tot1}, F_{Tot2}\} \leq [P] = 1 - [P_f] \quad (37)$$

$[P]$: Độ tin cậy cho phép của kết cấu (chưa có trong quy phạm).

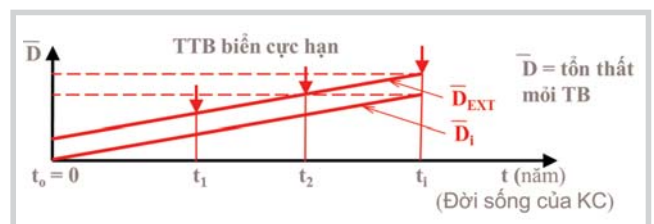
$[P_f]$: Xác suất phá hủy cho phép của kết cấu, sẽ được nghiên cứu thêm để đưa vào quy phạm.



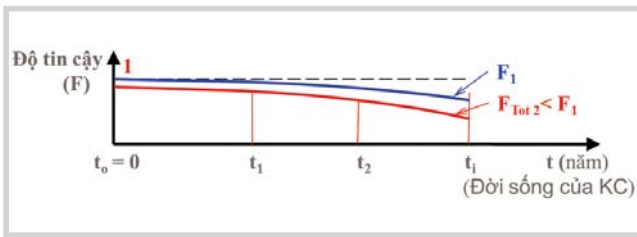
Hình 9. Tổn thất mới tích lũy trong trạng thái biến bình thường và trong trạng thái biến cực hạn



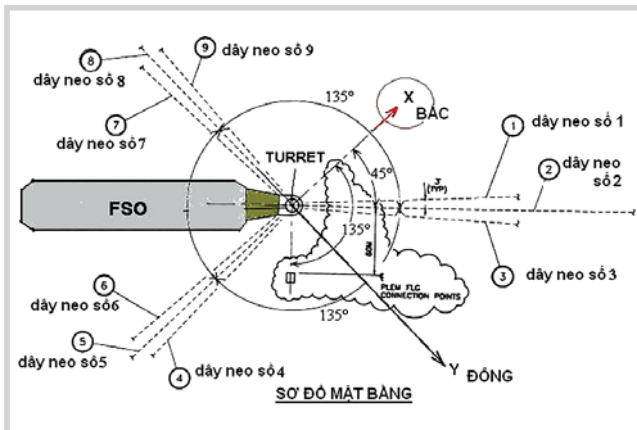
Hình 10. Độ tin cậy tổ hợp 1 (F_{Tot1})



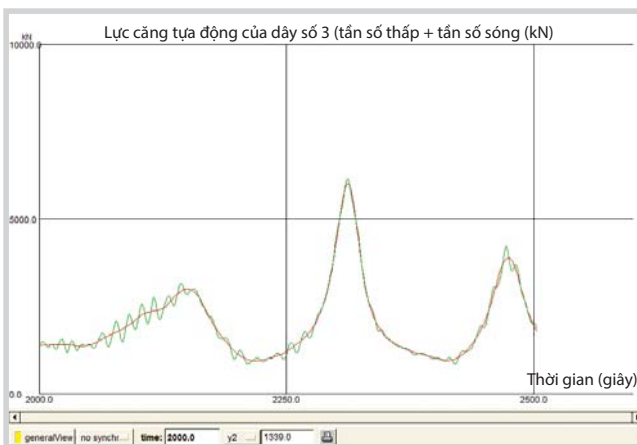
Hình 11. Tổn thất mới tích lũy trong trạng thái biến bình thường cộng với trong trạng thái biến cực hạn



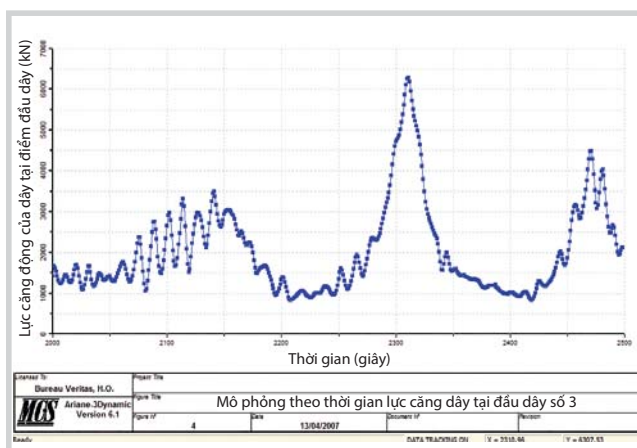
Hình 12. Độ tin cậy tổ hợp 2 (FTot 2)



Hình 13. Hình chiếu bằng của hệ dây neo Turret ngoài FSO VSP01



Hình 14. Mô phỏng tựa động



Hình 15. Mô phỏng động trong “cửa sổ” của lực căng dây 3, TH 25 seed 536, trường hợp FSO đầy tải

6. Áp dụng tính độ tin cậy tổng thể cho hệ thống dây neo FSO ở vùng biển Việt Nam [6]

Kết quả tính và so sánh độ tin cậy bền, mỗi và 2 tổ hợp độ tin cậy của dây neo FSO.

Sử dụng phần mềm: HydroStar, ARIANE-3D& Cable-3D, SAP2000, Goutte để tính dây neo FSO VSP-01 ở mỏ Bạch Hổ [15] (dạng neo Turret Hình 13) 47m nước.

6.1. Kết quả tính toán lực và chuyển động của FSO sử dụng chương trình HydroStar

Các kết quả tính gồm: Hàm truyền RAO lực bậc nhất tác động lên FSO; RAO lực trôi dạt bậc 2 tác động lên FSO tính bởi 3 phương pháp: trường xa, trường gần, trường trung gian; hàm truyền bậc 2 (QTF) của lực sóng dùng trong tính dây neo; áp lực của sóng lên tàu FSO tại các điểm xác định trên vỏ tàu;

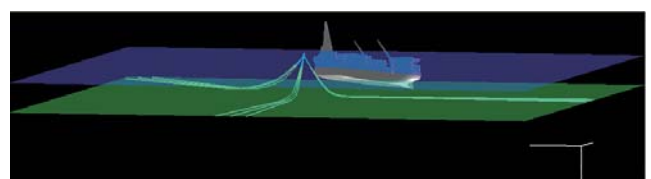
Tính toán chuyển động của FSO: Các kết quả đã tính toán gồm: Hàm truyền 6 chuyển động (3 dọc trục x, y, z; 3 quay quanh trục x, y, z) cho FSO dạng Turret, tại độ sâu nước d = 47m.

6.2. Kết quả tính toán phản ứng động của dây neo cho FSO sử dụng phần mềm ARIANE-3D So sánh các mô phỏng lực căng trong dây 3 giữa cách tính tựa động và tính động:

Hệ số an toàn của lực căng động của hệ dây neo nhỏ nhất là ở dây 3 (điều kiện đầy tải): $SF = 2,007 > 1,67 \Rightarrow$ tất cả hệ dây neo FSO dạng Turret đều thỏa mãn điều kiện bền trong cả 2 trường hợp tải trọng.

6.3. Kết quả tính tổn thất môi và tuổi thọ môi cho hệ thống dây neo FSO

Kết quả tính tổn thất môi và tuổi thọ môi cho hệ dây neo FSO VSP-01 (Bảng 1) cho thấy các hệ số an toàn về môi của tất cả các dây neo của FSO đều lớn hơn hoặc bằng 3, thỏa mãn với hệ số an toàn tối hạn qui định trong qui phạm [9, 10, 12]. Từ đó có thể kết luận rằng đối với bể chứa nổi FSO này, các lực căng thiết kế của hệ dây neo thỏa mãn điều kiện môi của lực căng cho phép trong dây neo đối với các trạng thái biển hàng năm của môi trường (FLS).



Hình 16. Hình ảnh mô hình hóa hệ dây neo 3D của FSO dạng Turret trường hợp đầy tải

Bảng 1. Tổng kết tổn thất môi, tuổi thọ và hệ số an toàn môi cho hệ dây neo FSO VSP-01

	Dây 1	Dây 2	Dây 3	Dây 4	Dây 5	Dây 6	Dây 7	Dây 8	Dây 9
Tổn thất môi trường hợp đầy tải	6,20E-03	7,87E-03	8,73E-03	5,35E-03	4,96E-03	4,55E-03	5,08E-03	5,13E-03	5,42E-03
Tổn thất môi trường hợp dần	1,94E-02	2,30E-02	2,44E-02	2,38E-02	2,52E-02	2,58E-02	2,54E-02	2,46E-02	2,33E-02
Tổn thất môi tổng	1,28E-02	1,54E-02	1,65E-02	1,46E-02	1,51E-02	1,52E-02	1,52E-02	1,49E-02	1,44E-02
T (năm)	78	65	60	69	66	66	66	67	70
[T] (năm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
SF hệ số an toàn môi	3,9	3,25	3	3,45	3,3	3,3	3,3	3,35	3,5

Bảng 2. Kết quả tính độ tin cậy của dây neo số 3 FSO VSP-01 theo: điều kiện bền (1), môi độc lập (2), hai độ tin cậy tổng cộng: bền + môi (3) và môi tích lũy trong Năm và trong bão (4)

T, năm	$P_R(ULS)$	P_{Fat} (FLS-T năm)	Tổ hợp 1 P_{tot} (ULS, FLS-T năm)	Tổ hợp 2 P_{tot} (FLS-T năm & Ext)
	(1)	(2)	(3) = (1) x (2)	(4)
1	0,999999627	1	0,999999627	1
10	0,999999627	1	0,999999627	1
20	0,999999627	1	0,999999627	1
30	0,999999627	1	0,999999627	1
39	0,999999627	0,9999	0,999899627	0,99993
42	0,999999627	0,9990	0,998999627	0,99891
45	0,999999627	0,9921	0,99209963	0,99169
47	0,999999627	0,9778	0,977799635	0,97686
50	0,999999627	0,9292	0,929199653	0,92647
55	0,999999627	0,7564	0,756399718	0,75175
60	0,999999627	0,5199	0,519899806	0,51424

6.4. Kết quả tính độ tin cậy của dây neo FSO VSP-01

Kết quả tính độ tin cậy của dây neo số 3 FSO VSP-01 (Bảng 2) cho thấy độ tin cậy tổng cộng ở cả 2 tổ hợp 1 và tổ hợp 2 (cột 3 và 4) từ năm thứ 42 trở đi nhỏ hơn độ tin cậy bền hoặc môi tính riêng (cột 1, 2) và độ tin cậy tính theo tổ hợp 2 nhỏ hơn tổ hợp 1.

7. Kết luận

- Hệ dây neo FSO Turret đảm bảo cả điều kiện bền và môi dưới tác động của sóng ngẫu nhiên, trong cả 2 điều kiện dần nước và đầy tải.
- Đề xuất phương pháp chọn cửa sổ thời gian cho mô phỏng động (quanh giá trị T_{qsmax}) do đó giảm thiểu thời gian tính động cho cả đánh giá bền và môi [6, 8].
- Đánh giá bền và môi cho dây neo theo các thành phần lực tần số thấp và lực tần số sóng cho thấy được bản chất của phản ứng của công trình biển neo giữ (lực trôi dạt bậc 2 quan trọng).
- Mô hình xác suất (tính cho miền thời gian) cho phép đánh giá sát thực phản ứng động ngẫu nhiên của dạng công trình này, từ đó đánh giá được độ tin cậy đồng thời của tổ hợp bền + môi (quan điểm mới áp dụng cho các công trình biển nổi).

Công hiến mới của tác giả nhằm xây dựng quy phạm mới về đánh giá sự an toàn của kết cấu:

- Phạm vi ứng dụng đối với tất cả các kết cấu công trình biển nói chung, đặc biệt cho vùng nước sâu hoặc/và trong điều kiện biển khắc nghiệt;
- Xu hướng: Đánh giá an toàn của kết cấu dựa trên phương pháp xác suất và độ tin cậy đang được phát triển, đóng góp mới của tác giả nhằm đề xuất cải tiến các quy phạm thiết kế công trình biển hiện hành.

Lời cảm ơn

Bài báo dựa trên Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước [16], luận án Tiến sĩ [6] và sách [3] của tác giả. Xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Xây dựng, Bộ Giáo Dục và Đào tạo, Cơ quan Đăng kiểm Pháp và Nhà xuất bản PAF đã tạo cơ hội thuận tiện cho tác giả có điều kiện đạt được các kết quả nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Khắc Hùng. *Đánh giá tổn thất của hệ neo FPSO ở mỏ Bạch Hổ, Việt Nam*. Kết quả đề tài NCKH cấp Nhà nước. Báo cáo Số 3. 3/2004.
2. Phạm Khắc Hùng, Phạm Hiền Hậu. *Phương pháp đánh giá an toàn cho các kết cấu công trình biển theo các điều kiện bền và môi mở rộng*. Bằng Độc quyền sáng chế Số 10143. 2012.
3. Hien Hau Pham. *FPSO - Fiabilité des lignes d'ancrage avec prise en compte de fatigue*. ISBN-13:978-3-8381-7928-5. Presses Académiques Francophones. 2015: 336p.
4. X.B.Chen (Bureau Veritas). *Hydrodynamics in offshore and naval applications - Part I*. Paper presented at the 6th Int. Conference on Hydrodynamics. Perth, Australia. 2004.
5. Molin Bernard. *Hydrodynamique des Structures Offshore, Guides pratiques sur les ouvrages en mer*. Editions Technip, Paris, France. 2002: 415p.

6. Phạm Hiền Hậu. *Estimation de la fiabilité du système d'ancrage des FSO/FPSOs au Vietnam, avec prise en compte de l'accumulation du dommage de fatigue*. PhD Thesis, University of Liège, Belgium. 4/2010.
7. Franck Legerstee (Bureau Veritas). *Mooring Course*. Shanghai. 2001: 55p.
8. Phạm Hiền Hậu. *Phân tích tựa động và động ngẫu nhiên của hệ thống dây neo trạm chứa và rót dầu nổi (FPSO) trong điều kiện mỏ Bạch Hổ dựa trên các phần mềm Hydrostar và Ariane-3D*. Tạp chí Dầu khí. 2009; 9: trang 35 - 42.
9. Bureau Veritas (Bureau Veritas). *Quasi-Dynamic analysis of mooring systems using ARIANE software*. Guidance Note NI 461 DTO R00 E, Bureau Veritas, Paris. 1998.
10. Bureau Veritas. *Classification of mooring systems for permanent offshore units*. Guidance Note NI 493 DTM R00 E, Paris. 2004.
11. ASTM. *Standard practices for cycle counting in fatigue analysis*. E 1049-85, ASMT International. 2005.
12. API RP 2SK. *Recommended practice for design and analysis of stationkeeping systems for floating structures, 3rd Edition*. 2005.
13. Phạm Khắc Hùng et al. *Estimation of the Total Reliability of Offshore Structures in Vietnam Sea Conditions Combining the Ultimate States and Fatigue Limit States*. Proceedings of the OCEANS'04 MTS/IEEE/TECHNO-OCEAN/04, Kobe, Japan. 2004: p.176 - 185.
14. Palle Thoft-Christensen and Michael J.Baker. *Structural reliability theory and its Applications*. Springer-Verlag Berlin - New York. 1982.
15. J.V.Vietsovpetro R&D Institue. *Enviromental design criteria extreme conditions for the Bach Ho-Rong fields, South-East offshore Viet Nam*. Report in Vietsovpetro, Viet Nam. 2000.
16. Phạm Khắc Hùng, Phạm Hiền Hậu và nnk. *Báo cáo tổng hợp kết quả KHCN đề tài nghiên cứu điều kiện kỹ thuật môi trường biển và nền móng công trình nhằm xác định luận chứng kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình biển vùng nước sâu Việt Nam*. KC.09.15/06-10. Bộ Khoa học Công nghệ. 2011.
17. Phạm Khắc Hùng, Phạm Hiền Hậu. *Phương pháp luận đánh giá an toàn cho các công trình biển dựa trên các điều kiện bền và môi mở rộng*. Hội nghị Khoa học và Công nghệ biển toàn quốc lần thứ V. Hà Nội. 10/2011; 6: trang 205 - 216.

Estimation of total reliability of FPSO's mooring system using the probability method and its application to Vietnam's sea conditions

Pham Hien Hau

National University of Civil Engineering

Email: hauph@nuce.edu.vn

Summary

The accident analysis of the CALM Soft Yoke FSO's mooring lines of Vietsovpetro at the Bach Ho field [1] shows the urgent need for developing the offshore structures (including FPSO) which can be safely designed, installed and operated in the severe conditions of Vietnam's sea.

A general research on the mooring systems of floating offshore structures has been realised by the author based on consideration of several continuous problems: the second-order hydrodynamic forces, random dynamic responses, random fatigue damage analysis and estimation of the fatigue life of the mooring lines. In a subsequent research, the author proposed a new approach, which is closer to the real condition of the loaded mooring system, for estimating the total reliability of the mooring system by the probability method. The total reliability is determined in the extreme conditions of the sea taking into account the process of cumulative fatigue damage of the mooring lines. Finally, in the applied research, the author calculated the mooring systems of FSO "VSP-01" at the Bach Ho field in Vietnam's sea. This research is based on a co-authors patent [2] and the book written by the author, published by "Presses Académiques Francophones" (PAF) in the Federal Republic of Germany [3].

Key words: Reliability, second-order hydrodynamic forces, random dynamic responses, random fatigue damage, fatigue life, mooring lines, FPSO, FSO.

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CHỐNG ĂN MÒN CHO MỘT SỐ NHÀ MÁY ĐIỆN KHÍ CỦA PETROVIETNAM

ThS. Phạm Vũ Dũng, KS. Nguyễn Hoài Nam, ThS. Phạm Thị Hương
ThS. Phan Công Thành, PGS.TS. Nguyễn Thị Lê Hiền
Viện Dầu khí Việt Nam
Email: dungpv@vpi.pvn.vn

Tóm tắt

Bảo vệ kim loại khỏi ăn mòn nhằm kéo dài tuổi thọ của công trình và thiết bị là vấn đề rất quan trọng đối với mỗi nền kinh tế. Việc theo dõi đánh giá hiện trạng ăn mòn tại các nhà máy, khu công nghiệp sẽ giúp đưa ra các giải pháp kịp thời và hiệu quả trong việc bảo vệ chống ăn mòn cho các trang thiết bị của nhà máy.

Nhóm tác giả đã tiến hành khảo sát, đánh giá hiện trạng ăn mòn trong các môi trường khí quyển, đánh giá ăn mòn bên trong của các nhà máy điện khí thuộc Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (Petrovietnam), cụ thể là Nhà máy Điện Cà Mau 1 và Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2. Tại Nhà máy Điện Cà Mau 1, xảy ra hiện tượng ăn mòn trong môi trường khí quyển do hàm lượng clo xung quanh nhà máy rất cao. Hệ thống bảo vệ cathode dòng cưỡng bức chống ăn mòn cho hệ thống đường ống nước làm mát tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2, giá trị điện thế bảo vệ chưa đạt yêu cầu. Trong bài báo này, nhóm tác giả đã phân tích nguyên nhân gây ăn mòn và đề xuất các biện pháp khắc phục hiện tượng ăn mòn tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 và hệ thống bảo vệ cathode Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2.

Từ khóa: Ăn mòn nhà máy điện khí, ăn mòn khí quyển, bảo vệ cathode sử dụng dòng cưỡng bức.

1. Tổng quan

Bảo vệ kim loại khỏi ăn mòn nhằm mục dài tuổi thọ của công trình và thiết bị đóng vai trò rất quan trọng đối với mỗi nền kinh tế. Việt Nam có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, bờ biển dài là điều kiện môi trường gây ăn mòn kim loại với tốc độ cao. Tuy chưa có số liệu thống kê cụ thể, nhưng những tổn thất do ăn mòn gây ra chắc chắn không nhỏ. Đặc biệt trong ngành công nghiệp sản xuất và chế biến dầu khí, các thiết bị, và công trình thường xuyên phải làm việc và tiếp xúc với môi trường ăn mòn, do đó việc theo dõi đánh giá hiện trạng ăn mòn tại các nhà máy, khu công nghiệp là rất quan trọng. Việc đánh giá hiện trạng sẽ giúp đưa ra giải pháp kịp thời và hiệu quả trong việc bảo vệ chống ăn mòn cho các trang thiết bị của nhà máy.

2. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng ăn mòn các nhà máy điện khí của Petrovietnam

2.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng ăn mòn bên ngoài

2.1.1. Đánh giá hiện trạng ăn mòn trong môi trường khí quyển

Hai nhà máy điện khí của Petrovietnam được nghiên cứu đánh giá hiện trạng là Nhà máy Điện Cà Mau 1 và Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2. Nhà máy Điện Cà Mau 1 nằm ở xã Khánh An, huyện U Minh, tỉnh Cà Mau. Tỉnh Cà Mau là

nơi giao hội của hai tuyến quốc lộ: Quốc lộ 1 từ thành phố Cần Thơ và quốc lộ 63 từ tỉnh Kiên Giang. Trung tâm Tp. Cà Mau cách Tp. Hồ Chí Minh 350km, cách Tp. Cần Thơ 180km theo đường bộ, cách Kiên Giang 102km và cách bờ biển khoảng 40 - 50km. Nhà máy điện Nhơn Trạch 2, với công suất lắp đặt 750MW thuộc ấp 3 thôn, Tây Khánh, xã Phước Khánh, huyện Nhơn Trạch, tỉnh Đồng Nai, nằm trong khu công nghiệp Ông Kèo. Địa điểm nhà máy cách Tp. Hồ Chí Minh về phía Đông Nam khoảng 23km và cách quốc lộ 51 về phía Tây Nam khoảng 19,5km.

Nhà máy Điện Cà Mau 1, tuy cách bờ biển 40km, nhưng do địa hình bằng phẳng ở đồng bằng Sông Cửu Long nên hàm lượng muối ở khu vực này vẫn cao. Ở đồng bằng Sông Cửu Long có nhiều kênh rạch, độ ẩm không khí cao, nhiệt độ quanh năm có giá trị trung bình là 38 - 40°C. Mặc dù nhiệt độ cao nhưng cũng không làm bay hết hơi nước trên bề mặt vật liệu, ngược lại còn đẩy nhanh tốc độ ăn mòn. Nếu lấy tốc độ ăn mòn ở Kiên Giang để tham khảo (40µm/năm) thì tốc độ ăn mòn ở Kiên Giang gần gấp đôi Vĩnh Phúc và gấp 1,5 lần tại Hà Nội. Như vậy, có thể đánh giá sơ bộ tốc độ ăn mòn vật liệu ở Nhà máy Điện Cà Mau 1 vào loại cao ở nước ta. Nhà máy Điện Cà Mau 1 sử dụng nhiên liệu là khí, do vậy mức độ ô nhiễm môi trường nhà máy trong quá trình vận hành không phải là yếu tố gây ăn mòn đáng quan tâm. Tương tự, Nhà máy

Điện Nhơn Trạch 2 cũng sử dụng nhiên liệu khí nên mức độ ô nhiễm môi trường không cao. Tuy nhiên do khu vực nhà máy gần biển hơn Tp. Hồ Chí Minh, mà tốc độ ăn mòn của Tp. Hồ Chí Minh là 40µm/năm, có thể dự báo tốc độ ăn mòn đối với vật liệu nói chung và kim loại nói riêng ở khu vực này cao. Để xác thực mức độ ô nhiễm môi trường xung quanh hai nhà máy, tiến hành xác định các tạp khí khí quyển bao gồm SO_x, NO_x, H₂S và độ muối. Hàm lượng SO_x, NO_x, H₂S được đo trên máy Tempest 100 (Hình 1), độ muối được xác định bằng phương pháp nén ẩm theo Tiêu chuẩn ASTM G140.

Kết quả đo tạp khí khí quyển tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 và Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 được thể hiện trong Bảng 1.

Các kết quả đo được ở Bảng 1 cho thấy các tạp khí SO_x, NO_x, H₂S chỉ là vết, còn độ muối ở Nhà máy Điện Cà Mau 1 có hàm lượng lớn hơn rất nhiều độ muối ở Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2.

Hàm lượng muối trong không khí Nhà máy Điện Cà Mau 1 cao là do nhà máy sử dụng tháp làm mát, nguồn nước cấp là nước sông Ông Đốc có hàm lượng clo rất cao. Khi nước qua tháp làm mát được giải nhiệt và có quạt công suất lớn thổi nên hơi nước bay lên kéo theo muối làm cho không khí xung quanh nhà máy có hàm lượng clo cao. Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 sử dụng hệ thống nước làm mát chạy ngầm nên không gây ra không khí ẩm trong khí quyển nhà máy.



Hình 1. Máy đo Tempest 100



Hình 3. Bong tróc lớp phủ tại đường ống nước cứu hỏa Nhà máy Điện Cà Mau 1



Hình 2. Dụng cụ xác định hàm lượng muối trong không khí theo Tiêu chuẩn ASTM G140



Hình 4. Đường ống nước làm mát khu vực Cooling Tower Điện Cà Mau 1



Hình 5. Đường ống nước làm mát khu vực chàm hydrazine Điện Cà Mau 1

Bảng 1. Hàm lượng các tạp khí khí quyển

Địa điểm	Vị trí		SO _x	NO _x	H ₂ S	Độ muối
			(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg Cl ⁻ /m ² /ngày)
Nhà máy Điện Cà Mau 1	1	Sau tháp làm mát	Vết	Vết	Vết	561,90
	2	Cửa sông nhận nước	Vết	Vết	Vết	351,20
	3	Trước tháp làm mát	Vết	Vết	Vết	140,40
Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2	1	Xiphon	Vết	Vết	Vết	8,66
	2	Giữa nhà máy	Vết	Vết	Vết	6,92
	3	Sát sông	Vết	Vết	Vết	2,59



Hình 6. Đường ống dẫn khí Điện Cà Mau 1



Hình 7. Bồn chứa NaOH tại Nhà máy Điện Cà Mau 1



Hình 8. Bồn chứa HCl tại Nhà máy Điện Cà Mau 1



Hình 9. Đường ống nước cứu hỏa tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2



Hình 11. Đường ống dẫn khí



Hình 10. Đường ống dẫn dầu tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2



Hình 12. Đường ống nước làm mát Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2

Do hàm lượng muối trong không khí cao nên tại Nhà máy Điện Cà Mau 1, quan sát bằng mắt có thể thấy rất nhiều lớp phủ bị bong tróc, đường ống, thiết bị bị ăn mòn, còn tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 hiện tượng này rất ít. Một số hình ảnh bong tróc lớp phủ, gỉ ăn mòn tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 (Hình 3 - 8). Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 (Hình 9 - 12).

Bên cạnh việc quan sát bằng mắt thường, tiến hành đo chiều dày và kiểm tra khuyết tật lớp phủ theo thời gian, hai đợt đo cách nhau 4 tháng. Kết quả đo được thể hiện trên Bảng 4 và 5. Các vị trí đo được khảo sát đánh giá và xác định là những điểm có nguy cơ ăn mòn cao nhất. Chiều dày màng sơn được đo trên máy Positector 6000 của hãng Defelsko và khuyết tật được đo trên máy Holiday Detection của hãng Elcometer.

Các kết quả tại Bảng 4 và 5 cho thấy đa số chiều dày lớp sơn tại hai nhà máy sau hai đợt kiểm tra mức độ suy giảm không đáng kể, và không phát hiện khuyết tật lớp phủ tại vị trí nào, duy chỉ có đường ống dẫn NaOH tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 lớp sơn bị bong tróc.

2.1.2. Đánh giá hiện trạng ăn mòn trong môi trường đất

Để xác định mức độ ăn mòn trong môi trường đất tiến hành đo điện trở suất đất tại hai nhà máy bằng thiết bị Miller 400D của hãng MC Miller, kết quả được thể hiện tại Bảng 2 và 3.

Bảng 2. Điện trở suất đất khu vực Nhà máy Điện Cà Mau 1

	Vị trí 1 (gần tháp làm mát)	Vị trí 2 (gần cửa sông)	Vị trí 3 (nhà điều hành)
Điện trở suất đất (Ω.cm)	489,84	339,12	8553,36

Bảng 3. Điện trở suất đất khu vực Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2

	Vị trí 1 (giữa nhà máy)	Vị trí 2 (siphon)	Vị trí 3 (gần sông)
Điện trở suất đất (Ω.cm)	13.866,24	1.431,84	1.356,48

Bảng 4. Chiều dày màng sơn và khuyết tật Nhà máy Điện Cà Mau 1

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày màng sơn (μm) (đợt 1)	Khuyết tật (đợt 1)	Chiều dày màng sơn (μm) (đợt 2)	Khuyết tật (đợt 2)
1	Đường ống dẫn dầu	DAU 01 (E)	378	Không	375	Không
		DAU 02 (E)	246	Không	243	Không
		DAU 03	232	Không	230	Không
		DAU 04	228	Không	225	Không
2	Đường ống nước làm mát kín	NK01 (E)	220	Không	220	Không
		NK02 (E)	240	Không	240	Không
		NK03	218	Không	215	Không
		NK04	228	Không	224	Không
3	Đường ống nước làm mát khu vực Cooling	NC01 (E)	460	Không	453	Không
		NC02	460	Không	452	Không
		NC03 (E)	655	Không	650	Không
		NC04	654	Không	648	Không
		NC05	614	Không	604	Không
		NC06	622	Không	615	Không
		NC07	664	Không	656	Không
		NC08	668	Không	660	Không
		NC09	588	Không	580	Không
		NC10	616	Không	608	Không
		NC11	640	Không	633	Không
		NC12	660	Không	651	Không
		NC13	650	Không	642	Không
		NC14	648	Không	640	Không
4	Đường ống nước thải	NT01 (E)	410	Không	403	Không
		NT02 (T)	640	Không	635	Không
		NT03 (E)	388	Không	383	Không
		NT04 (T)	466	Không	460	Không
5	Đường ống dẫn NaOH (SS304)	X01	Sơn bị bong tróc		Sơn bị bong tróc	
6	Đường ống nước làm mát cụm châm clo	NC16 (T)	515	Không	510	Không
		NC17 (E)	466	Không	461	Không
		NC18 (E)	468	Không	465	Không
7	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có châm hydrazin)	NN01 (E)	290	Không	288	Không
8	Lò hơi 12 (HRSG12)	Co01 (ống khói)	233	Không	230	Không
		Co02 (thành lò)	240	Không	236	Không
		Co03 (thành lò)	350	Không	348	Không
9	Bồn HCl	1	438	Không	435	Không
		2	352	Không	350	Không
		3	358	Không	354	Không

Bảng 5. Chiều dày màng sơn và khuyết tật Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày màng sơn (µm) (đợt 1)	Khuyết tật (đợt 1)	Chiều dày màng sơn (µm) (đợt 2)	Khuyết tật (đợt 2)
1	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (supply)	N.TH01 (E)	464	Không	460	Không
		N.TH03 (E)	282	Không	280	Không
2	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (return)	N.TH02	430	Không	425	Không
		N.TH04	1034	Không	1030	Không
3	Đường ống nước làm mát phụ (Aux.CWS)	N.TH05 (E)	468	Không	460	Không
		N.TH06 (E)	430	Không	425	Không
		N.TH07 (T)	380	Không	377	Không
4	Đường ống nước Demi	N.TH08 (E)	446	Không	440	Không
		N.TH09 (E)	302	Không	300	Không
		N.TH10 (T)	460	Không	458	Không
5	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có châm hydrazin)	N.TH11 (E)	430	Không	425	Không
		N.TH12 (E)	310	Không	306	Không
		N.TH13 (E)	316	Không	310	Không
6	Đường ống dẫn dầu	DO01 (E)	390	Không	385	Không
		DO02 (E)	385	Không	380	Không
		DO03 (E)	380	Không	375	Không
		DO04 (E)	378	Không	370	Không
		DO05 (E)	360	Không	352	Không
		DO06 (T)	320	Không	310	Không
		DO07 (T)	320	Không	312	Không
		DO08 (T)	380	Không	374	Không
7	Đường ống dẫn khí	GA01 (E)	380	Không	377	Không
		GA02 (E)	380	Không	375	Không
		GA03 (E)	360	Không	356	Không
		GA04 (E)	336	Không	330	Không
		GA05 (E)	290	Không	288	Không
		GA06 (E)	460	Không	459	Không
		GA07 (E)	270	Không	270	Không
		GA08 (E)	270	Không	268	Không
		GA09 (E)	380	Không	378	Không
8	Đường ống nước cứu hỏa	N.CH01	246	Sơn phồng rộp	240	Sơn phồng rộp
9	Thành lò hơi	Co01	506	Không	504	Không
		Co02	440	Không	438	Không
		Co03	410	Không	410	Không
		Co04	400	Không	400	Không

Bảng 6. Mức độ ăn mòn thép dựa trên điện trở suất đất

Điện trở suất đất (Ω.cm)	Mức độ ăn mòn
0 - 500	Ăn mòn mạnh
500 - 1.000	Có ăn mòn
1.000 - 2.000	Ăn mòn trung bình
2.000 - 10.000	Ăn mòn nhẹ
Trên 10.000	Ăn mòn không đáng kể

Nguồn: NACE corrosion basics

Áp dụng mức độ ăn mòn thép trong đất dựa vào điện trở của đất theo Tiêu chuẩn của NACE (National Association of Corrosion Engineers) (Bảng 6) và kết quả đo điện trở suất đất tại hai nhà máy (Bảng 2, 3) có thể thấy giá trị điện trở

suất đất được chia làm hai vùng ứng với hai mức độ ăn mòn khác nhau. Vùng có mức độ ăn mòn cao tại vị trí 1, 2 của Nhà máy Điện Cà Mau 1 và vùng có mức độ ăn mòn trung bình tại vị trí 2, 3 của Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2.

Liên quan đến ăn mòn trong môi trường đất tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 có sử dụng hệ thống bảo vệ cathode dòng cưỡng bức để bảo vệ cho hệ thống đường ống nước làm mát. Hệ thống đường ống nước làm mát gồm: Đường ống nước làm mát cung cấp (supply) và đường ống nước làm mát tuần hoàn (return). Qua khảo sát cho thấy điện thế bảo vệ tại hai biến áp chỉnh lưu là

-432mV và -817mV (so với điện cực Cu/CuSO₄), với điện thế bảo vệ này hệ thống bảo vệ cathode hoạt động chưa hiệu quả. Theo Tiêu chuẩn NACE RP 0169, điện thế bảo vệ phải đạt giá trị -850mV đến -1.050mV (so với điện cực Cu/CuSO₄) thì hệ thống đường ống mới được bảo vệ phù hợp.

2.2. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng ăn mòn bên trong

Dựa theo môi chất bên trong các hệ đường ống, thiết bị có nguy cơ ăn mòn trong nhà máy, chọn lựa ra các vị trí để đo chiều dày. Mỗi vị trí đo trên đường ống thực hiện phép đo ở bốn hướng 12, 3, 6 và 9 giờ. Nguyên tắc lựa chọn các điểm khảo sát là:



Hình 13. Điện thế bảo vệ cho đường ống nước làm mát Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2

Bảng 7. Chiều dày đường ống, thiết bị Nhà máy Điện Cà Mau 1 (đợt 1)

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày đường ống (mm)			
			Vị trí 3	Vị trí 6	Vị trí 9	Vị trí 12
1	Đường ống dẫn dầu	Dầu 1 (E)	9,23	9,15	9,08	9,7
		Dầu 2 (E)	7,88	7	7,06	8,01
		Dầu 3	9,46	9,61	9,64	9,95
		Dầu 4	9,75	9,9	9,64	9,77
2	Đường ống nước làm mát kín	NK01 (E)	10,25	9,64		10,88
		NK02 (E)	10,95	10,15	9,55	11,15
		NK03	9,44	9,9	10,06	9,25
		NK04	9,53	9,48	10,08	9,25
3	Đường ống nước làm mát khu vực tháp làm mát	NC01 (E)	9,75	10,76	10,45	10,53
		NC02	10,01	9,85	10,38	10,12
		NC03 (E)	10,56	10,6	10,57	11,2
		NC04	10,65	10,94	11,03	11,04
		NC05	10,96	10,83	10,79	11,02
		NC06	10,54	10,65	10,95	10,78
		NC07	10,71	10,6	10,56	10,91
		NC08	10,51	10,37	10,69	10,68
		NC09	10,44	10,53	10,52	10,48
		NC10	10,6	10,44	10,8	10,37
		NC11	10,68	10,66	10,2	10,77
		NC12	11,02	10,78	10,4	10,67
		NC13	10,5	10,61	10,69	10,94
		NC14	10,14	9,76	10,2	10,43
4	Đường ống nước thải	NT01 (E)	7,38	7,7	7,6	7,28
		NT02 (T)	10,07	10,09	10,02	
		NT03 (E)	8,16	8,6	8,78	7,79
		NT04 (T)	10,75	10,75	10,38	
5	Đường ống dẫn NaOH (SS304)	X01	2,85	2,16	2,28	
6	Đường ống nước làm mát cụm chậm clo	NC16 (T)	8,56	8,59	8,21	
		NC17 (E)	6,24		6,74	6,28
		NC18 (E)	6,65	6,75	6,38	6,8
7	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có chậm hydrazin)	NN01 (E)	9,13	8,6	9,12	8,53
8	Bồn HCl	1	6,78	6,99	6,95	
		2	6,76	7,71	6,76	
		3	6,94	6,75	7,62	

Bảng 8. Chiều dày đường ống Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 (đợt 1)

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày đường ống (mm)			
			Vị trí 3	Vị trí 6	Vị trí 9	Vị trí 12
1	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (supply)	N.TH01 (E)	15,97	16,54	16,27	16,58
		N.TH03 (E)	16,21	15,87	15,95	18,81
2	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (return)	N.TH02	21,93	22,35	21,29	
		N.TH04	21,45	21,71	22,35	21,74
3	Đường ống nước làm mát phụ (Aux .CWS)	N.TH05 (E)	12,48	11,4	12,71	12,36
		N.TH06 (E)	11,75	12,25	12,81	11,25
		N.TH07 (T)	12,96	12,92	12,76	
4	Đường ống nước Demi	N.TH08 (E)	11,28	11,25	10,85	10,68
		N.TH09 (E)	11,66	10,97	10,7	11,8
		N.TH10 (T)	12,86	12,89	13,18	
5	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có chậm hydrazin)	N.TH11 (E)	9,6	10,8	9,02	9,22
		N.TH12 (E)	9,3	9,82	9,08	9,6
		N.TH13 (E)	9,48		10,12	9,55
6	Đường ống dẫn dầu	DO01 (E)	9,1	9,12	8,67	8,96
		DO02 (E)	9	8,5	9,06	9,26
		DO03 (E)	9,3	8,96	9,28	8,63
		DO04 (E)	9,25	9,54	9,55	8,94
		DO05 (E)	10,66	9,88	10,71	10,01
		DO06 (T)	14,41	13,54	15,65	
		DO07 (T)	13,58	13,94	13,76	
		DO08 (T)	13,59	13,68	13,38	
7	Đường ống dẫn khí	GA01 (E)	17,33	14,96	16,07	15,41
		GA02 (E)	16,86	15,12	17,13	15,25
		GA03 (E)	15,96	14,6	15,16	15,72
		GA04 (E)	17,02	15,66	16,88	15,3
		GA05 (E)	15,88	16,01		16,8
		GA06 (E)	17,33	16,06	13,8	15,23
		GA07 (E)	13,15	13,68	13,15	13,18
		GA08 (E)	13,18	13,07	12,71	12,73
		GA09 (E)	15,8	15,38	15,08	14,62
8	Đường ống nước cứu hỏa	N.CH01	8,8	9,1	8,7	8,48

- Quan sát tổng thể trong nhà máy cũng như tham khảo kinh nghiệm của các nhân viên trong nhà máy để lựa chọn vùng có khả năng bị ăn mòn mạnh nhất.

- Lựa chọn các nhóm đường ống đại diện cho từng khu vực.

- Chọn các vị trí chuyển dòng chảy như elbow (khúc uốn), tee (chia ba) được dự báo có tốc độ ăn mòn bên trong cao nhất vì các đường ống vận chuyển chất lỏng có áp suất.

Các điểm khảo sát được đánh dấu trên bản vẽ P&ID. Thiết bị sử dụng là thiết bị siêu âm 37DL của Hãng Olympus. Tiến hành đo chiều dày hai đợt, mỗi đợt cách nhau 4 tháng, kết quả được thể hiện trên Bảng 7 - 10:

Qua hai đợt đo chiều dày đường ống và thiết bị tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 và Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 nhận thấy sự suy giảm chiều dày không đáng kể, không có hiện tượng ăn mòn lớn xảy ra bên trong đường ống và thiết bị giữa hai lần kiểm tra.

3. Đề xuất các biện pháp theo dõi và chống ăn mòn

3.1. Nhà máy Điện Cà Mau 1

Qua khảo sát đánh giá hiện trạng ăn mòn có thể thấy Nhà máy Điện Cà Mau 1 gặp vấn đề ăn mòn trong môi trường khí quyển khá nghiêm trọng, rất nhiều vị trí bị ăn mòn gây bong tróc lớp phủ. Nguyên nhân chính gây ăn mòn tại nhà máy là do hàm lượng clo trong khí quyển khu vực xung quanh nhà máy rất cao 561,9mg Cl⁻/m³/ngày (cao gấp 30 lần trong khí quyển biển thông thường, ví dụ tại Nha Trang). Nhà máy sử dụng nước sông Ông Đốc để làm mát, tuy nhiên, hàm lượng muối trong nước sông này cũng rất cao 4.267,84mg/l. Khi nước làm mát quay lại tháp làm mát để hạ nhiệt, nước bốc hơi theo các cánh quạt của tháp làm mát kéo theo lượng muối bốc hơi, dẫn đến hàm lượng muối trong không khí tăng cao. Một nguyên nhân khác khiến lớp sơn bị bong tróc, ăn mòn có thể do quy trình thi công màng sơn. Một số thiết bị, đường ống lớp sơn từ khi đi vào hoạt động đến nay vẫn tốt, chưa có hiện

Bảng 9. Chiều dày đường ống, thiết bị Nhà máy Điện Cà Mau 1 (đợt 2)

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày đường ống (mm)			
			Vị trí 3	Vị trí 6	Vị trí 9	Vị trí 12
1	Đường ống dẫn dầu	Dầu 1 (E)	9,2	9,13	9,04	9,65
		Dầu 2 (E)	7,85	6,96	7	7,97
		Dầu 3	9,42	9,59	9,6	9,9
		Dầu 4	9,71	9,88	9,6	9,72
2	Đường ống nước làm mát kín	NK01 (E)	10,22	9,6		10,82
		NK02 (E)	10,9	10,1	9,5	11,1
		NK03	9,4	9,82	10	9,2
		NK04	9,5	9,4	10	9,2
3	Đường ống nước làm mát khu vực Cooling	NC01 (E)	9,71	10,72	10,4	10,5
		NC02	10	9,8	10,32	10
		NC03 (E)	10,5	10,55	10,5	11,12
		NC04	10,6	10,9	11	11
		NC05	10,9	10,8	10,7	11
		NC06	10,5	10,6	10,9	10,71
		NC07	10,66	10,56	10,5	10,82
		NC08	10,44	10,3	10,6	10,61
		NC09	10,4	10,5	10,48	10,42
		NC10	10,55	10,4	10,75	10,31
		NC11	10,62	10,61	10,12	10,7
		NC12	11	10,7	10,33	10,6
		NC13	10,43	10,55	10,61	10,9
		NC14	10,1	9,7	9,9	10,4
4	Đường ống nước thải	NT01 (E)	7,3	7,65	7,53	7,2
		NT02 (T)	10	10	10	
		NT03 (E)	8,11	8,57	8,72	7,72
		NT04 (T)	10,7	10,7	10,32	
5	Đường ống dẫn NaOH (SS304)	X01	2,8	2,1	2,2	
6	Đường ống nước làm mát cụm châm clo	NC16 (T)	8,5	8,55	8,2	
		NC17 (E)	6,2		6,7	6,22
		NC18 (E)	6,6	6,7	6,32	6,76
7	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có châm hydrazin)	NN01 (E)	9,1	8,55	9,1	8,5
8	Bồn HCl	1	6,72	6,91	6,9	
		2	6,7	7,67	6,7	
		3	6,9	6,7	7,6	

tượng bong tróc, khuyết tật lớp phủ và suy giảm chiều dày lớp phủ (như thành lò hơi, ống khói) chứng tỏ lớp sơn tại những vị trí đó chịu được độ muối cao và cũng được sơn trong điều kiện tốt, bề mặt làm sạch đạt chuẩn, điều kiện phun sơn tốt, ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm cho phép. Trong quá trình thi công sơn, nếu bề mặt không được làm sạch đến tiêu chuẩn cần thiết thì sau một thời gian ngắn lớp sơn sẽ bị bong tróc. Mặt khác, trong quá trình thi công màng sơn trong điều kiện độ ẩm khí quyển cao, muối theo ẩm sẽ len vào dưới bề mặt lớp sơn và phá hủy dần dần, chỉ cần 1 chỗ bị bong sẽ kéo theo bong tróc, ăn mòn mở rộng dần.

Từ nguyên nhân gây nên hiện tượng ăn mòn trong môi trường khí quyển có thể thấy biện pháp hữu hiệu nhất để phòng chống là sử dụng lớp phủ tốt, thích hợp,

bền trong môi trường có hàm lượng muối cao, và quy trình thi công sơn chuẩn, có quy định và giám sát theo dõi chặt chẽ công đoạn làm sạch bề mặt; điều kiện nhiệt độ và độ ẩm khi phun sơn cũng cần được theo dõi giám sát, yêu cầu phải cách ly môi trường ẩm và muối khi phun sơn. Ngoài ra tại những mặt bích, là những vị trí khó tiếp cận có thể dùng lớp phủ nhiệt dẻo bao bọc hoặc dùng sơn phủ kết hợp hệ ức chế bay hơi. Phương pháp sử dụng chất ức chế bay hơi đã được Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng và Chuyển giao công nghệ (CTAT) - Viện Dầu khí Việt Nam thử nghiệm và cho hiệu quả tốt tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 trong đề tài "Nghiên cứu đánh giá hiệu quả chất ức chế bay hơi trong một số nhà máy khâu sau của PVN". Trong đề tài "Nghiên cứu xây dựng hướng dẫn quản lý kiểm soát ăn mòn cho các công trình chế biến dầu khí" CTAT thực hiện năm 2012 cũng nêu hướng dẫn xây dựng quản lý biện

Bảng 10. Chiều dày đường ống Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 (đợt 2)

TT	Tên đường ống	Điểm	Chiều dày đường ống (mm)			
			Vị trí 3	Vị trí 6	Vị trí 9	Vị trí 12
1	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (supply)	N.TH01 (E)	15,93	16,51	16,24	16,54
		N.TH03 (E)	16,19	15,85	15,91	18,78
2	Đường ống nước làm mát tuần hoàn (return)	N.TH02	21,9	22,31	21,25	
		N.TH04	21,41	21,7	22,32	21,71
3	Đường ống nước làm mát phụ (Aux .CWS)	N.TH05 (E)	12,44	11,4	12,69	12,32
		N.TH06 (E)	11,72	12,22	12,78	11,22
		N.TH07 (T)	12,94	12,9	12,73	
4	Đường ống nước Demi	N.TH08 (E)	11,27	11,24	10,83	10,66
		N.TH09 (E)	11,64	10,96	10,68	11,79
		N.TH10 (T)	12,85	12,88	13,16	
5	Đường ống tái tuần hoàn nước ngưng (có châm Hydrazin)	N.TH11 (E)	9,58	10,79	9	9,2
		N.TH12 (E)	9,27	9,8	9,05	9,57
		N.TH13 (E)	9,45		10,1	9,53
6	Đường ống dẫn dầu	DO01 (E)	9,1	9,11	8,66	8,95
		DO02 (E)	9	8,5	9,04	9,24
		DO03 (E)	9,28	8,94	9,25	8,6
		DO04 (E)	9,23	9,52	9,52	8,92
		DO05 (E)	10,64	9,87	10,7	10
		DO06 (T)	14,4	13,52	15,62	
		DO07 (T)	13,55	13,92	13,75	
		DO08 (T)	13,57	13,66	13,35	
7	Đường ống dẫn khí	GA01 (E)	17,32	14,94	16,05	15,4
		GA02 (E)	16,85	15,1	17,1	15,23
		GA03 (E)	15,95	14,6	15,14	15,7
		GA04 (E)	17	15,65	16,86	15,28
		GA05 (E)	15,85	16		16,78
		GA06 (E)	17,3	16,03	13,79	15,21
		GA07 (E)	13,14	13,66	13,13	13,15
		GA08 (E)	13,16	13,05	12,7	12,71
		GA09 (E)	15,79	15,36	15,06	14,6
8	Đường ống nước cứu hỏa	N.CH01	8,78	9,09	8,68	8,45

pháp giảm ăn mòn bằng lớp phủ và hướng dẫn xây dựng quản lý dạng ăn mòn trong môi trường khí quyển. Hiện tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 thuê lại Công ty bảo dưỡng điện Cà Mau để sửa chữa, theo dõi bảo dưỡng ăn mòn cho nhà máy, nhà máy có thể khuyến cáo Công ty này tham khảo các hướng dẫn xây dựng quản lý của đề tài.

Trong quá trình khảo sát nhóm tác giả đã xác định được 30 vị trí theo dõi chiều dày các đường ống, thiết bị có nguy cơ ăn mòn của nhà máy. Nhà máy nên tiến hành đo chiều dày định kỳ hàng năm để theo dõi được sự suy giảm chiều dày, từ đó đánh giá về tốc độ ăn mòn cũng như thời gian hoạt động còn lại của đường ống thiết bị.

3.2. Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2

Vấn đề xuất hiện tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 là hệ thống bảo vệ cathode bằng dòng cưỡng bức chống ăn mòn cho đường ống nước làm mát đi ngầm dưới đất. Việc theo dõi và duy trì hoạt động cho hệ thống bảo vệ cathode của nhà máy chưa thực sự bám sát, khi giá trị điện thế chưa đạt hiệu quả cần phải có sự điều chỉnh ngay máy biến áp chỉnh lưu. Tuy nhiên, sau khi điều chỉnh phải kiểm tra điện thế bảo vệ tại các trạm kiểm tra khác, xem giá trị điện thế bảo vệ có quá cao không, nếu vượt giá trị -1.100mV có thể sẽ gây hiện

tượng “quá bảo vệ” gây ăn mòn giòn hydro làm giảm cơ tính của vật liệu đường ống.

Để duy trì hệ thống bảo vệ cathode hoạt động một cách hiệu quả cần phải khảo sát đo điện thế tại các trạm kiểm tra định kỳ hàng tháng. Hàng năm phải có một đợt khảo sát tổng thể toàn bộ hệ thống bảo vệ cathode từ máy biến áp chỉnh lưu, anode trợ, điện cực so sánh, các junction box (hộp nối), trạm kiểm tra, điện thế bảo vệ dọc theo tuyến ống, cách 1 mét đo 1 giá trị điện thế bảo vệ... theo Tiêu chuẩn của NACE, nếu có phần nào bị hỏng hóc cần phải chỉnh sửa ngay.

Tương tự Nhà máy Điện Cà Mau 1, Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 có thể tham khảo hướng dẫn xây dựng quản lý biện pháp giảm ăn mòn bằng lớp phủ và đo chiều dày tại 30 vị trí có nguy cơ ăn mòn.

4. Kết luận

Qua khảo sát và đánh giá hiện trạng ăn mòn trong các môi trường khí quyển, đất, ăn mòn bên trong tại hai nhà máy: Nhà máy Điện Cà Mau 1 và Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 cho thấy:

- Tại Nhà máy Điện Cà Mau 1 vấn đề ăn mòn trong môi trường khí quyển do hàm lượng clo trong không khí cao. Còn tại Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2 hệ thống bảo vệ cathode dòng cưỡng bức cho hệ thống đường ống nước làm mát bởi giá trị điện thế bảo vệ chưa đạt yêu cầu theo Tiêu chuẩn của NACE.

- Nhóm tác giả đã phân tích nguyên nhân gây ăn mòn và đề xuất biện pháp sửa chữa đối với hiện tượng ăn mòn trong môi trường khí quyển Nhà máy Điện Cà Mau 1 và đề xuất biện pháp khắc phục, theo dõi, khảo sát đánh giá đối với hệ thống

bảo vệ cathode dòng cưỡng bức bảo vệ chống ăn mòn cho hệ thống đường ống nước làm mát Nhà máy Điện Nhơn Trạch 2.

Tài liệu tham khảo

1. *ASTM Handbook, V.13. Corrosion*, NY. 1992.
2. Trịnh Xuân Sén. *Giáo trình ăn mòn và bảo vệ kim loại*. Đại học Quốc gia, 2006.
3. *Báo cáo tổng kết đề tài 48-08-01 (1981-1986) và 48D-01 (1986-1990)*. Viện Kỹ thuật Nhiệt đới. 1987, 1992.
4. *Báo cáo tổng kết đề tài KC-02 (1996-1998)*. Viện Khoa học Vật liệu. 1998.
5. Vũ Đình Cự và nnk. *Cơ sở Kỹ thuật Nhiệt đới*. Nhà xuất bản Thông tin, Hà Nội. 2002.
6. *Final Report of Australia-Asean Scientific Cooperation Program "Degradation and Corrosion of Building Materials in Tropics"*. IMS-VN. 2001.
7. Cole. *Harmonization of building standard in South East Asia*. CSIRO Project. 1999.
8. I.Cole and N.V.Hue. *Steel Corrosion map of Vietnam*. Corrosion science and technology. 2013; 23: p. 4 - 9.
9. I.S.Cole, N.V.Hue. 14th International. *Corrosion Conference*. Cape Town, South Africa. 26 September to 1 October, 1999: p. 1223.
10. N.Q.Trí và nnk. *Bản đồ phân bố độ muối trong khí quyển Việt Nam*. Tài liệu Viện Kỹ thuật Nhiệt đới. 1988.
11. I.Cole, N.V.Hue, et al. *Mechanism and rates of zinc corrosion in tropical countries*, Corrosion Science and Technology. 2002; 31(6): p. 454 - 460.
12. S.Syed. *Atmospheric corrosion of materials*. Emirates Journal for Engineering Research. 2006; 11(1): p. 1 - 24.
13. Zuhair M.Gasem. *Atmospheric corrosion and rebar corrosion*. Corrosion Forms III, ME 472, Seminar at ME, KFUPM. 2012.
14. I.Groysman. *Corrosion for Everybody, Chapter 3, Corrosion in natural and industrial environments*. Springer. 2010.
15. K.Natesan. *High-temperature corrosion in power-generating systems*. U.S. Department of Energy, Advanced Research Materials Program, under Contract W-31-109-Eng-38. 1990.
16. K.Dragomiret al. *Research into the effect of corrosion on damaging thermal power plant equipment*. 15th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology", Prague, Czech Republic. 12 - 18 September 2011.

Assessment of corrosion situation and proposed solutions for gas power plants of Petrovietnam

Pham Vu Dung, Nguyen Hoai Nam, Pham Thi Huong
Phan Cong Thanh, Nguyen Thi Le Hien
Vietnam Petroleum Institute
Email: dungpv@vpi.pvn.vn

Summary

Protection of metal from corrosion to increase the lifetime of structures is a very important issue in the economy. The monitoring and evaluation of corrosion situation will help factories and industrial zones devise timely and effective measures to protect their facilities from corrosion.

The authors have investigated the corrosion status in atmospheric conditions and evaluated internal corrosion in Petrovietnam's power plants, including Ca Mau 1 Power Plant and Nhon Trach 2 Power Plant. In Ca Mau 1 Power Plant, atmospheric corrosion has occurred due to a high level of chloride in the environment around the plant.

The impressed current cathodic protection system applied for the cooling system of Nhon Trach 2 Power Plant has shown undesired potential. In this paper, the authors analysed the causes of corrosion and proposed several solutions to corrosion problems in Ca Mau 1 Power Plant and for the cathodic protection system of Nhon Trach 2 Power Plant.

Key words: Corrosion in gas power plant, atmospheric corrosion, impressed current cathodic protection.



GIÁ DẦU SUY GIẢM

VÀ HOẠT ĐỘNG DẦU KHÍ
CỦA MỘT SỐ QUỐC GIA TRÊN THẾ GIỚI

Nguồn: saskatchewanoilreport.com

Giữ quan điểm phải bảo vệ thị phần, một số nước trong OPEC, cũng như các công ty dầu khí của Nga, vẫn tiếp tục tăng sản lượng khai thác khiến cho thị trường dầu thô toàn cầu ngày càng dư thừa.

Sau nhiều năm giá dầu ở mức cao, ngành công nghiệp dầu khí đã phải xem xét lại thực tế khi giá dầu bắt đầu suy giảm vào cuối năm 2014. Nhiều nhà quan sát mong đợi một sự phục hồi vào Quý 4/2015, tuy nhiên giá dầu vẫn tiếp tục đi xuống trong cả năm 2015, trước khi đạt mức giá thấp mới vào tháng 1/2016. Mặc dù giá dầu thấp còn tác động tới các nhà khai thác và các công ty dịch vụ trên toàn cầu trong dài hạn nhưng sản lượng khai thác vẫn tiếp tục vượt quá nhu cầu. Sản lượng dầu và condensate toàn cầu đã tăng với tốc độ đáng kinh ngạc là 3,9%, đạt trung bình 81,6 triệu thùng/ngày.

Bắc Mỹ

Canada

Theo Hiệp hội các nhà sản xuất dầu mỏ của Canada (CAPP), năm 2015 hoạt động khoan ở Canada đã giảm 45% với 6.279 giếng được khoan mới. CAPP và World Oil dự đoán số lượng giếng khoan sẽ còn tiếp tục giảm khoảng 18,7% trong năm 2016, còn 5.107 giếng. Sản lượng dầu đã tăng hơn 8%, đạt 3,9 triệu thùng/ngày, trong khi sản lượng khí tăng 7%, đạt 15 tỷ ft³ khí/ngày. Sản lượng dầu cát đạt 2,4 triệu thùng/ngày, chiếm 62% tổng sản lượng dầu.

Theo Evercore ISI, có ít nhất 20 dự án dầu cát của Canada đã dừng hoặc bị trì hoãn, với khoảng 1,3 triệu thùng/ngày hoặc xấp xỉ 65% mức tăng công suất đặt ra cho năm 2017 - 2018, do giá dầu giảm.

Mexico

Mặc dù Mexico là nước sản xuất dầu lớn nhất khu vực Mỹ Latinh, việc cải cách luật pháp nhằm kết thúc độc quyền khai thác của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Mexico (Pemex) sau bảy thập kỷ và tạo thuận lợi cho đầu tư nước ngoài, vẫn chưa xoay chuyển được sự suy giảm sản lượng dầu của nước này. Trong năm 2015, sản lượng trung bình hàng tháng của Mexico đạt 2,32 triệu thùng dầu/ngày hoặc giảm 4,7% so với sản lượng trung bình hàng tháng của quốc gia này năm 2014.

Hoạt động khoan của Mexico giảm 54% trong năm 2015, với số lượng giếng khoan chỉ còn 244 giếng. Năm 2016 dự kiến sẽ giảm thêm 18%. Vào tháng 6/2015, Pemex đã công bố phát hiện lớn nhất của họ trong vòng 5 năm, bao gồm 4 mỏ mới trong khu vực nước nông gần mỏ Cantarell. Dự kiến sẽ bắt đầu khai thác một số trong các mỏ trên trong vòng 16 tháng.

Nam Mỹ

Khi giá dầu rơi tự do thì hoạt động khoan ở khu vực Nam Mỹ trong năm ngoái cũng giảm, mặc dù không quá nghiêm trọng như các khu vực khác nhờ vào vai trò lớn

của các công ty dầu quốc gia. Số lượng giếng khoan trong khu vực này đã giảm 6,6% còn 3.428 giếng. Theo dự báo, năm 2016 sẽ còn tiếp tục giảm 10,9%, còn 3.055 giếng. Tuy nhiên, sản lượng dầu của khu vực tăng 2,0% trong năm 2015, đạt 7,71 triệu thùng/ngày.

Columbia

Hoạt động trong lĩnh vực thượng nguồn của quốc gia này tiếp tục phát triển nhờ số lượng đồng đảo chuyên gia tới từ Venezuela. Sau thời gian chậm trễ tạm thời trong năm 2014, sản lượng dầu của Columbia đã tăng thêm 1,0%, một lần nữa đạt 1,0 triệu thùng/ngày. Hai nhà sản xuất lớn nhất của Columbia, Công ty Dầu Quốc doanh Ecopetrol và Pacific Rubiales, chiếm tới thiểu 85% tổng sản lượng dầu. Tuy nhiên, theo xu thế chung của toàn cầu, hoạt động khoan được dự đoán sẽ giảm 19%, còn 54 giếng.

Brazil

Năm 2015, Brazil vẫn là nước sản xuất dầu lớn thứ hai khu vực Nam Mỹ, sau Venezuela, với sản lượng tăng 9,6%, đạt 2,47 triệu thùng/ngày. Theo EIA, một phần sản lượng ngày càng tăng đến từ các trầm tích dầu "dưới muối" ngoài khơi của Brazil, chiếm khoảng 25% tổng sản lượng của Brazil vào tháng 4/2015 và tăng 63% so với năm trước. Tháng 7/2015, sản lượng dầu "dưới muối" đạt mức kỷ lục 865.000 thùng/ngày, do các giếng mới được đưa vào khai thác tại bể Santos. Hoạt động khoan ở Brazil dự đoán sẽ giảm 10,6%, còn 525 giếng, trong đó có 88 giếng ngoài khơi.

Venezuela

Số lượng giếng khoan đã giảm khoảng 4% trong năm 2015, còn 808 giếng. Dự kiến trong năm 2016 sẽ giảm thêm 9%, còn 735 giếng. Sản lượng dầu đã giảm khoảng 70.000 thùng/ngày, xuống còn 2,83 triệu thùng/ngày. Năm 2015, Eni bắt đầu đưa mỏ khí Perla có trữ lượng 17 nghìn tỷ ft³ ở vịnh Venezuela vào sản xuất. Theo Eni, Perla

Bảng 1. Dự báo hoạt động khoan của các quốc gia ngoài Mỹ năm 2016

Khu vực/ Quốc gia	Dự báo số giếng năm 2016	Số giếng khoan năm 2015	Chênh lệch (%)	Khu vực/ Quốc gia	Dự báo số giếng năm 2016	Số giếng khoan năm 2015	Chênh lệch (%)
Bắc Mỹ	5.325	6.541	-18,6	Gabon	34	38	-10,5
Canada	5.107	6.279	-18,7	Libya	15	24	-37,5
Cuba	11	14	-21,4	Nigeria	78	89	-12,4
Mexico	200	244	-18,0	Nam Sudan	-	-	-
Khác	7	4	75,0	Sudan	-	-	-
Nam Mỹ	3.055	3.428	-10,9	Tunisia	11	13	-15,4
Argentina	1.250	1.470	-15,0	Khác	85	103	-17,5
Bolivia	21	20	5,0	Trung Đông	3.283	3.278	0,2
Brazil	525	587	-10,6	Iran	-	-	-
Chile	28	38	-26,3	Iraq	153	148	3,4
Columbia	54	67	-19,4	Kuwait	703	735	-4,4
Ecuador	130	171	-24,0	Vùng trung lập	40	45	-11,1
Peru	80	84	-4,8	Oman	1.179	1.155	2,1
Trinidad & Tobago	100	112	-10,7	Qatar	74	76	-2,6
Venezuela	735	808	-9,0	Saudi Arabia	622	617	0,8
Khác	132	71	85,9	Syria	2	4	-50,0
Tây Âu	475	520	-8,7	Thổ Nhĩ Kỳ	180	177	1,7
Áo	9	9	0,0	UEA - Abu Dhabi	237	222	6,8
Đan Mạch	13	13	0,0	UEA - Dubai	7	7	0,0
Pháp	6	7	-14,3	Yemen	7	14	-50,0
Đức	38	11	245,5	Khác	79	78	1,3
Italy	8	21	-61,9	Nam Á	652	685	-4,8
Hà Lan	32	37	-13,5	Afghanistan	1	0	-
Na Uy	212	250	-15,2	Ấn Độ	569	596	-4,5
Vương quốc Anh	145	161	-9,9	Pakistan	82	89	-7,9
Khác	12	11	9,1	Viễn Đông	23.360	23.703	-1,4
Đông Âu và Liên Xô cũ	7.940	8.605	-7,7	Brunei	34	26	30,8
Albania	56	62	-9,7	Trung Quốc	22.050	22.300	-1,1
Croatia	8	7	14,3	Indonesia	522	539	-3,2
Cộng hòa Czech	5	7	-28,6	Nhật Bản	2	2	0,0
Liên Xô cũ	7.690	8.319	-7,6	Malaysia	75	80	-6,3
Liên bang Nga	7.300	7.859	-7,2	Myanmar	15	21	-28,6
Khác	390	450	-13,3	Philippines	3	3	0,0
Hungary	10	11	-9,1	Thái Lan	635	702	-9,5
Phần Lan	35	39	-10,3	Việt Nam	19	21	-9,5
Romania	118	136	-13,2	Khác	5	9	-44,4
Khác	18	24	-25,0	Nam Thái Bình Dương	185	206	-10,2
Châu Phi	1.052	1.281	-17,9	Australia	170	187	-9,1
Algeria	245	265	-7,5	Đông Timor	2	2	0,0
Angola	146	181	-19,3	New Zealand	5	7	-28,6
Congo	33	44	-25,0	Papua New Guinea	8	10	-20,0
Ai Cập	405	524	-22,7	Tổng thế giới	45.327	48.247	-6,1

là mỏ khí ngoài khơi lớn nhất đã được phát hiện cho đến nay ở Mỹ Latinh và là mỏ khí đầu tiên được đưa vào khai thác ngoài khơi Venezuela. Liên doanh này do Eni nắm giữ 50% cổ phần và Repsol 50% cổ phần.

Guyana

ExxonMobil và Production Guyana Ltd. đã thông báo về một phát hiện dầu lớn trong năm 2015 tại Lô Stabroek

cách bờ 12 dặm, ngoài khơi Guyana. Giếng được khoan tới độ sâu 17.825ft tại vùng nước sâu 5.719ft và phát hiện được cột cát kết chứa dầu chất lượng cao dày 295ft.

Tây Âu

Một số mỏ mới ở thềm lục địa Na Uy và Anh trong năm 2015 đã đi vào hoạt động, đưa sản lượng dầu khu vực này tăng thêm 14,6%, đạt 3,21 triệu thùng/ngày. Hoạt

động khoan giảm khoảng 5%, còn 520 giếng, trong đó có 446 giếng ngoài khơi. Năm 2016, số lượng giếng khoan được dự báo sẽ giảm 8,7% xuống còn 475 giếng, trong đó có 398 giếng ngoài khơi.

Na Uy

Năm 2015 là một năm hoạt động tích cực trên thềm lục địa của Na Uy, với sản lượng dầu tăng trong năm thứ hai liên tiếp và đạt trung bình 1,90 triệu thùng/ngày. Hoạt động khoan đã tăng 14,7% trong năm 2015, gần tới mức kỷ lục 250 giếng. Năm 2016 được dự đoán sẽ giảm 15,2% số lượng giếng khoan, còn 212 giếng.

Theo Tổng cục Dầu khí Na Uy (NPD), 4 mỏ mới đã đi vào hoạt động trong năm 2015. Theo NPD, có 11 phát hiện mới ở Biển Bắc và 6 phát hiện khác ở biển Na Uy, tuy nhiên hầu hết là các phát hiện nhỏ. Vào tháng 1/2015, Bộ Dầu khí và Năng lượng của Na Uy mở đợt cấp phép thứ 23 cho 57 lô hoặc các phần của lô. Lần cấp phép này đã thu hút hồ sơ từ 26 công ty và kết quả dự kiến sẽ được công bố vào nửa đầu năm 2016. Trong tháng 4/2015, Bộ Dầu khí và Năng lượng của Na Uy đã công bố mở APA 2015 (đợt cấp phép cho các khu vực xác định), bao gồm các khu vực đã được thăm dò nhiều nhất trên thềm lục địa Na Uy. Kết quả của đợt APA này có 56 giấy phép thăm dò được trao cho 22 nhà điều hành.

Vương quốc Anh

Vào tháng 1/2016, Hiệp hội thương mại dầu khí Anh (Oil & Gas UK) - đại diện cho ngành công nghiệp ngoài khơi của Anh - đã mừng lần tăng sản lượng dầu khí đầu tiên của quốc gia này sau hơn 15 năm. Deirdre Michie - Giám đốc điều hành của Hiệp hội cho biết: "Theo dữ liệu của Chính phủ trong 10 tháng đầu năm 2015, tổng sản lượng dầu khí được khai thác trên thềm lục địa Anh quốc đã tăng 8,6% so với năm 2014, với sản lượng sản phẩm lỏng tăng 10,6% và khí tăng 6,1%". Thực tế, theo phân tích của World Oil về số liệu của chính phủ cho thấy sản lượng dầu thô và condensate của Anh đã tăng gần 10%, đạt trung bình 913.700 thùng dầu/ngày.

Trong tháng 7/2015, Cơ quan Dầu mỏ và Khí đốt OGA (Oil and Gas Authority) - quản lý các hoạt động dầu khí của Anh đã trao thêm 41 giấy phép hoạt động ngoài khơi trong khuôn khổ đợt cấp phép ngoài khơi lần thứ 28 (lượt đầu tiên đã cấp 134 giấy phép vào cuối năm 2014, các giấy phép còn lại bị trì hoãn để chờ sàng lọc bổ sung về môi trường). Trong tháng 12, OGA chào 159 lô trên bờ, được kết hợp thành 93 giấy phép, là một phần của vòng cấp

phép lần thứ 14 cho hoạt động dầu khí trên bờ của quốc gia này. Khoảng 75% của 159 lô được chào liên quan đến các nguồn phi truyền thống. Hoạt động khoan của Anh đã giảm 9% trong năm 2015, còn 161 giếng, trong đó có 140 giếng ngoài khơi. Số lượng giếng khoan năm 2016 dự báo sẽ giảm thêm 9,9% xuống còn 145 giếng, trong đó có 137 giếng ngoài khơi.

Hà Lan

Tháng 11/2015, một tòa án của Hà Lan đã quyết định hạn chế sản lượng tại mỏ khí Groningen. Tòa đặt sản lượng trần ở mức 27 tỷ m³ cho năm 2015 kể từ ngày 1/10, quyết định này đã được chính phủ phê chuẩn.

Đông Âu và Liên Xô cũ

Do các nhà điều hành dầu khí của Nga tiếp tục khoan ở mức độ như năm 2014 hoặc cao hơn nên hoạt động khoan của khu vực đã tăng 9,5%, đạt 8.605 giếng. Năm 2016, các nhà điều hành sẽ bắt đầu giảm tốc, mức giảm thấp hơn 7,7% ở hầu hết các khu vực, với số lượng giếng dự kiến là 7.940 giếng. Với việc các nhà sản xuất Nga hoạt động ở mức gần hết công suất, sản lượng dầu trên toàn khu vực đã tăng 0,9%, lên 13,64 triệu thùng/ngày.

Nga

Hoạt động sản xuất dầu của Nga tỏ ra đặc biệt kiên cường trước áp lực giá dầu liên tục đi xuống năm 2015, đạt mức kỷ lục trong tháng 12. Theo Reuters, Nga đã khai thác 10,83 triệu thùng/ngày vào tháng 12, tăng từ mức 10,78 triệu thùng/ngày của tháng 11. Dù giá dầu khí thấp, các nhà điều hành của Nga vẫn tăng hoạt động khoan thêm 13% và Rosneft, nhà sản xuất lớn nhất, tăng đến 30% số lượng giếng khoan.

Tháng 5/2015, Total cũng đã bắt đầu sản xuất khí và condensate từ mỏ Termokarstovoye trên bờ, điều hành bởi Terneftegas, một liên doanh giữa Novatek (chiếm 51%) và Total (chiếm 49%), ở khu tự trị Yamalo Nenets của Nga. Trong tháng 11, Gazprom Neft thông báo tấn dầu thứ một triệu đã được sản xuất tại mỏ Prirazlomnoye - mỏ khai thác dầu đầu tiên và duy nhất tại thềm lục địa Bắc cực của Nga.

Châu Phi

Mặc dù châu Phi là một trong hai khu vực giảm sản lượng dầu trong năm 2015, song mức giảm vẫn ít hơn 1%, với sản lượng trung bình là 7,80 triệu thùng/ngày. Do một số bất ổn trong khu vực, hoạt động khoan ở châu Phi đã

Bảng 2. Dự báo hoạt động khoan ngoài khơi toàn cầu năm 2016

Khu vực/ Quốc gia	Dự báo số giếng năm 2016	Số giếng khoan năm 2015	Chênh lệch (%)	Khu vực/Quốc gia	Dự báo số giếng năm 2016	Số giếng khoan năm 2015	Chênh lệch (%)
Bắc Mỹ	188	273	-31,1	Congo	31	40	-22,5
Canada	7	9	-22,2	Ai Cập	35	29	20,7
Cuba	1	0	-	Gabon	23	25	-8,0
Mexico	35	41	-14,6	Libya	5	7	-28,6
Alaska (Mỹ)	14	17	-17,6	Nigeria	45	51	-11,8
California (Mỹ)	5	7	-28,6	Nam Phi	3	3	0,0
Vịnh Mexico	126	199	-36,7	Tunisia	1	1	0,0
Khác	-	-	-	Khác	38	40	-5,0
Nam Mỹ	127	131	-3,1	Trung Đông	329	325	1,2
Argentina	1	2	-50,0	Iran	-	-	-
Brazil	88	96	-8,3	Vùng trung lập	6	7	-14,3
Chile	0	0	-	Oman	1	0	-
Columbia	2	3	-33,3	Qatar	60	62	-3,2
Ecuador	1	1	0,0	Saudi Arabia	89	92	-3,3
Peru	14	8	75,0	Thổ Nhĩ Kỳ	1	1	0,0
Trinidad & Tobago	17	17	0,0	UEA - Abu Dhabi	157	147	6,8
Venezuela	2	2	0,0	UEA - Dubai	7	7	0,0
Khác	2	2	0,0	Khác	8	9	-11,1
Tây Âu	398	446	-10,8	Viễn Đông/Nam Á	1.415	1.472	-3,9
Đan Mạch	13	12	8,3	Brunei	31	26	19,2
Pháp	0	0	-	Trung Quốc	613	610	0,5
Đức	3	2	50,0	Ấn Độ	62	66	-6,1
Italy	3	12	-75,0	Indonesia	132	152	-13,2
Hà Lan	20	23	-13,0	Nhật Bản	0	0	-
Na Uy	212	250	-15,2	Malaysia	69	75	-8,0
Vương quốc Anh	137	140	-2,1	Myanmar	2	2	0,0
Khác	10	7	42,9	Pakistan	0	0	-
Đông Âu và Liên Xô cũ	97	102	-4,9	Philippines	0	1	-100,0
Croatia	3	2	50,0	Thái Lan	485	516	-6,0
Liên Xô cũ	83	87	-4,6	Việt Nam	19	21	-9,5
Liên bang Nga	-	-	-	Khác	2	3	-33,3
Khác	83	87	-4,6	Nam Thái Bình Dương	83	83	0,0
Phần Lan	2	2	0,0	Australia	78	78	0,0
Romania	8	9	-11,1	Đông Timor	2	2	0,0
Khác	1	2	0,0	New Zealand	3	3	0,0
Châu Phi	327	377	-13,3	Papua New Guinea	0	0	0,0
Angola	146	181	-19,3	Tổng thế giới	2.964	3.209	-7,6

giảm 14% trong năm 2015. Số lượng giếng khoan dự báo sẽ tiếp tục giảm 17,9%, còn 1.052 giếng. Hoạt động khoan ngoài khơi giảm 13,3%, còn 327 giếng.

Nigeria

Nigeria là nước sản xuất dầu hàng đầu của châu Phi và nước xuất khẩu LNG lớn thứ năm trên thế giới. Năm 2014, sản lượng dầu thô của Nigeria giữ ở mức khoảng 2,2 triệu thùng/ngày, nhưng năm 2015 đã giảm 3,9% xuống còn 2,1 triệu thùng/ngày. Xuất khẩu dầu thô ngọt nhẹ của Nigeria đã bị ảnh hưởng mạnh bởi sản lượng dầu đá phiến nhẹ của Mỹ. Trước năm 2012, dầu thô Nigeria chiếm từ 9% đến 11%

tổng sản lượng nhập khẩu của Mỹ. Hiện khối lượng này đã giảm xuống dưới 1% (khoảng 300.000 thùng).

Hoạt động thăm dò khai thác trong năm 2015 bao gồm việc bắt đầu sản xuất ở dự án Bonga pha 3 của Shell Nigeria với sản lượng đỉnh dự kiến là 50.000 thùng dầu quy đổi/ngày. Trong khi đó, các công ty dầu quốc tế đã bán các tài sản trên bờ ở đồng bằng sông Niger. Trong tháng 3, Eni đã bán ba trong số hợp đồng thuê của mình (OML 18, 24 và 29) cho các công ty Nigeria với giá 1 tỷ USD. Cùng thời điểm, Shell Nigeria đã bán 30% cổ phần trong OML 18 với giá 737 triệu USD. Sau khi giảm 14% năm 2015,

số lượng giếng khoan dự kiến sẽ giảm thêm 12,4%, xuống còn 78 giếng.

Angola

Sản lượng dầu thô của Angola đạt 1,81 triệu thùng/ngày năm 2015, tăng 5,9% so với sản lượng 1,70 triệu thùng/ngày của năm 2014. Từ năm 2002 đến năm 2008, sản lượng dầu trung bình tăng ở mức 15%, nhờ các phát hiện ở khu vực nước sâu trong những năm 1990. Vào tháng 3/2015, ExxonMobil bắt đầu khai thác từ dự án phát triển Kizomba Satellites pha 2 tại Lô 15 và sẽ đạt sản lượng đỉnh ở mức 70.000 thùng dầu/ngày. Cũng tại Lô 15, Eni đón dòng dầu đầu tiên từ mỏ dầu Cinguvu trong tháng 3/2015 (100.000 thùng dầu/ngày) và mỏ Mpungi trong tháng 1/2016 (100.000 thùng dầu/ngày). Tuy nhiên, số lượng giếng khoan đã giảm 20% năm 2015 (toàn bộ là ở ngoài khơi) và dự đoán sẽ giảm thêm 19,3%, còn 146 giếng (ngoài khơi).

Các quốc gia khác

Tullow Oil có trụ sở tại Anh tiếp tục hoạt động khai thác tại mỏ Jubilee ngoài khơi Ghana vào tháng 8 với mức 105 nghìn thùng/ngày và 100 triệu ft³ khí/ngày. Sản lượng khai thác dầu đã giảm xuống 65 nghìn thùng/ngày trong khi các vấn đề kỹ thuật đang được giải quyết với hệ thống nén khí. Trong lúc đó, hoạt động thăm dò ngoài khơi Ghana đang tập trung vào khu vực Cape Three Points - nơi Lukoil đã có phát hiện vào tháng 9/2014.

Trong năm 2015, Mauritania đã gặt hái kết quả sau hàng thập kỷ thăm dò với một phát hiện "mở màn" của Kosmos Energy (Hoa Kỳ) tại Tổ hợp ngoài khơi Greater Tortue ở Lô C-8. Giếng Tortue-1 gặp tầng sản phẩm hydrocarbon dày 107m trong thành hệ Cenomanian sớm. Trong khi đó, ở cuối phía Nam của lục địa, một khu vực thăm dò đang được hoạt động ngoài khơi Nam Phi. Tháng 10, Statoil hoàn thành một giao dịch mua cổ phần với ExxonMobil và có được 35% cổ phần trong khu vực Tugela South, ngoài khơi phía Đông Nam Phi ở vùng nước sâu lên đến 1.800m. Cam kết công việc từ năm 2015 đến 2017 bao gồm thu thập dữ liệu địa chấn 3D và các nghiên cứu địa chất và địa vật lý (G&G studies).

Trong tháng 12/2015, Anadarko đã công bố việc ký kết 90% các thỏa thuận cung cấp với khách mua châu Á để dự án LNG 15 tỷ USD ngoài khơi Mozambique sớm đạt kết quả mong đợi. Trong khi đó, Eni và 3 đối tác đã được trao giấy phép cho Lô A5-A, sau vòng đấu thầu cạnh tranh lần thứ 5 của Mozambique. Consortium gồm ExxonMobil,

Rosneft và Mozambique Offshore đã giành được giấy phép cho ba lô bổ sung. Về phía Bắc, trữ lượng khí tự nhiên lớn nhất của Đông Phi (55 nghìn tỷ ft³) sau Mozambique đã được phát hiện ngoài khơi Tanzania. Liên danh đối tác của Statoil và ExxonMobil đã có các phát hiện tổng cộng lên tới 22 nghìn tỷ ft³. Ngoài ra, giếng Kamba-1 của Tập đoàn BG cũng đã tìm thấy 1,03 nghìn tỷ ft³ khí vào tháng 10/2014. Các nhà điều hành trong khu vực dự kiến sẽ hợp tác trong việc xây dựng một nhà máy LNG để xuất khẩu khí đốt sang châu Á.

Ở Đông Phi, Tullow Oil đã phát hiện khoảng 2,3 tỷ thùng tài nguyên trên đất liền Đông Phi, với những phát hiện ở Kenya và Uganda. Trong khi đó, Maersk Oil giành được 3 giấy phép thăm dò trên đất liền ở Kenya và 2 giấy phép nữa ở Ethiopia.

Trung Đông

Trung Đông tiếp tục là khu vực mạnh nhất về hoạt động thượng nguồn, nơi sản lượng dầu khai thác tăng mạnh 6% trong năm qua, đạt trung bình 26,03 triệu thùng/ngày. Trong khi các công ty nhà nước theo đuổi những mục tiêu dài hạn, hoạt động khoan của khu vực tăng 1,7%, lên 3.278 giếng. Dự kiến năm 2016 sẽ tăng nhẹ lên 3.283 giếng.

Saudi Arabia

Mặc dù dư thừa nguồn cung dai dẳng đã khiến giá dầu thô chuẩn xuống mức thấp trong 12 năm qua, Saudi Arabia vẫn khai thác và xuất khẩu dầu ở mức kỷ lục. Tháng 1/2015, kim ngạch xuất khẩu dầu thô của Saudi Arabia tăng 7,8%, đạt mức cao nhất trong 11 tháng. Nước xuất khẩu dầu lớn nhất thế giới này đã vận chuyển bán ra nước ngoài 7,47 triệu thùng/ngày trong tháng 1/2015, so với 6,93 triệu thùng/ngày trong tháng 12/2014. Nước này đã khai thác 9,59 triệu thùng dầu/ngày trong tháng 1/2015, tăng 0,5% (50.000 thùng/ngày) so với tháng 12/2014. Vào giữa năm, Saudi Aramco tiếp tục tăng cường cuộc chiến giành thị phần bằng cách nâng sản lượng khai thác lên mức cao trong 30 năm với 10,46 triệu thùng dầu/ngày, làm tăng thêm mức dư thừa toàn cầu và tăng sức ép giảm giá dầu. Nửa cuối năm 2015, Saudi giảm sản xuất hàng tháng xuống mức trung bình 10,22 triệu thùng dầu/ngày, giảm 2,5% so với mức đỉnh điểm của tháng 6. Nước này đã tăng tổng sản lượng khai thác trung bình 6,8% trong năm 2015 (đạt 10,20 triệu thùng dầu/ngày).

Trong năm 2015, số lượng giếng khoan tăng 21%, lên 617 giếng, trong đó có 92 giếng ngoài khơi. Năm 2016, số

Bảng 3. Sản lượng dầu thô/condensate thế giới năm 2015 và 2014

Khu vực/ Quốc gia	Sản lượng (nghìn thùng/ngày)		Chênh lệch (%)	Khu vực/Quốc gia	Sản lượng (nghìn thùng/ngày)		Chênh lệch (%)
	2015	2014			2015	2014	
Bắc Mỹ	15.695,1	14.806,2	6,0	Congo	250	258	-3,1
Canada	3.900	3.599,2	8,4	Ai Cập	720	717	0,4
Cuba	60	61,4	-2,3	Equatorial guinea	243,9	254,1	-4,0
Mexico	2.315	2.429	-4,7	Gabon	221	230	-3,9
Mỹ	9.408,4	8.704,8	8,1	Libya	417,5	460	-9,2
Khác	11,7	11,8	-0,8	Nigeria	2.103	2.187,8	-3,9
Nam Mỹ	7.708	7.555,2	2,0	Sudan/Nam Sudan	255	259,5	-1,7
Argentina	549,4	532,5	3,2	Tunisia	51	54	-5,6
Bolivia	62,9	63,1	-0,3	Khác	401,6	375,8	6,9
Brazil	2.470,7	2.254,6	9,6	Trung Đông	26.029,1	24.566,6	6,0
Chile	6,3	6,8	-7,4	Iran	3.165	3.092,5	2,3
Columbia	1.000	990	1,0	Iraq	4.005	3.329	20,3
Ecuador	542	558,4	-2,9	Kuwait	2.725	2.615	4,2
Peru	150	152,1	-1,4	Vùng trung lập	400	423,3	-5,5
Trinidad & Tobago	80,0	81,3	-1,6	Oman	982	948	3,6
Venezuela	2.829	2.899	-2,4	Qatar	1.530	1.544	-0,9
Khác	17,7	17,4	1,7	Saudi Arabia	10.200	9.550	6,8
Tây Âu	3.211,4	2.802,9	14,6	Syria	25	27	-7,4
Áo	17,9	18,4	-2,7	Thổ Nhĩ Kỳ	49	47,8	2,5
Đan Mạch	166	165	0,6	UEA - Abu Dhabi	2.583	2.545	1,5
Pháp	16,9	15,9	6,3	UEA - Dubai	229,6	225,6	1,8
Đức	46,8	48	-2,5	Yemen	52	139	-62,6
Italy	101	107,9	-6,4	Khác	83,5	80,4	3,9
Hà Lan	38,9	41,2	-5,6	Nam Á	859,7	859,6	0,0
Na Uy	1.904	1.568	21,4	Afghanistan	0	0,4	-100
Vương quốc Anh	913,7	831,1	9,9	Ấn Độ	761,7	765,6	-0,5
Khác	6,2	7,4	-16,2	Pakistan	98	93,6	4,7
Đông Âu và Liên Xô cũ	13.638,1	3.522,5	0,9	Viễn Đông	6.167,2	6.066,4	1,7
Albania	22,4	24,7	-9,3	Brunei	127	125	1,6
Bulgaria	0,6	0,5	20,0	Trung Quốc	3.850	3.771,8	2,1
Croatia	-	11	-100,0	Indonesia	841	846	-0,6
Cộng hòa Czech	2,4	2,9	-17,2	Malaysia	705	677,2	4,1
Liên Xô cũ	13.474	13.343,4	1,0	Myanmar	16	18	-11,1
Liên bang Nga	10.610	10.490,7	1,1	Philippines	7,5	19,9	-62,3
Khác	2.864	2.852,7	0,4	Thái Lan	248	243	2,1
Hungary	18,1	15,7	15,3	Việt Nam	342	336,5	1,6
Phần Lan	18,3	19,3	-5,2	Khác	30,7	29	5,9
Romania	80,5	81,4	-1,1	Nam Thái Bình Dương	461,4	461,7	-0,1
Serbia	21,6	23,3	-7,3	Australia	325	341,6	-4,9
Khác	0,2	0,3	-33,3	Đông Timor	45	46,9	-4,1
Châu Phi	7.799	7.851,7	-0,7	New Zealand	39,4	38	3,7
Algeria	1.331	1.351,5	-1,5	Papua New Guinea	52	35,2	47,7
Angola	1.805	1.704	5,9	Tổng thế giới	81.569	78.492,8	3,9

lượng giếng được dự đoán tăng nhẹ lên 622 giếng (trong đó có 89 giếng ngoài khơi).

Iraq

Sản lượng dầu thô của Iraq tiếp tục tăng cao trong năm 2015, đưa Iraq trở thành quốc gia khai thác dầu tăng trưởng nhanh nhất OPEC, bắt chập tình trạng bất ổn ở khu vực phía Bắc nước này. Trong nửa đầu năm 2015, sản lượng dầu hàng tháng đạt trung bình 3,7

triệu thùng/ngày, nhưng đã tăng mạnh trong nửa cuối năm, trung bình 4,2 triệu thùng/ngày, với tháng 11 đạt được sự ổn định ở mức 4,31 triệu thùng/ngày. Việc gia tăng năng lực khai thác tương ứng với mức tăng hàng năm 13,5% và là mức cao nhất mà Iraq đạt được kể từ năm 1962.

Tại Đông Bắc Iraq, hoạt động khoan trong khu vực Kurdistan đã khẳng định một phát hiện vào năm 2014, khi giếng Shewashan-2 đạt độ sâu 2.573m vào tháng 10

và kết thúc ở thành hệ Shiranish thuộc kỷ Cretaceous. Giếng này cũng khẳng định tính khả thi về thương mại của giếng phát hiện ban đầu và xác định một khu vực khai thác rộng 122km². Tổng số có 148 giếng khoan, giảm từ 221 giếng năm 2014. Năm 2016 dự kiến tăng nhẹ lên 153 giếng.

Iran

Trong năm 2015, Iran vẫn tiếp tục hoạt động trong khuôn khổ lệnh trừng phạt của EU và cộng đồng quốc tế. Mặc dù có những hạn chế, nước này vẫn bơm dầu thô trung bình hàng tháng 3,17 triệu thùng/ngày và đạt mức đỉnh của năm 2015 trong tháng 12.

Với việc dỡ bỏ lệnh trừng phạt, Iran lên kế hoạch phục hồi doanh thu bán dầu, chứ không hạn chế khai thác, để giúp ổn định thị trường dầu thô. Nước này dự định khôi phục sản lượng đến mức từng đạt được trước khi sự kiểm chế kinh tế giới hạn sản lượng của Iran. Điều này có nghĩa là bơm lên đến 4,0 triệu thùng dầu/ngày trong vòng 7 tháng kể từ khi gỡ bỏ lệnh trừng phạt, và sau đó lên 4,7 triệu thùng dầu/ngày, càng sớm càng tốt.

Đông Địa Trung Hải

Vào tháng 8, Eni thông báo đã có một phát hiện khí lớn tại khu vực triển vọng nước sâu Zohr, ngoài khơi Ai Cập. Tập đoàn này cho biết phát hiện trên có thể chứa đến 30 nghìn tỷ ft³ khí sạch tại chỗ. Trong tháng 12, Noble Energy thông báo rằng chính phủ Israel đã hành động để thực hiện chương trình "Khuôn khổ Khí tự nhiên". Theo công ty có trụ sở tại Houston này, khuôn khổ thiết lập sự ổn định và chắc chắn về pháp lý cần thiết để tiến hành phát triển cả khu vực Tamar mở rộng và mỏ Leviathan.

Nam Á

Hoạt động khoan đã giảm 8% xuống 685 giếng, trong đó có 66 giếng ngoài khơi. Trong năm nay dự kiến sẽ giảm thêm 4,8% xuống còn 652 giếng, trong đó có 62 giếng ngoài khơi. Khai thác dầu mỏ của khu vực hầu như không thay đổi, ở mức 859.700 thùng/ngày.

Ấn Độ

Là nước đông dân thứ hai thế giới, Ấn Độ được xem là quốc gia tiêu thụ hơn là quốc gia sản xuất dầu khí. Trong khi Ấn Độ sản xuất khoảng 1 triệu thùng dầu/ngày, nước này cũng phải nhập khẩu gần 3 triệu thùng dầu/ngày để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người tiêu dùng và công nghiệp. Mức thiếu hụt khí tự nhiên

xấp xỉ 500 triệu ft³/ngày, được đáp ứng thông qua nhập khẩu LNG.

Với sự sụt giảm mạnh cả giá dầu lẫn khí, nền kinh tế của Ấn Độ đã hưởng lợi thông qua việc giảm đáng kể chi phí nhập khẩu dầu mỏ và khí đốt của mình. Tuy nhiên, Tập đoàn dầu khí quốc doanh hàng đầu ONGC đã được chính phủ giao nhiệm vụ tăng cường khai thác trong nước, với sản lượng đã bị giảm nhẹ trong năm 2015 xuống 761.700 thùng dầu/ngày. Hoạt động khoan năm nay dự kiến sẽ giảm 4,5%, xuống 569 giếng.

Viễn Đông

Xét về mặt thống kê, hiện trạng Trung Quốc cũng giống như toàn bộ khu vực. Sản lượng của Trung Quốc đã đẩy sản lượng khai thác dầu của cả khu vực tăng 1,7%, lên mức trung bình 6,17 triệu thùng/ngày trong năm 2015. Hoạt động khoan sẽ gần như không thay đổi trong năm nay, với 23.360 giếng.

Trung Quốc

Theo ước tính của EIA, biển Hoa Đông có khoảng 200 triệu thùng dầu và khoảng 2 nghìn tỷ ft³ khí thuộc trữ lượng đã xác minh và trữ lượng có khả năng. Tuy nhiên, do kinh tế Trung Quốc đang tăng trưởng với tốc độ chậm nhất trong 25 năm qua, nước này đang giảm bớt tiêu thụ dầu khí. Chính phủ đang giảm giá khí tự nhiên cho các khách hàng công nghiệp để kích cầu. Do kinh tế tăng trưởng chậm lại, Trung Quốc đã thực hiện 6 lần cắt giảm lãi suất trong năm 2015 nhằm nỗ lực chống lại sức ép giảm phát.

Trong nỗ lực nhằm bảo vệ các nhà sản xuất trong nước khỏi sự sụt giá, nước này cũng từ chối điều chỉnh giá nhiên liệu, chùng nào dầu thô ở dưới mức 40USD/thùng. Trung Quốc đã lựa chọn thúc đẩy an ninh và bảo tồn năng lượng, cũng như cải thiện chất lượng nhiên liệu, bằng cách sử dụng lợi nhuận từ việc bán nhiên liệu dưới mức 40USD. Trong môi trường đó, các công ty điều hành của Trung Quốc đã cố gắng đạt được mức tăng sản lượng 2,1%, lên 3,85 triệu thùng dầu/ngày. Mức tăng này đạt được bằng cách duy trì hoạt động khoan ở mức cao. Năm 2016, dự kiến số lượng giếng sẽ giảm nhẹ xuống còn 22.050.

Theo EIA, tầng phiến sét của Trung Quốc chứa 1,115 triệu tỷ ft³ khí có thể thu hồi, cũng như số lượng đáng kể dầu trong đá chặt sít. Tuy nhiên, mỏ Changqing, nằm ở Tây Bắc bể Ordos của Trung Quốc, nơi sản xuất đạt đỉnh ở mức 500.000 thùng dầu/ngày vào năm 2014, đã giảm sản lượng đáng kể, do giảm hoạt động khoan và cắt giảm

chi phí cho thăm dò khai thác. Ngoài ra, mỏ Fuling đang không hoạt động vì thiếu người mua.

Indonesia

Sau 7 năm vắng bóng, trong tháng 12, Indonesia đã tái gia nhập OPEC như một quốc gia tiêu thụ dầu. Việc khởi động khai thác mỏ dầu Banyu Urip (Java, Indonesia) là nguồn bổ sung duy nhất và lớn nhất cho nguồn cung ứng toàn cầu năm 2015. Tuy nhiên, khói mù từ các đám cháy rừng trên đảo Sumatra đã gây trở ngại đáng kể cho việc khai thác vào tháng 10. Ô nhiễm ngày càng tăng đã ảnh hưởng đến ngành công nghiệp của đất nước, do các mỏ dầu buộc phải tiến hành bảo trì thường xuyên hơn, và các nhân viên không thể làm việc hiệu quả do chất lượng không khí kém. Hàng trăm giếng dầu đã phải đóng cửa trong năm 2015 và sản lượng dầu thô giảm xuống dưới 800.000 thùng dầu/ngày trong tháng 10. Nhìn chung, sản lượng của Indonesia đã giảm 0,6% trong năm 2015, đạt 841.000 thùng dầu/ngày. Hoạt động khoan giảm 16% xuống 539 giếng, trong đó có 152 giếng ngoài khơi. Năm 2016, tổng số giếng dự kiến là 522.

Nam Thái Bình Dương

Sản xuất dầu trong khu vực đã giảm nhẹ xuống mức 461.400 thùng/ngày chủ yếu là do giảm sản lượng tại Úc. Hoạt động khoan bị ảnh hưởng đáng kể bởi giá dầu khí thấp, giảm 27%, xuống 206 giếng. Năm 2016, dự đoán mức giảm sẽ là 10,2%, còn 185 giếng.

Australia

Kết thúc năm 2015 với sản lượng khai thác trung bình đáng thất vọng ở mức 325.000 thùng dầu/ngày, Australia vẫn phát triển cả trên đất liền và ngoài khơi.

Một phát triển quan trọng đã diễn ra trong năm 2015, khi Australia Pacific LNG bắt đầu khai thác vào tháng 12 và xuất khẩu chuyến hàng LNG đầu tiên của mình trong tháng 1/2016.

Woodside cũng đã có những bước tiến trong năm 2015 với dự án North West Shelf (NWS) trị giá 2 tỷ USD và pha 2 của mỏ Greater Western Flank đã được phê chuẩn. Công ty sẽ phát triển 1,6 nghìn tỷ ft³ khí chưa xử lý từ tổ hợp các mỏ Keast, Dockrell, Sculptor, Rankin, Lady Nora và Pemberton. Tuy nhiên, việc khởi động chính thức được dự kiến vào nửa cuối năm 2019.

Dự án Gorgon 54 tỷ USD của Chevron dự kiến sẽ bắt đầu xuất bán LNG trong Quý 1/2016.

New Zealand

Việc cấp 9 giấy phép thăm dò mới cho Lô Offer 2015 đã diễn ra trong tháng 12. Hàng chào bao gồm 3 giấy phép trên đất liền và 6 giấy phép ngoài khơi, tất cả đều thuộc về Taranaki. Chính phủ hy vọng điều này sẽ giúp khởi động lại hoạt động khoan hiện đang ở mức đáng thất vọng với 7 giếng khoan trong năm ngoài, so với 21 giếng trong năm 2014. Tuy nhiên, trong ngắn hạn, dự đoán sẽ giảm thêm xuống 5 giếng trong năm 2016.

Papua New Guinea

Sau khi Total đảm đương quyền điều hành trong tháng 8 với Giấy phép Sở hữu Dầu khí 15, ở Gulf Province, dự án LNG Papua đã tiến triển với việc xây dựng liên doanh Elk-Antelope. Ngoài ra, dự án PNG LNG, do ExxonMobil điều hành, đã đạt chuyến hàng LNG thứ 100 vào tháng 6/2015. Hoạt động khoan giảm vừa phải, với 10 giếng, so với 13 giếng năm 2014. Dự báo số lượng giếng năm 2016 là 8 giếng.

Trang Ngọc (theo World Oil)



TIN TRONG NGÀNH

Ký Thỏa thuận hợp tác toàn diện với tỉnh Quảng Nam

Ngày 27/3/2016, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Quốc Khánh và Chủ tịch UBND tỉnh Quảng Nam Đinh Văn Thu đã đại diện hai bên ký Thỏa thuận hợp tác toàn diện. Đây là cơ sở để Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và tỉnh Quảng Nam đẩy nhanh tiến độ triển khai Dự án Cá Voi Xanh; các đơn vị thành viên (PV GAS, PV OIL, PVFCCo, PV Power...) tìm kiếm và triển khai các dự án, kể cả phát triển các dự án hợp tác thương mại, phân phối các sản phẩm dầu khí, hóa dầu tại tỉnh Quảng Nam.

Cùng ngày, Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Vũ Trường Sơn đã đi kiểm tra thực địa tại Khu kinh tế Dung Quất (Quảng Ngãi) và Khu kinh tế Chu Lai (Quảng Nam). Lãnh đạo Tập đoàn đã trực tiếp kiểm tra thực địa tiến độ triển khai Dự án mở rộng và nâng cấp Nhà máy Lọc dầu Dung Quất; khảo sát các địa điểm dự kiến xây dựng nhà máy xử lý khí và điện khí mỏ Cá Voi Xanh đi vào khai thác.

Mỏ khí Cá Voi Xanh nằm cách bờ biển Quảng Nam khoảng 88km về phía Đông, ước tính trữ lượng thu hồi tại chỗ đạt khoảng 150 tỷ m³. Theo kế hoạch, ExxonMobil sẽ đầu tư 1 giàn đầu giếng để xử lý tách nước ngoài khơi; 2 cụm khai thác ngầm, mỗi cụm có 4 giếng khai thác và một



Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Quốc Khánh và Chủ tịch UBND tỉnh Quảng Nam Đinh Văn Thu ký Thỏa thuận hợp tác toàn diện. Ảnh: PVN

đường ống dài khoảng 88km nối vào bờ biển Chu Lai. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam sẽ đầu tư xây dựng 1 nhà máy xử lý khí và 1 nhà máy điện (dự kiến vận hành vào năm 2023) tại huyện Núi Thành, Quảng Nam. Một nhà máy điện với quy mô tương tự cũng sẽ được xây dựng tại tỉnh Quảng Ngãi và cũng dự kiến hoàn thành vào năm 2023. Sản lượng khí khai thác ước đạt 9 - 10 tỷ m³/năm, trong đó dành 1 tỷ m³ để kết nối với Nhà máy Lọc dầu Dung Quất phục vụ chế biến sâu.

Hồng Anh

Hạ thủy chân đế giàn đầu giếng RC9



Chân đế giàn đầu giếng RC9 được hạ thủy thành công. Ảnh: VSP

Ngày 11/3/2016, tại bãi chế tạo cảng Vietsovpetro, Xí nghiệp Xây lắp, Khảo sát và Sửa chữa Công trình Khai thác Dầu khí và các đơn vị đã hạ thủy chân đế giàn đầu giếng RC9 thuộc Dự án phát triển mỏ Rồng của Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro".

Giàn đầu giếng RC9 gồm khối kết cấu chân đế với 1 bến cập tàu, sàn chịu lực (sàn MSF), khối thượng tầng

và cầu dẫn nối với giàn đầu giếng RC5. Hỗn hợp dầu khí khai thác được từ giàn RC9 sẽ được vận chuyển sang bình V-400 trên giàn RC5. Tại đây, dầu sẽ được tách khí sơ bộ trước khi vận chuyển về giàn RP1 để tiếp tục xử lý. Trong đó, công tác thi công, chế tạo chân đế RC9 (trọng lượng 880 tấn) trên bờ đã đảm bảo tiến độ, chất lượng để đưa đi lắp đặt ngoài khơi.

Nguyễn Thanh

PV POWER NÂNG CẤP HỆ THỐNG QUẢN TRỊ NGUỒN LỰC DOANH NGHIỆP



Lễ khởi động dự án nâng cấp hệ thống ERP tại PV Power. Ảnh: PV Power

Ngày 24/3/2016, tại Hà Nội, Công ty CP Giải pháp Truyền thông (APZON) đã công bố khởi động dự án nâng cấp hệ thống quản trị nguồn lực doanh nghiệp (ERP) tại Tổng công ty Điện lực Dầu khí Việt Nam (PV Power).

Với việc sử dụng giải pháp SAP Business One, PV Power sẽ sử dụng hiệu quả các nguồn lực, để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, đặc biệt là nâng cao năng suất lao động và tiết giảm chi phí. Được biết, giải pháp SAP Business One đã được tin nhiệm tại trên 50.000 công ty ở 150 quốc gia trên thế giới, giúp các khách hàng kết nối hiệu quả quy trình sản xuất kinh doanh.

Thúy Hằng

Đảm bảo tiến độ thiết kế tổng thể Dự án Nâng cấp mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất



Nhà máy Lọc dầu Dung Quất. Ảnh: BSR

Từ ngày 15 - 19/3/2016, tại Vương quốc Anh, Thành viên HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Phan Đình Đức và TS. Lê Mạnh Hùng - Phó Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã tham dự cuộc họp cấp cao Quý II về công tác thiết kế tổng thể (FEED) cho Dự án Nâng cấp mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất tại Văn phòng nhà thầu Amec Foster Wheeler Energy Limited.

Sau khi nghe báo cáo chi tiết của Amec Foster Wheeler Energy Limited, Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu nhà thầu tập trung nhân lực, đẩy nhanh công tác thiết kế, lựa chọn đơn vị cung cấp bản quyền công nghệ nhằm đảm bảo tiến độ hoàn thành thiết kế tổng thể và tối ưu cho công tác đầu tư xây dựng, vận hành Nhà máy Lọc dầu Dung Quất sau này. Trong đó, Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đặc biệt lưu ý công tác tối ưu hóa thiết kế, kiểm soát chi phí đầu tư và chất lượng của thiết kế tổng thể.

Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu Công ty TNHH MTV Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR), Ban Quản lý dự án Nâng cấp mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất tăng cường công tác quản trị, điều hành, giám sát nhà thầu để xử lý kịp thời các vướng mắc, phát sinh trong quá trình thiết kế cũng như các vấn đề về thu xếp vốn, giải phóng mặt bằng...

Phạm Minh

PV GAS tăng cường hợp tác với Tokyo Gas



Tổng giám đốc PV GAS và Tokyo Gas ký Thỏa thuận gia hạn "Biên bản ghi nhớ hợp tác toàn diện trong việc phát triển chuỗi giá trị LNG tại Việt Nam". Ảnh: PV GAS

Ngày 3 - 4/3/2016, tại Nhật Bản, Tổng giám đốc Tổng công ty Khí Việt Nam - CTCP (PV GAS) Dương Mạnh Sơn đã tham dự Hội thảo Khí dầu mỏ hóa lỏng Quốc tế lần thứ 21 với chủ đề "Thị trường phát triển LPG toàn cầu: Sự hồi phục và những thách thức trong tương lai". Tại Hội thảo, Lãnh đạo PV GAS đã gặp gỡ với các công ty hoạt động trong lĩnh vực khí đá phiến, các công ty sản xuất khí khu vực Trung Đông và các công ty kinh doanh khí châu Á.

Trong đó, PV GAS và Tokyo Gas đã đẩy mạnh hợp tác song phương bằng việc ký Thỏa thuận gia hạn "Biên bản ghi nhớ hợp tác toàn diện trong việc phát triển chuỗi giá trị LNG tại Việt Nam". Lãnh đạo hai bên thống nhất sẽ tạo điều kiện và thúc đẩy đầu tư quốc tế đối với các dự án thượng nguồn khí, phù hợp với phạm vi kinh doanh, chiến lược của PV GAS và Tokyo Gas.

Nhân dịp này, Tổng giám đốc PV GAS Dương Mạnh Sơn và Tổng giám đốc Tokyo Gas Michiaki Hirose đã đi thăm Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp Nhật Bản, gặp gỡ Lãnh đạo Cục Tài nguyên và Năng lượng, Cục Hợp tác Thương mại và Kinh tế, Cục Bảo hiểm Thương mại. Dự án sử dụng công nghệ đồng phát (co-generation) tại Sân bay Quốc tế Long Thành đã được đề cập với Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp Nhật Bản để có thể triển khai dự án hiệu quả nhất về cả công nghệ và vốn.

Nguyễn Cẩm

PV DRILLING TĂNG CƯỜNG HOẠT ĐỘNG TẠI THỊ TRƯỜNG MYANMAR



Đại sứ Đặc mệnh toàn quyền Việt Nam tại Myanmar Phạm Thanh Dũng tham dự Lễ khai trương Văn phòng Chi nhánh PV Drilling tại Myanmar. Ảnh: PV Drilling

Ngày 18/3/2016, Tổng công ty CP Khoan và Dịch vụ khoan Dầu khí (PV Drilling) đã khai trương Văn phòng Chi nhánh PV Drilling tại Myanmar (PVD Myanmar) tại Yangon. Việc khai trương văn phòng tại Myanmar nằm trong kế hoạch mở rộng thị trường ra nước ngoài của PV Drilling, nhằm tăng cường hoạt động cung cấp giàn khoan, dịch vụ kỹ thuật về khoan và giếng khoan tại thị trường Myanmar.

Theo Tổng giám đốc PV Drilling Phạm Tiến Dũng, với năng lực và kinh nghiệm cung cấp dịch vụ, PV Drilling bảo đảm cung cấp dịch vụ khoan và kỹ thuật giếng khoan cho các khách hàng tại thị trường Myanmar với chất lượng cao và giá cả cạnh tranh nhất.

Anh Ngọc

Hội thảo “Triển vọng năng lượng: Tầm nhìn đến năm 2040”

Ngày 18/3/2016, tại Hà Nội, Tập đoàn ExxonMobil đã tổ chức Hội thảo “Triển vọng năng lượng: Tầm nhìn đến năm 2040”. Hội thảo đã nghe bà Lynne Taschner - Cố vấn năng lượng cấp cao của ExxonMobil trình bày báo cáo về các vấn đề: cung - cầu năng lượng đến năm 2040; sự phát triển của tầng lớp trung lưu toàn cầu và tác động đến nhu cầu năng lượng; xu hướng công nghệ, hiệu quả và nhiên liệu đối với vận chuyển cá nhân và thương mại; tăng trưởng nhu cầu điện và phát triển các loại nhiên liệu cho phát điện; xu hướng cung cấp và mua bán dầu và khí trên thế giới...

Theo báo cáo của ExxonMobil, đến năm 2040, nhu cầu năng lượng sẽ tăng 35% trên toàn thế giới. Do dân số tăng, nhu cầu điện năng sẽ tăng 85% trong giai đoạn từ nay đến năm 2040. Điện và khí thiên nhiên sẽ đáp ứng hơn 60% nhu cầu năng lượng phục vụ dân cư/thương mại trên thế giới vào năm 2040.



Hội thảo “Triển vọng năng lượng: Tầm nhìn đến năm 2040”. Ảnh: Hồng Ngọc

Dầu thô vẫn sẽ là nhiên liệu số 1 toàn cầu, khí thiên nhiên giữ vị trí thứ 2. Dầu khí sẽ đáp ứng khoảng 60% nhu cầu năng lượng toàn cầu vào năm 2040. Nhu cầu năng lượng cho sản xuất hóa chất tăng 50%, trong khi nhu cầu năng lượng thương mại dự kiến sẽ tăng 40%, hầu hết ở các nước không thuộc Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD).

Hồng Ngọc

PVEP tổng kết công tác tìm kiếm, thăm dò



Hội thảo tổng kết công tác tìm kiếm, thăm dò trong giai đoạn 2011 - 2015. Ảnh: PVEP

Ngày 17/3/2016, Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí đã tổ chức Hội thảo trực tuyến tại 2 điểm cầu Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh nhằm tổng kết công tác tìm kiếm, thăm dò trong giai đoạn 2011 - 2015, từ đó rút ra các bài học kinh nghiệm và định hướng trong giai đoạn tiếp theo, đặc biệt trong bối cảnh giá dầu giảm sâu.

Lãnh đạo PVEP đánh giá cao các kết quả đạt được trong công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí trong giai đoạn 2011 - 2015, đặc biệt là các phát hiện mới tại bể Cửu Long như: Kinh Ngư Vàng, Kinh Ngư

Trắng, Kinh Ngư Trắng Nam, Lạc Đà Vàng và phát hiện Kỳ Lân ở phía Bắc bể Sông Hồng. Các phát hiện này đều thuộc các lô hợp đồng do PVEP nắm giữ 100% quyền lợi và tự điều hành.

Về kế hoạch triển khai công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí trong thời gian tới, trong bối cảnh ngày càng ít phát hiện lớn, Tổng giám đốc PVEP Ngô Hữu Hải cho rằng cần tận dụng cơ sở hạ tầng có sẵn tại các khu vực đang khai thác ở bể Cửu Long, Nam Côn Sơn để thăm dò mở rộng bổ sung trữ lượng và sớm đưa các phát hiện vào phát triển, khai thác. Đồng thời, Tổng công ty tiếp tục đẩy mạnh công tác đào tạo chuyên sâu, tăng cường công tác nghiên cứu, cập nhật tiềm năng dầu khí tại các lô hợp đồng đang triển khai để thực hiện tốt và có hiệu quả hơn công tác tìm kiếm, thăm dò trong thời gian tới.

Mạnh Hòa

QUY ĐỊNH PHÍ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI KHAI THÁC KHOÁNG SẢN

Chính phủ vừa ban hành Nghị định số 12/2016/NĐ-CP về phí bảo vệ môi trường đối với khai thác khoáng sản. Nghị định quy định mức phí bảo vệ môi trường đối với dầu thô là 100.000 đồng/tấn; đối với khí thiên nhiên, khí than là 50 đồng/m³; khí thiên nhiên thu được trong quá trình khai thác dầu thô (khí đồng hành) là 35 đồng/m³. Nghị định có hiệu lực thi hành kể từ ngày 1/5/2016 và thay thế Nghị định số 74/2011/NĐ-CP ngày 28/5/2011 của Chính phủ.

Ngọc Phương

QUY ĐỊNH VỀ THUẾ TRONG HOẠT ĐỘNG TÌM KIẾM THĂM DÒ VÀ KHAI THÁC DẦU KHÍ

Bộ Tài chính vừa ban hành Thông tư 36/2016/TT-BTC hướng dẫn thực hiện quy định về thuế đối với các tổ chức, cá nhân tiến hành hoạt động tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí theo quy định của Luật Dầu khí. Thông tư này có hiệu lực từ ngày 12/4/2016 và áp dụng cho kỳ tính thuế từ năm 2016 trở đi và áp dụng đối với các chuyển dầu thô, khí thiên nhiên xuất bán kể từ ngày 1/1/2016.

Phương Ngọc

PVCFC đón nhận Huân chương Lao động hạng Nhì

Ngày 9/3/2016, tại Tp. Cà Mau, Công ty CP Phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC) đã kỷ niệm 5 năm ngày thành lập (9/3/2011 - 9/3/2016) và đón nhận Huân chương Lao động hạng Nhì. Trong 5 năm qua, PVCFC đã vận hành Nhà máy Đạm Cà Mau an toàn, ổn định; sản xuất và cung cấp cho thị trường 3 triệu tấn urea, đáp ứng khoảng 40% nhu cầu phân bón trong nước. Ngoài thị trường trong nước, Đạm Cà Mau đã được xuất khẩu sang thị trường Campuchia, Thái Lan, Bangladesh, Hàn Quốc, Nhật Bản... Theo Tổng giám đốc PVCFC Bùi Minh Tiến, PVCFC sẽ tiếp tục đầu tư cho công tác nghiên cứu và phát triển nhằm tối ưu hóa công nghệ, nâng cao hiệu quả sản xuất, phát triển các dòng sản phẩm mới.

Thứ trưởng Bộ Công Thương Trần Tuấn Anh yêu cầu PVCFC cần nghiên cứu sâu đặc trưng của từng thị trường, trao đổi với các đối tác, khách hàng chiến lược để phát triển các dòng sản phẩm mới phù hợp. Thứ trưởng Bộ Công Thương đề nghị PVCFC tăng cường nghiên cứu khoa



Thứ trưởng Bộ Công Thương Trần Tuấn Anh gắn Huân chương Lao động hạng Nhì lên Cờ truyền thống của PVCFC. Ảnh: PVCFC

học, không chỉ dừng lại ở các giải pháp dinh dưỡng cho cây trồng mà còn phải giúp cây trồng thích nghi được với tình trạng biến đổi khí hậu đã và đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng.

Phạm Lan

Vietsovpetro đẩy mạnh phong trào sáng kiến, sáng chế



Lãnh đạo Vietsovpetro trao Bằng khen cho các tập thể, cá nhân có thành tích xuất sắc trong phong trào lao động sáng tạo trong năm 2015. Ảnh: VSP

Ngày 22/3/2016, Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro" đã phát động các hoạt động hưởng ứng Tuần lễ Quốc gia về An toàn, Vệ sinh lao động - Phòng chống cháy nổ lần thứ 18 và đẩy mạnh phong trào sáng kiến, sáng chế, cải tiến kỹ thuật.

Trong năm 2015, Vietsovpetro có 236 đơn đăng ký sáng kiến - sáng chế - giải pháp kỹ thuật, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh (ước tính làm lợi 10.026.400USD). Để thúc đẩy phong trào này, Công đoàn Vietsovpetro đã thành lập "Ban Sáng kiến Sáng chế và Đào tạo", phối hợp

với Hội đồng Sáng kiến Sáng chế theo dõi, hỗ trợ hoạt động sáng kiến, sáng chế và khen thưởng kịp thời cho các đơn vị, cá nhân có thành tích cao. Vietsovpetro đã có 20/21 giải pháp đạt giải (tỷ lệ trên 95%) tại Hội thi Sáng tạo Kỹ thuật tỉnh Bà

Rịa - Vũng Tàu; đạt 2 giải Nhì và 1 giải Khuyến khích tại Hội thi Sáng tạo Kỹ thuật toàn quốc lần thứ 13; đạt 1 giải A và 1 giải B tại Giải thưởng Khoa học và Công nghệ Dầu khí Việt Nam lần thứ 1...

Năm 2016, Vietsovpetro tiếp tục triển khai các giải pháp thúc đẩy sáng kiến, cải tiến kỹ thuật, các giải pháp hữu ích trong sản xuất, trong quản lý nhằm tiết giảm chi phí và nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh. Vietsovpetro phấn đấu sẽ có ít nhất 100 sáng kiến, sáng chế, giải pháp hữu ích được công nhận.

Thanh Nguyễn

PVC-MS ĐẢM BẢO TIẾN ĐỘ THI CÔNG GIÀN NHÀ Ở SƯ TỬ TRẮNG

Công ty CP Kết cấu Kim loại và Lắp máy Dầu khí (PVC-MS) cho biết đang tập trung nhân lực, đảm bảo tiến độ thi công giàn nhà ở Sư Tử Trắng. Dự án gồm 3 hạng mục chính: Khối chân đế và cọc, Khối thượng tầng và Block nhà ở; nằm trong Kế hoạch phát triển toàn mô Sư Tử Trắng giai đoạn 1 của Công ty Liên doanh Điều hành Cửu Long (Cuu Long JOC).

Đến nay, tiến độ của Dự án đạt 51%, vượt 1% so với kế hoạch. PVC-MS đã hoàn thành công tác chế tạo và lắp dựng Pannel row A, Pannel row B và các mặt D chân đế giàn nhà ở Sư Tử Trắng; đang thi công giá cạp tàu và các hạng mục phụ trợ. Đối với khối thượng tầng, PVC-MS đã lắp dựng xong sàn Sub-cellar, sàn Caller, sàn Intermediate và sàn Main deck; đang tập trung hoàn thiện nhà kỹ thuật, lắp đặt thiết bị, chế tạo và lắp đặt hệ thống đường ống xử lý, điện điều khiển, hệ thống chiếu sáng. Đối với Block nhà ở, PVC-MS thiết kế thi công, quản lý thiết kế chi tiết, mua sắm vật tư, thiết bị và thi công 4 sàn kết cấu chịu lực và một sàn sân bay. Dự kiến ngày 30/7/2016, PVC-MS sẽ bàn giao cho Tổng thầu đưa đi lắp đặt ngoài khơi.

Minh Phương

Nhà máy Lọc dầu Dung Quất hoạt động an toàn, ổn định ở 102% công suất

Ngày 9/3/2016, tại Quảng Ngãi, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam Nguyễn Quốc Khánh đã làm việc với Công ty TNHH MTV Lọc hóa dầu Bình Sơn (BSR) về tình hình triển khai hoạt động sản xuất kinh doanh và Dự án Nâng cấp, mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất.

Trong 2 tháng đầu năm 2016, Nhà máy Lọc dầu Dung Quất hoạt động an toàn, ổn định ở 102% công suất; sản lượng sản xuất đạt trên 1,1 triệu tấn (vượt 13% kế hoạch); doanh thu đạt 9.252 tỷ đồng và nộp ngân sách Nhà nước 1.699 tỷ đồng. BSR đã tiết kiệm được 65,47 tỷ đồng từ giảm thiểu tiêu hao năng lượng, nguyên liệu và đầu tư xây dựng. Về Dự án Nâng cấp, mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất, đến nay đã hoàn thành công tác khảo sát địa hình, địa chất, đánh giá hồ sơ đề xuất của liên danh nhà thầu thi công rà phá bom mìn, vật nổ và đang đàm phán hợp đồng để triển khai thi công trước phần trên cạn. Việc chi trả đền bù giải phóng mặt bằng đạt 80% tiến độ. Công tác tái định cư và thu xếp vốn đang được thực hiện theo kế hoạch.



Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam làm việc tại BSR. Ảnh: BSR

Tại buổi làm việc, Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của BSR, đồng thời tháo gỡ các khó khăn về sản xuất, tiêu thụ sản phẩm, thuế, cung ứng dầu thô, vật tư. Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam yêu cầu BSR cần tích cực thực hiện tối ưu hóa công nghệ, tiết giảm năng lượng; xác định mục tiêu của Dự án Nâng cấp, mở rộng Nhà máy Lọc dầu Dung Quất; đảm bảo an ninh, an toàn sản xuất.

Phạm Minh

PVEP tăng cường hợp tác với Vietcombank



Buổi làm việc giữa PVEP và Vietcombank: PVEP

Ngày 10/3/2016, Tổng giám đốc Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) Ngô Hữu Hải đã làm việc với ông Nghiêm Xuân Thành - Chủ tịch HĐQT Ngân hàng TMCP Ngoại thương Việt Nam. Hai bên đánh giá cao sự hợp tác trong thời gian qua, đặc biệt từ khi chính thức ký Thỏa thuận hợp tác năm 2013. Vietcombank đã tham gia cung cấp tín dụng cho rất nhiều dự án trọng điểm của PVEP với tổng hạn mức tín dụng cam kết lên đến 1 tỷ USD.

Lãnh đạo PVEP đã giới thiệu quy mô hoạt động của Tổng công ty, các cơ hội hợp tác tiềm năng, đồng thời đề xuất với Vietcombank một số giải pháp hỗ trợ trong bối cảnh giá dầu giảm sâu, giúp PVEP chủ động thu xếp các nguồn vốn đầu tư trong thời gian tới. Chủ tịch HĐQT Vietcombank Nghiêm Xuân Thành khẳng định PVEP là đối tác quan trọng, đồng thời chỉ đạo các bộ phận liên quan làm việc với PVEP để có giải pháp xử lý cụ thể, khả thi nhằm đảm bảo lợi ích của các bên.

Nguyễn Mạnh

DQS SỬA CHỮA TÀU HERCULES M CỦA PV TRANS

Ngày 9/3/2016, Công ty TNHH MTV Công nghiệp Tàu thủy Dung Quất (DQS) đã tiếp nhận tàu chở dầu Hercules M của Tổng công ty CP Vận tải Dầu khí (PV Trans) vào dock để sửa chữa.

Tàu Hercules M dài 243m, rộng 42m, cao 20m, tải trọng khoảng 96.000 tấn. Ngay sau khi vào dock, DQS sẽ tiến hành sửa chữa, bảo dưỡng và thay thế một số hạng mục chính như: làm sạch và sơn chống ăn mòn, thay tôn cargo tank, bảo dưỡng hệ thống van... Dự kiến, DQS sẽ hoàn thành công tác sửa chữa và bàn giao tàu Hercules M cho PV Trans vào ngày 7/4/2016.

Quốc Thịnh

CỤM DOANH NGHIỆP AN TOÀN, PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY KHÍ - ĐIỆN - ĐẠM

Ngày 15/3/2016, tại Nhà máy Đạm Phú Mỹ đã diễn ra Lễ ký kết quy chế phối hợp và ra mắt Cụm doanh nghiệp An toàn, Phòng cháy Chữa cháy Khí - Điện - Đạm giữa 5 đơn vị: Nhà máy Đạm Phú Mỹ; Công ty Vận chuyển khí Đông Nam Bộ, Tổng công ty Phát điện 3; Công ty TNHH Điện lực BOT Phú Mỹ 3 và Cảnh sát Phòng cháy Chữa cháy tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Với vai trò là cụm trưởng, Nhà máy Đạm Phú Mỹ sẽ xây dựng chương trình, kế hoạch hoạt động của Cụm doanh nghiệp An toàn, Phòng cháy Chữa cháy Khí - Điện - Đạm.

Thủy Anh

TIN THẾ GIỚI

ONGC đẩy mạnh hợp tác với các công ty dịch vụ dầu khí

Ngày 17/3/2016, Chủ tịch Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Ấn Độ (ONGC) Dinesh K Sarraf cho biết, ONGC đang có kế hoạch hợp tác với các nhà cung cấp dịch vụ dầu khí nước ngoài để gia tăng sản lượng từ các mỏ dầu và khí khai thác đã lâu.

Theo ông Dinesh K Sarraf, trong các điều khoản của thỏa thuận đang được thảo luận, các công ty nước ngoài như Schlumberger và Halliburton sẽ đầu tư vốn và chia sẻ chuyên môn kỹ thuật cho các mỏ khai thác đang trì trệ của ONGC. Với mỗi thùng dầu thô sản xuất thêm nhờ tăng sản lượng, các công ty này sẽ được trả một khoản phí định sẵn. Đây là lần đầu tiên Ấn Độ áp dụng loại thỏa thuận này.

ONGC có sản lượng chiếm một nửa tổng sản lượng dầu khí của Ấn Độ. Tuy nhiên, các mỏ lớn của ONGC hầu hết đã hơn 25 tuổi. Ông Sarraf cho biết, trong giai đoạn giá dầu thấp, ONGC đã quyết định tận dụng chi phí dịch vụ thấp để nâng cao công suất của mình.

Các công ty cung cấp dịch vụ dầu khí đang tìm kiếm đơn đặt hàng từ Ấn Độ do các hợp đồng khoan và thăm dò ở các nơi khác trên thế giới đã trở nên khan hiếm từ khi giá dầu sụt giảm. Ngoài Schlumberger và Halliburton, ONGC cũng đang đàm phán với Weatherford International và Baker Hughes.



ONGC có sản lượng chiếm 1/2 tổng sản lượng dầu khí của Ấn Độ. Nguồn: bloomberg.com

Trước đó, ONGC cho biết một khoản đầu tư khoảng 5 tỷ USD sẽ được công bố vào cuối tháng 3 để phát triển mỏ khí đốt lớn ở phía Đông, với mục tiêu đạt được giá khí cao hơn. Mỏ khí này có thể sản xuất đến 17 triệu m³ khí tự nhiên tiêu chuẩn/ngày và 75.000 thùng dầu/ngày vào năm 2020.

Ấn Độ đang nhập khẩu gần 77% tổng nhu cầu dầu thô và chính phủ mong muốn giảm sản lượng nhập khẩu xuống còn 65 - 67% trong vòng 6 năm tới.

Hiền Trang (theo businessworld.in)

Libya và Iran từ chối “đóng băng” sản lượng



Đường ống dẫn dầu ở mỏ El Sharara của Libya. Nguồn: Reuters

Ngày 22/3/2016, Libya cho biết không có kế hoạch tham dự cuộc họp ngày 17/4/2016 của Tổ chức Các nước Xuất khẩu Dầu mỏ (OPEC) và từ chối “đóng băng” sản lượng.

Sự vắng mặt của Libya sẽ hạn chế tác động của việc “đóng băng” sản lượng của các thành viên khác trong OPEC và Nga, mặc dù sản lượng của Libya đã bị cắt giảm

trong nhiều tháng nay do tình hình bất ổn trong nước và cơ hội tăng nhanh sản lượng là thấp.

Cuộc đàm phán của các nước thành viên OPEC và các nhà sản xuất lớn ngoài Tổ chức này dự kiến sẽ mở rộng thỏa thuận ban đầu về “đóng băng” sản lượng của Qatar, Venezuela, Saudi Arabia và Liên bang Nga tháng 2/2016.

Iran chưa cho biết có tham dự cuộc họp này hay không, song đã khẳng định quan điểm sẽ không “đóng băng” sản lượng do Tehran muốn tăng xuất khẩu sau khi lệnh trừng phạt được dỡ bỏ.

Sản lượng tiềm năng mà Libya và Iran có thể bổ sung vào thị trường là rất đáng kể. Song những bất ổn ở Libya đã làm giảm sản lượng của nước này từ mức 1,6 triệu thùng/ngày xuống còn khoảng 400.000 thùng/ngày. Iran sản xuất khoảng 2,9 triệu thùng/ngày trong tháng 1/2016 và còn muốn tiếp tục tăng thêm 500.000 thùng/ngày.

Quang Trung (theo Reuters)

TransCanada mua Columbia Pipeline Group

TransCanada Corp. cho biết sẽ mua Columbia Pipeline Group với giá 13 tỷ USD để trở thành một trong những doanh nghiệp lớn nhất về vận chuyển khí đốt tự nhiên ở Bắc Mỹ.

Columbia Pipeline đang sở hữu và vận hành khoảng 15.000 dặm đường ống dẫn khí đốt tự nhiên, nối từ bờ Vịnh Hoa Kỳ đến vùng Trung Tây, Trung Đại Tây Dương và Đông Bắc Mỹ. Hệ thống đường ống sẽ liên kết với các tài sản hiện có của TransCanada để tạo ra một mạng lưới 57.000 dặm trải dài khắp châu lục.

Ông Russ Girling - Giám đốc điều hành của TransCanada cho biết việc mua lại này là một cơ hội hiếm có để đầu tư vào một mạng lưới đường ống dẫn khí tự nhiên và các cơ sở cất trữ ngày càng phát triển và có vị trí cạnh tranh ở các khu vực Marcellus và Utica của Mỹ.

Thỏa thuận này sẽ mang lại cho TransCanada một danh mục đầu tư kết hợp trị giá 23 tỷ USD. Công ty cho biết việc này sẽ tăng thêm thu nhập trên mỗi cổ phiếu trong năm sở hữu đầu tiên và có thể thúc đẩy tốc độ tăng trưởng cổ tức từ 8 - 10%/năm.

Để có vốn thực hiện thỏa thuận này, TransCanada bán tài sản điện ở Đông Bắc Mỹ và cổ phần nhỏ trong doanh nghiệp đường ống dẫn khí đốt tự nhiên của Mexico.



Đường ống dẫn khí Keystone XL. Nguồn: ibtimes.com

Sự tăng trưởng trong kinh doanh đường ống dẫn khí của TransCanada trái ngược với tiến độ chậm chạp trong việc xây dựng các đường ống dẫn dầu mới. Nếu thỏa thuận kết thúc trong nửa cuối năm như dự kiến, TransCanada sẽ sở hữu thành viên hợp danh chính của Columbia Pipeline Partners LP.

Columbia Pipeline Partners, có thành viên hợp danh chính hiện đang thuộc sở hữu của Columbia Pipeline Group, sẽ vẫn tiếp tục là liên danh được mua bán công khai.

Hiền Trang (theo TransCanada)

Pakistan nhập khẩu LNG để bù đắp thiếu hụt năng lượng



Chính phủ Pakistan đang triển khai 5 dự án LNG terminals. Nguồn: thenewsfiber.com

Ngày 12/3/2016, Bộ trưởng Bộ Dầu mỏ Pakistan Shahid Khaqan Abbasi cho biết nhập khẩu khí tự nhiên hóa lỏng (LNG) là giải pháp hiệu quả để khắc phục tình trạng thiếu hụt năng lượng tại nước này và có 5 dự án LNG terminals đang được chính phủ triển khai.

Theo ông Shahid Khaqan Abbasi, dự án đường ống dẫn khí Pakistan - Iran và dự án TAPI (nối từ Turkmenistan

- Afghanistan - Pakistan đến Ấn Độ) đang được triển khai nhanh chóng. Dự án TAPI với vốn đầu tư 20 - 25 tỷ USD dự kiến hoàn thành vào năm 2019. Chính phủ sẽ quản lý lĩnh vực khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) để đảm bảo cung cấp khí đốt giá rẻ nhất cho người tiêu dùng. Ba dự án điện xây dựng ở Punjab sẽ được vận hành bằng LNG với công suất đạt khoảng 3.600MW vào năm 2017.

Ông Shahid Khaqan Abbasi cũng cho biết 70 mỏ khí mới được phát hiện trong thời gian qua sẽ đáp ứng nhu cầu năng lượng của Pakistan. Một số công ty đã được Chính phủ Pakistan cấp phép thăm dò khai thác dầu khí với thời hạn tới 20 năm.

Lan Anh (theo TTXVN)

IRAQ XUẤT KHẨU LÔ KHÍ ĐỐT TỰ NHIÊN ĐẦU TIÊN



Tàu chở lô khí đốt xuất khẩu đầu tiên của Iraq đang xuất phát từ cảng Umm Qasr. Nguồn: cbsnews.com

Bộ Dầu mỏ Iraq cho biết nước này đã xuất khẩu lô khí đốt tự nhiên đầu tiên trong lịch sử. Ngày 20/3/2016, tàu chở hơn 10.000ft³ khí tiêu chuẩn đã xuất phát từ cảng Umm Qasr, miền Nam Iraq.

Năm 2011, Iraq đã ký thỏa thuận 17 tỷ USD thành lập một liên doanh để thu gom, chế biến khí từ 3 mỏ dầu ở tỉnh Basra gồm: Rumaila, Zubair và West Qurna - giai đoạn 1. Liên doanh gồm Basra Gas (51%), Shell (44%) và Mitsubishi (5%). Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế, trữ lượng khí của Iraq ước đạt 112 nghìn tỷ ft³ và đứng thứ 11 thế giới.

Ngọc Phương (theo cbsnews.com)



phẩm dầu cho năm 2016 và các năm tiếp theo. Các dự báo này đều dựa trên các nhân tố thị trường và an ninh tại thời điểm dự báo dẫn đến các số liệu có thể chênh lệch khá lớn (Bảng 1 và 2).

Nhìn chung, các dự báo đều cho thấy cán cân cung - cầu trên thị trường không hợp lý, cung luôn vượt cầu từ 1 - 2 triệu thùng/ngày và còn kéo dài ít nhất đến cuối năm 2016, trong khi đó các nước sản xuất dầu mỏ chính lại không ngừng tăng sản lượng.

Theo báo cáo Triển vọng Kinh tế Thế giới (WEO) của Quỹ Tiền tệ Quốc tế (IMF) công bố vào tháng 10/2015, mức tăng trưởng kinh tế thế giới ước tính sẽ đạt 3,6% trong năm 2016. Đối với các nền kinh tế phát triển, con số này sẽ là 2,2%. Năm 2015, kinh tế khu vực đồng tiền chung châu Âu (Eurozone) chỉ phục hồi khiêm tốn; trong khi đó kinh tế Nhật Bản

Diễn biến hoạt động dầu khí

Kinh tế thế giới phục hồi chậm, cùng với đó là tình hình bất ổn ở một số nơi trên thế giới và sự biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên đã làm giá dầu khí chao đảo không theo quy luật, tạo ra rất nhiều khó khăn trong công tác dự báo thị trường trong ngắn và trung hạn. Tuy nhiên, các tổ chức năng lượng quốc tế và quốc gia vẫn đưa ra các dự báo cung - cầu dầu thô và các sản

Bảng 1. Dự báo cung - cầu dầu thô năm 2016

Đơn vị: Triệu thùng/ngày

TT	Cung/cầu theo khu vực	Năm 2015	Năm 2016				
			Quý I	Quý II	Quý III	Quý IV	Cả năm
A	Cầu	94,6	94,8	95,1	96,5	96,7	95,8
1	OECD	46,2	46,4	45,4	46,4	46,7	46,2
	Bắc Mỹ	24,4	24,3	24,1	24,6	24,7	24,4
	Châu Âu	13,7	13,4	13,7	13,9	13,6	13,6
	Châu Á - Thái Bình Dương	8,1	8,7	7,6	7,8	8,4	8,1
	Các nước ngoài OECD	48,4	48,4	49,7	50,1	50,1	49,6
2	Liên Xô cũ	4,9	4,7	4,8	5,0	4,9	4,8
	Châu Âu	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Trung Quốc	11,3	11,3	11,7	11,7	11,8	11,6
	Các nước châu Á khác	12,5	12,9	13,0	12,8	13,2	13,0
	Mỹ Latinh	6,8	6,6	6,8	6,9	7,0	6,8
	Trung Đông	8,2	7,9	8,4	8,9	8,2	8,3
	Châu Phi	4,1	4,2	4,2	4,1	4,3	4,2
B	Cung	96,2	96,0	96,2	96,5	96,7	96,4
1	OECD	23,7	23,4	23,0	22,9	23,4	23,2
	Bắc Mỹ	19,8	19,5	19,2	19,3	19,6	19,4
	Châu Âu	3,4	3,4	3,2	3,0	3,3	3,2
	Châu Á - Thái Bình Dương	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Các nước ngoài OECD	30,1	30,0	29,9	29,8	29,8	29,9
2	Liên Xô cũ	14,0	13,9	13,9	13,8	13,8	13,9
	Châu Âu	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Trung Quốc	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
	Các nước châu Á khác	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5
	Mỹ Latinh	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7
	Trung Đông	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
	Châu Phi	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
3	Giá tăng từ lọc dầu	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,3
4	Nhiên liệu sinh học	2,3	1,9	2,4	2,7	2,4	2,4
5	Tổng OPEC	37,9	38,4	38,7	38,8	38,8	38,7
	Dầu thô	31,4	31,7	31,9	32,0	31,9	31,9
	NGL (khí lỏng trong điều kiện áp suất và nhiệt độ trên mặt đất)	6,5	6,7	6,8	6,8	6,9	6,8

Nguồn: IEA, Oil & Gas Journal 4/1/2016

Bảng 2. Dự báo sản lượng của OPEC và các nước ngoài OPEC năm 2016

Đơn vị: Triệu thùng/ngày

Công suất có thể duy trì của các nước OPEC		Tổng cung của các nước ngoài OPEC					
Nước	Công suất	Nước/khối	Quý I	Quý II	Quý III	Quý IV	Cả năm
Algeria	1,14	OECD châu Mỹ	19,9	19,8	19,9	20,2	20,0
Angola	1,80	OECD châu Âu	3,4	3,2	3,0	3,3	3,2
Ecuador	0,57	OECD châu Á - Thái Bình Dương	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Iran	3,60	Tổng OECD	23,8	23,5	23,5	24,0	23,7
Iraq	4,00	Liên Xô cũ	13,8	13,7	13,6	13,6	13,7
Kuwait	2,82	Các nước châu Âu khác	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Libya	0,50	Trung Quốc	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Nigeria	1,92	Các nước châu Á khác	3,6	3,6	3,5	3,5	3,6
Qatar	0,70	Châu Mỹ Latinh	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7
Saudi Arabia	12,34	Các nước Trung Đông khác	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
UAE	2,94	Các nước châu Phi	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Venezuela	2,49	Tổng các nước ngoài OECD	29,7	29,6	29,4	29,4	29,6

Nguồn: Monthly Market 1-2/2016

có khuynh hướng tăng trưởng trở lại nhờ giá dầu rẻ cũng như chính sách tiền tệ thay đổi. Sự phục hồi của các nền kinh tế phát triển bị hạn chế bởi lượng hàng hóa xuất khẩu giảm mạnh, nhất là ở Canada, Na Uy và các nước châu Á (ngoài Nhật Bản).

Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), trữ lượng dầu - khí xác minh đầu năm 2016 không thay đổi nhiều so với năm 2015 vì mức gia tăng trữ lượng trong 2 năm gần đây vẫn đủ bù cho sản lượng khai thác. Sản lượng khai thác của Mỹ sau khi tăng 3,7 triệu thùng/ngày trong giai đoạn 2008 - 2014, được dự báo sẽ giảm 400.000 - 700.000 thùng/ngày trong năm 2016. Theo IEA, nhu cầu dầu thô toàn cầu tăng 1,8 triệu thùng/ngày năm 2015 do nhu cầu của các nước khối OECD và ngoài OECD tăng, nhưng mức tăng này sẽ chậm lại trong năm 2016. Theo dự báo mới nhất, sản lượng nguồn cung ngoài OPEC giảm 750.000 thùng/ngày trong năm 2016 cùng với sản lượng khai thác của OPEC giảm, trong lúc nhu cầu tăng có thể đưa thị trường dầu thô dần dần về thế cân bằng, do đó giá dầu có thể sẽ tăng nhẹ trở lại vào cuối năm 2016. Vì vậy, vấn đề sản lượng của OPEC sẽ được quyết định trong cuộc họp Hội đồng OPEC thường niên vào tháng 6/2016.

Kể từ khi Saudi Arabia, Liên bang Nga, Venezuela và một số nước OPEC khác thỏa thuận “đóng băng” sản lượng dầu trong tháng 2/2016 cũng như Mỹ giảm sản lượng khai thác dầu phiến sét thì khuynh hướng giá dầu đang tăng nhưng tốc độ rất chậm và chưa vững chắc. Giá dầu thế giới trong tháng 3/2016 đã có thời điểm tăng

Bảng 3. Diễn biến giá trung bình các loại dầu thô chính trên thị trường trong Quý I/2016

Đơn vị: USD/thùng

Loại dầu	Tháng 1/2016	Tháng 2/2016	Tháng 3/2016
OPEC chuẩn	26,50	28,72	33,85
Arabia nhẹ - Saudi Arabia	26,35	28,77	31,19
Basrah nhẹ - Iraq	24,73	27,08	29,26
Bonny nhẹ 37° - Nigeria	30,40	32,34	35,98
Es Sider - Libya	29,75	31,46	32,88
Girassol - Angola	29,95	32,28	35,45
Iran nặng	24,07	27,28	28,46
Kuwait xuất khẩu	23,92	26,77	28,32
Marine - Qatar	26,95	29,41	31,90
Merey - Venezuela	20,80	21,38	24,62
Minas 34° - Indonesia	30,80	29,49	36,46
Murban - UAE	31,57	34,15	37,70
Oriente - Ecuador	24,03	24,70	28,44
Saharian trộn 44° - Algeria	31,28	33,26	45,67
Fateh 32° - Dubai	26,81	29,44	40,95
Isthmus 33° - Mexico	30,03	28,68	35,55
Brent 38° - Vương quốc Anh	30,75	32,46	36,40
Ural - Nga	29,15	30,87	34,51
WTI - Mỹ	31,46	30,33	40,23

Nguồn: Oil & Gas Journal 28/3/2016; Oil Prices tháng 3/2016

trên ngưỡng 40 USD/thùng. Đây là lần tăng giá mạnh nhất kể từ tháng 12/2015, do đồng USD suy yếu và tâm lý lạc quan về khả năng các “đại gia” dầu mỏ thế giới sẽ đạt được một thỏa thuận chung nhằm “đóng băng” sản lượng tại cuộc họp ngày 17/4/2016 tại Qatar. Tuy nhiên, giá dầu ngày 23/3 lại đảo chiều khi thông tin dự trữ dầu thô của Mỹ đã tăng gần 9,4 triệu thùng trong tuần trước đó. Đây là dấu hiệu cho thấy nhu cầu tại quốc gia tiêu thụ dầu hàng đầu thế giới đã yếu đi. Chốt phiên giao dịch ngày 24/3/2016, tại thị trường New York, giá dầu WTI giao tháng 5/2016 ở mức 39,46 USD/thùng, trong khi tại thị trường London, giá dầu Brent Biển Bắc giao cùng kỳ hạn ở mức 40,44 USD/thùng.

Hoạt động sản xuất của một số công ty dầu khí

Statoil cho biết đã bắt đầu triển khai khoan giếng đầu tiên trong tổng số 35 giếng trong chương trình phát triển mỏ Johan Sverdrup - pha 1, trên thềm lục địa Na Uy thuộc Biển Bắc. Một hợp đồng giá trị 1,5 tỷ Kroner (tiền Na Uy - NOK) cho các dịch vụ khoan tích hợp được trao cho Baker Hughes Inc. Giàn khoan cố định Johan Sverdrup đang được chế tạo tại công trường của Aibel ở Haugesund, phía Bắc Stavanger (Na Uy) và ở Thái Lan. Hợp đồng khoan và dịch vụ khoan lên đến 4,35 tỷ NOK được trao cho Odfjell Drilling, các hợp đồng khác trị giá hơn 50 tỷ NOK thuộc đề án mỏ Johan Sverdrup cũng đã được ký. Mỏ Johan Sverdrup có trữ lượng khoảng 1,7 - 3 tỷ thùng dầu quy đổi, với sản lượng đỉnh (550.000 - 650.000 thùng/ngày) sẽ chiếm 25% tổng sản lượng dầu khí của Na Uy. Sản lượng pha 1 dự kiến sẽ đạt 315.000 - 380.000 thùng/ngày. Cổ phần của các thành viên tham gia dự án gồm Statoil (40,0267%), Petoro (17,36%), Det Norske Oljeselskap (11,5733%), Lundin Norway (22,6%) và Maersk Oil (8,44%). Det Norske Oljeselskap ASA đã thỏa thuận mua lại giấy phép đầu tư của Noreco Norway AS và giao dịch này có hiệu lực từ 1/1/2016.

Theo Canadian Energy Research Institute (CERI), nếu tình trạng giá dầu thấp kéo dài đến năm 2021 sẽ tác động xấu đến kinh tế Canada do sẽ kìm hãm hoạt động khai thác dầu bi tum. CERI nghiên cứu qua mô hình tác động kinh tế của giá dầu thấp cho trường hợp quy chiếu với giả thiết giá dầu WTI tăng từ 53,25 USD/thùng (năm 2015) đến 72,88 USD/thùng (năm 2021) và trường hợp giá dầu WTI tăng từ 46,26 USD/thùng (năm 2015) đến 51,52 USD/thùng (năm 2021). Trong trường hợp đầu, sản lượng dầu bitum sẽ tăng từ 2,1 triệu thùng/ngày lên 3,1 triệu thùng/ngày trong giai đoạn nghiên cứu; đầu tư cơ bản trung bình cần 19.576 tỷ CAD/năm với tỷ giá USD/CAD = 0,85. Trong trường hợp 2, sản lượng dầu bitum chỉ đạt 2,9 triệu thùng/ngày vào năm 2021 từ mức 2 triệu thùng/ngày trong giai đoạn nghiên cứu; đầu tư cơ bản trung bình cần 13.703 tỷ CAD, với tỷ giá USD/CAD = 0,75. Xuất khẩu hàng hóa ngoài năng lượng đạt 7.558 tỷ USD cao hơn so với mức trung bình 7 năm (2015 - 2021) trong trường hợp giá dầu thấp. So sánh với trường hợp quy chiếu, trường hợp 2 cho thu nhập quốc dân giảm 24,5% trong GDP cộng dồn; giảm 22,6% trong bù lỗ, giảm 19,7% việc làm, thuế liên bang giảm 25% và thuế cấp bang (tỉnh) giảm 22,4%. Như vậy giá dầu rẻ bất lợi cho nền kinh tế tổng thể của Canada mặc dù có một số bang không có ngành công nghiệp dầu khí được lợi đáng kể. Với 1 CAD thu được từ giá dầu, GDP

Canada sẽ thu được 1,7 tỷ CAD. Nghiên cứu của CERI làm nổi lên vấn đề về thuế đánh trên sản xuất - phân phối dầu khí. Với mức thuế 10,25 USD/thùng (gồm cả các loại phí) nếu kéo dài đến năm 2026 dựa trên dự báo tiêu thụ dầu ở Mỹ thì ngành dầu khí Canada không phát triển được.

Tập đoàn ENCAN (Canada, Calgary) cắt ngân sách đầu tư cơ bản năm 2016 thêm 900 triệu đến 1 tỷ USD, gồm giảm 20% nhân lực, đưa số lượng cán bộ - công nhân viên bị nghỉ việc từ năm 2013 đến nay lên gần 50%. Tuy nhiên việc cắt giảm nhân lực này ảnh hưởng rất ít đến sản lượng của tập đoàn. Dự báo sản lượng năm 2016 sẽ đạt 340.000 - 360.000 thùng dầu quy đổi/ngày, trong đó dầu thô chiếm 120.000 - 130.000 thùng/ngày và 1.300 - 1.400 triệu ft³ khí đốt. Năm 2015, ENCAN bị lỗ 5,2 tỷ USD chủ yếu do tiền thuế tăng.

Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Mexico (Pemex) hoãn triển khai thêm các đề án, cắt giảm 5,5 tỷ USD ngân sách đầu tư năm 2016, xuống còn 20,8 tỷ USD. Các đề án bị hoãn chủ yếu ở vùng nước sâu (3,6 tỷ USD), số còn lại là phần dự chi cho nâng cao hiệu quả điều hành sản xuất - kinh doanh. Pemex cho biết bị lỗ 32 tỷ USD trong năm 2015, gấp đôi mức lỗ của năm 2014.

Total đã bắt đầu khai thác tại mỏ khí đốt và condensate ngoài khơi Tierra del Fuego, Argentina. Mỏ có thể sản xuất mỗi ngày 10 triệu m³ khí. Total đã phát triển mỏ với một giàn đầu giếng đặt ở vùng nước sâu 50m, nối bằng đường ống dài 77km để dẫn sản phẩm đến trạm xử lý Rio Cullen và Canadon Alpha trên đất liền do Total điều hành. Mỏ nằm trong lô tô nhượng Cuenca Marine Austral 1, do Total nắm giữ 37,5% cổ phần, cùng với Wintershall Energia (37,5% cổ phần) và Pan American Energy (25% cổ phần).

Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Brazil Petrobras trước đây 5 năm đặt mục tiêu sớm trở thành một trong số các tập đoàn dầu khí hàng đầu thế giới sau khi phát hiện được nhiều mỏ dầu lớn tầng "dưới muối" ở vùng nước sâu. Nhưng với việc giá dầu giảm, các kế hoạch phát triển có nguy cơ bị phá sản. Theo Tổng giám đốc của Petrobras Aldemir Bendine, kế hoạch đầu tư năm 2016 đã bị cắt giảm 41% so với quyết định được đưa ra cuối năm 2015. 83% vốn đầu tư trong kế hoạch 5 năm sẽ dành cho hoạt động thượng nguồn. Đầu tư cho thăm dò khai thác các thành tạo chứa dầu tầng "dưới muối" đã bị giảm từ 67,6 tỷ USD xuống còn 58,6 tỷ USD. Đầu tư cho hoạt động hạ nguồn chỉ giữ đủ cho các nhà máy lọc dầu hoạt động với công suất chế biến hiện nay. Ngoài ra, Petrobras còn có kế hoạch bán tài sản dầu khí trị giá 15 tỷ USD để bổ sung cho thiếu hụt đầu tư ở các đề án biển sâu và để tái cấu trúc lại

hệ thống kinh doanh, giúp tăng nguồn thu tiền mặt. Đáng lưu ý nhất là kế hoạch cắt giảm sản lượng khai thác. Theo kế hoạch cũ, đến năm 2020 Brazil sẽ khai thác 4,2 triệu thùng/ngày (gấp đôi sản lượng năm 2014), tuy nhiên con số này đã giảm xuống còn 2,8 triệu thùng/ngày và mức giảm hệ số gia tăng sản lượng hàng năm là 6%. Một số đề án trọng điểm có đối tác nước ngoài tham gia đang bị gián tiến độ đến sau năm 2020. Theo kế hoạch cũ, 6 tàu khai thác sẽ được đưa vào hoạt động trong năm 2016 nhưng đến nay chỉ có 3 tàu làm việc trong kế hoạch mới, buộc Petrobras phải cắt giảm sản lượng 300.000 thùng/ngày hoặc hơn trong năm 2016.

Tại Indonesia, theo Chủ tịch Hiệp hội Dầu khí Dipnala Tamzil, các nhà đầu tư quan tâm nhiều đến trữ lượng dầu khí ở các bồn trũng phía Đông nhưng chi phí khoan giếng ở đây rất cao, dao động trong khoảng 100 - 200 triệu USD/giếng. Đề án nhà máy hóa lỏng khí nổi Abadi của Inpex theo mẫu của Chevron cũng như đề án mở rộng cơ sở khí hóa lỏng Tangguh của BP trị giá nhiều tỷ USD bị đóng băng. Sản lượng dầu tiếp tục giảm, nhu cầu dầu khí tăng trong lúc đầu tư giảm, hệ số gia tăng trữ lượng dầu thay thế cho khai thác giảm đến mức nguy hiểm. Lĩnh vực khí đốt có khá hơn nhưng khuynh hướng sản lượng giảm cũng đang diễn ra. Khoảng 27 hợp đồng PSC (chiếm 30% tổng sản lượng của Indonesia) sẽ hết hạn trong 5 năm tới. Nhưng dự báo Pertamina sẽ dùng quyền phủ quyết gia tăng thời hạn hợp đồng nhằm tăng vai trò của công ty dầu khí nhà nước trong hoạt động thương mại. ConocoPhillips đang tìm đối tác để bán lại các mỏ ở Lô B thuộc Natuna Sea (Indonesia) cùng với cơ sở vận chuyển hạ tầng và các nhà máy tiếp nhận trên đất liền phục vụ cho việc khai thác 3 mỏ dầu, 16 mỏ khí với sản lượng 30.000 thùng dầu/ngày và 335 triệu ft³ khí/ngày.

Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Malaysia (Petronas) quyết định giảm chi phí hoạt động 12 tỷ USD trong 4 năm tới. Từ năm 2016, Petronas sẽ cắt giảm 3,6 - 4,8 tỷ USD trong chương trình tái cấu trúc và 1.000 nhân viên sẽ nghỉ việc. Lãnh đạo Petronas cho biết việc cắt giảm ngân sách sẽ tác động đến một số đề án lớn như phải phân định lại các pha của đề án Petronas Floating LNG2 (PFLNG2), kéo dài thời gian đưa vào hoạt động so với kế hoạch được duyệt trước đây. PFLNG2 theo kế hoạch cũ sẽ được đưa vào hoạt động trong năm 2018, có công suất 1,5 triệu tấn LNG/năm, đặt tại mỏ khí Rutan trên Lô H vùng nước sâu ngoài khơi Sabah.

Ở Trung Đông, các công ty dầu khí đã đến Teheran tìm cơ hội đầu tư trở lại vào ngành dầu khí của đất nước hồi

giáo này. Lãnh đạo Inpex (Nhật Bản) cho biết đang cùng với Total chuẩn bị quay trở lại mỏ dầu Nam Azadegan. Shell dự định sẽ làm nhà điều hành mỏ dầu Yadavaran, nằm gần với mỏ Majnoon của Iraq đang được Shell khai thác. Eni sẽ tham gia phát triển mỏ Darquain còn Gazprom Neft đã đàm phán để giành quyền phát triển mỏ Azar. Mỏ khí khổng lồ South Pars cũng nằm trong kế hoạch của các công ty dầu khí quốc tế (IOC). Iran đang dự thảo loại hình hợp đồng IPC (Iran Petroleum Contract) để thay thế loại hợp đồng mua lại mỏ (buy-back) trước kia đã áp dụng. Đây là loại hợp đồng tương tự như hợp đồng dịch vụ kỹ thuật đang được áp dụng ở Iran và được các IOC ưa thích nên Iran muốn dùng các điều khoản đối mới mềm dẻo hơn để tăng tính hấp dẫn đầu tư. Các IOC đang thương lượng để đạt hệ số IRR (Internal rates of return) 20% vì chi phí cơ bản cao và phải chịu rủi ro điều hành. Các công ty dầu khí Mỹ như ExxonMobil, Chevron cũng chuẩn bị trở lại Iran. Hơn 50% các mỏ đang khai thác ở Iran được phát hiện trước đây 50 năm và đều là những mỏ lớn, trữ lượng thu hồi còn lại cao.

Royal Dutch Shell PLC đã quyết định rút khỏi liên doanh với Công ty Dầu mỏ Quốc gia Abu Dhabi (ADNOC) trong dự án phát triển các tầng khí chưa Bab và chấm dứt mọi hoạt động ở đây. Thành tạo Bab là một đối tượng chứa khí đốt, condensate lớn nằm ở phía Tây Nam thủ đô Abu Dhabi, cùng với tổ hợp nhà máy xử lý và chế biến khí, dự định sẽ cung cấp 520 triệu ft³ khí tiêu chuẩn/ngày cho thị trường trong nước vào năm 2020.

Các đối tác tham gia đề án mỏ khí Leviathan ở vùng nước sâu Israel vừa duyệt lại kế hoạch phát triển mỏ và thỏa thuận với chính phủ Israel để tăng sản lượng từ 16 tỷ m³ khí/năm lên 21 tỷ m³ khí/năm. Kế hoạch phát triển mới mỏ này nhằm hoàn thiện thiết bị khai thác ngầm nối với các đường ống dẫn sản phẩm đến giàn cố định. Delek Group, nhóm thành viên của Avner Oil Exploration LP và Delek Drilling LP cho biết các đơn vị có cổ phần trong mỏ Leviathan đã thống nhất tăng đầu tư từ Quý IV/2016 để đề án có thể sớm đi vào khai thác vào năm 2019.

Đường ống dẫn dầu thô Uganda - Kenya (UKCOP) chạy qua miền Bắc Kenya là một trong ba đường ống dẫn dầu thô mới trong khu vực sẵn sàng đóng vai trò tác động phát triển kinh tế khu vực phía Đông châu Phi thông qua xuất khẩu dầu khí. UKCOP khi hoàn thành xây dựng sẽ vận chuyển dầu thô Uganda, Kenya, Tanzania và có thể cả Nam Sudan, Ethiopia tới các cảng ở Ấn Độ Dương để xuất khẩu sang Trung Quốc, Nam Á và các thị trường khác, đảo ngược lịch sử nhập khẩu dầu mỏ của các nước



Nguồn: sanoufinenergy.com

Đông Phi. Đường ống thứ ba được thiết kế để vận chuyển sản phẩm lọc dầu vào nội địa từ các nước ven bờ Ấn Độ Dương. Đường ống UKCOP dài 932 dặm, trong đó 404 dặm trên đất Uganda, 528 dặm trên đất Kenya. Dầu thô được phát hiện ở Uganda năm 2006 và ở Kenya năm 2012. Trữ lượng của Kenya hiện nay chưa được xác minh nhưng Tullow Oil PLC cho rằng sản lượng có thể đạt 100.000 thùng/ngày. Trữ lượng dầu của Uganda tăng rất nhanh, từ 300 triệu thùng năm 2006 lên 3,5 tỷ thùng năm 2012 và 6,5 tỷ thùng vào năm 2015, trong đó ít nhất 1,5 tỷ thùng có thể thu hồi. Trữ lượng trên còn có thể tăng hơn nữa vì đến nay chỉ mới có 40% diện tích được thăm dò.

Nghiên cứu khả thi do Toyota Tshuso Corp. tiến hành ước tính để án đường ống UKCOP cần có vốn đầu tư khoảng 4,7 tỷ USD, chi phí điều hành khoảng 131,5 triệu USD/năm. Chính phủ Kenya dự kiến đường ống sẽ hoàn thành xây dựng và đưa vào sử dụng vào năm 2018 hoặc 2019. Công suất vận chuyển thiết kế của đường ống là 300.000 thùng/ngày trong đó 200.000 thùng từ Uganda và 100.000 thùng từ Kenya. Đây là loại dầu nhiều sáp, đông đặc ở nhiệt độ 40°C, nên cần gia nhiệt đường ống và nhiều trạm bơm dọc tuyến đường ống. Toyota Tshuso còn dành bổ sung công suất vận chuyển khoảng 130.000 thùng/ngày cho dầu từ Nam Sudan. Total SA đưa ra một phương án thay thế với đường ống chạy ngang qua Tanzania đến cảng của Tanga ở Ấn Độ Dương. Uganda đang cùng Tanzania nghiên cứu khả năng sử dụng phương án này.

PGS.TS. Trần Ngọc Toàn (tổng hợp)

Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động thăm dò khai thác dầu khí tới môi trường và hệ sinh thái biển tại khu vực hoạt động dầu khí thuộc bồn trũng Cửu Long

Các hoạt động thăm dò khai thác dầu khí ngày càng phát triển tại khu vực bồn trũng Cửu Long, Biển Đông, Việt Nam đã đem lại hiệu quả kinh tế to lớn. Tuy nhiên, việc sử dụng và thải bỏ các chất thải dầu khí cũng ảnh hưởng đến môi trường và hệ sinh thái biển của khu vực này. Nhằm đánh giá tác động từ các hoạt động thăm dò khai thác dầu khí đến môi trường và hệ sinh thái biển tại bồn trũng Cửu Long, nhóm tác giả thuộc Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển An toàn và Môi trường Dầu khí, Viện Dầu khí Việt Nam đã thực hiện đề tài “Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động thăm dò khai thác dầu khí tới môi trường và hệ sinh thái biển tại khu vực hoạt động dầu khí thuộc bồn trũng Cửu Long”.

Trên cơ sở phân tích, tổng hợp nguồn dữ liệu quan trắc môi trường thực hiện cho các công trình/hoạt động dầu khí tại bồn trũng Cửu Long, đặc điểm và diễn biến các thông số môi trường nước và trầm tích tại từng công trình dầu khí đã được phân tích, nhóm tác giả đã đánh giá chi tiết và cụ thể tác động từ các hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí đến môi trường và hệ sinh thái biển. Nhằm bổ sung thông tin, cơ sở cho việc đánh giá hiện trạng môi trường trong toàn khu vực nghiên cứu, 23 trạm liên kết vùng đã được quan trắc bổ sung với tất cả các thông số đặc trưng cho tác động của hoạt động dầu khí; kết hợp với nguồn dữ liệu sẵn có, nhóm tác giả đã thiết lập các

bản đồ phân bố các thông số môi trường đặc trưng trên toàn khu vực nghiên cứu. Tài nguyên và nguồn lợi sinh vật biển trong khu vực nghiên cứu được nhóm tác giả thu thập, tổng hợp và mô tả dưới dạng bản đồ tỷ lệ 1: 250.000. Các thông tin dữ liệu về hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí và các nguồn thải tại các mỏ khu vực bồn trũng Cửu Long, các thông tin về đặc điểm địa chất, địa hình, khí tượng thủy văn trong khu vực nghiên cứu cũng được nhóm tác giả thu thập và tổng hợp để làm cơ sở cho việc minh giải và đánh giá các tác động môi trường đã xảy ra. Dựa trên việc đánh giá nhận định về tác động môi trường gây ra từ các hoạt động dầu khí lên môi trường và hệ sinh thái biển, nhóm tác giả đã đề xuất các giải pháp, biện pháp hiệu quả cho công tác phòng ngừa và kiểm soát ô nhiễm, bảo vệ tài nguyên và môi trường khu vực bồn trũng Cửu Long.

Tác động của các hoạt động dầu khí đến môi trường và hệ sinh thái biển khu vực bồn trũng Cửu Long đã được nhóm tác giả xác định cả về phạm vi và mức độ với sự minh giải rõ ràng. Nhìn chung, các dấu hiệu ô nhiễm môi trường xảy ra trong khu vực chỉ là cục bộ, giới hạn trong một số thông số tiêu biểu và phần lớn xuất hiện trong giai đoạn khoan đặc biệt là khoan với dung dịch khoan không phải gốc nước và hầu hết giảm nhanh sau khi hoạt động khoan kết thúc.

Bùi Hồng Diễm (giới thiệu)



Phương pháp và quy trình phân chia dầu mỏ Sư Tử Nâu

Việc xác định chính xác lượng dầu tăng móng mỏ Sư Tử Nâu khai thác và xuất bán là yêu cầu cấp thiết nhằm xác định chính xác phần tiền bán dầu cho các chủ dầu ngay sau mỗi kỳ xuất bán. Tuy nhiên, hầu hết các công ty dầu khí đều thuê tư vấn nước ngoài thực hiện việc đo đếm, phân chia này với chi phí rất cao. Nhằm tiết giảm chi phí sản xuất, nhóm tác giả thuộc Công ty liên doanh điều hành Cửu Long (Cuu Long JOC) và Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) đã nghiên cứu và xây dựng “Phương pháp và quy trình phân chia dầu mỏ Sư Tử Nâu”.

Chất lưu tăng móng mỏ Sư Tử Nâu được khai thác từ 2 giàn đầu giếng Sư Tử Nâu Bắc WHP-E và Sư Tử Nâu Nam WHP-F. Toàn bộ sản phẩm đi vào bình tách 3 pha “Allocation Separator” trên giàn WHP-F. Sau khi tách dòng dầu được đo ở điều kiện vận hành bởi Coriolis meter, hàm lượng nước còn tồn trong dầu được đo bởi inline WC Analyzer. Lượng dầu tịnh ở điều kiện vận hành khai thác trong 24 giờ sẽ được hệ thống tính dựa trên 2 thông số này. Dầu khí và nước sau khi tách được chuyển vào đường ống 3 pha dẫn về giàn Sư Tử Đen Đông Bắc WHP-B và nhập với chất lưu khai thác từ giàn này. Tổng lưu chất sẽ được đưa về giàn công nghệ trung tâm CPP. Tại đây, chúng hợp với chất lưu khai thác từ các giàn Sư Tử Vàng CPP, WHP-D, WHP-G và gas condensate từ giàn Sư Tử Trắng WHP-C và được tách, xử lý qua hệ thống công nghệ trên giàn CPP. Tổng dầu sau xử lý trên giàn CPP được bơm sang tàu FPSO. Tại đây chúng nhập vào lượng chất lưu khai thác từ giàn Sư Tử Đen Tây Nam WHP-A, được đưa vào hệ thống tách và xử lý qua hệ thống công nghệ trên tàu FPSO.

Toàn bộ dầu khai thác trong Lô 15-1 sau xử lý trên tàu FPSO được đo và tính ở điều kiện chuẩn bởi Wedge meter; hàm lượng nước còn tồn trong dầu và tỷ trọng dầu được xác định qua phân tích mẫu.

Ngoài ra, lượng dầu khai thác chính thức mỗi ngày ở điều kiện chuẩn trong Lô 15-1 được xác định bởi số ullage, đây là con số được xác định bằng cách đo mực dầu trong các bể chứa trên tàu FPSO.

Thông thường tổng số đo ở điều kiện chuẩn của các nguồn tham gia vào hệ thống không bằng lượng dầu khai thác chính thức mỗi ngày ở điều kiện chuẩn tính theo ullage. Một trong các nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên là do trong quá trình



Giàn khai thác mỏ Sư Tử Nâu Nam. Ảnh: nangluongvietnam.vn

vận chuyển và xử lý một phần các cấu tử nhẹ của dầu thất thoát theo pha khí.

Việc đầu tư hoán cải hệ thống để có thể đo đếm, phân chia lượng dầu phân bổ cho từng nguồn tham gia vào hệ thống theo Hướng dẫn chuẩn đo đếm dầu khí của API (Mỹ) sẽ rất tốn kém và không khả thi về mặt kỹ thuật ở một số giàn đầu giếng (WHP) của Lô 15-1. “Phương pháp và quy trình phân chia dầu mỏ Sư Tử Nâu” của nhóm tác giả được xây dựng dựa trên các thiết bị đo đếm hiện hữu, kết hợp với việc sử dụng phần mềm HYSYS mô phỏng toàn bộ quá trình xử lý dầu để xác định hệ số co ngót và hệ số hao hụt cho dầu mỏ Sư Tử Nâu. Mô hình HYSYS với số liệu đầu vào là đặc tính chất lưu và thông số P/T vận hành của từng giàn, từng điểm kiểm soát trong toàn hệ thống Lô 15-1 được điều chỉnh cho phù hợp với số liệu vận hành thực tế. Phương pháp trên đã xác định tương đối chính xác lượng dầu móng mỏ Sư Tử Nâu khai thác và xuất bán, giúp cho việc phân chia sản phẩm giữa các bên liên quan được tiến hành nhanh chóng, tiết giảm chi phí sản xuất và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Với “Phương pháp và quy trình phân chia dầu mỏ Sư Tử Nâu”, Cửu Long JOC và PVEP đã triển khai xây dựng mô hình phân chia sản phẩm, lấy mẫu và viết quy trình bằng nguồn lực nội bộ, không phải thuê bên thứ ba để làm trung gian phân chia sản phẩm như thông lệ. Số tiền tiết kiệm khi áp dụng giải pháp trên là 2,2 triệu USD.

Giải pháp “Phương pháp và quy trình phân chia dầu mỏ Sư Tử Nâu” đã được công nhận sáng kiến cấp Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, được áp dụng thành công tại Cửu Long JOC và có thể áp dụng tại các công ty dầu khí trong nước.

Lê Thị Phượng (giới thiệu)

THƯ MỜI VIẾT BÀI

Tạp chí Dầu khí là Tạp chí khoa học của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (Tập đoàn). Qua gần 45 năm xây dựng và phát triển, Tạp chí Dầu khí đã khẳng định vai trò của ấn phẩm cấp quốc gia đầu tiên của Ngành Dầu khí Việt Nam, nơi công bố, trao đổi các công trình nghiên cứu khoa học, công nghệ trong nước; giới thiệu các thông tin, tiến bộ khoa học công nghệ dầu khí trong nước và quốc tế.

Tạp chí Dầu khí được phát hành định kỳ hàng tháng bằng tiếng Việt (10 số/năm) và tiếng Anh (2 số/năm) trên phạm vi toàn quốc. Độc giả của Tạp chí Dầu khí là lãnh đạo Đảng, Nhà nước; các cơ quan quản lý, đơn vị nghiên cứu, đào tạo trong lĩnh vực dầu khí trong và ngoài nước; lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và các đơn vị thành viên; các nhà khoa học, cán bộ công nhân viên trong và ngoài Ngành, các nhà thầu dầu khí, các công ty liên doanh, các tổ chức quốc tế, các doanh nghiệp và nhà đầu tư nước ngoài...

Nội dung của Tạp chí Dầu khí bao trùm tất cả các lĩnh vực hoạt động của Tập đoàn, cụ thể là:

- Các định hướng phát triển của Tập đoàn;
- Các thành tựu nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ từ khâu đầu đến khâu cuối và các vấn đề nghiên cứu/lý luận về kinh tế và quản lý;
- Các kinh nghiệm, sáng kiến cải tiến kỹ thuật và áp dụng kết quả nghiên cứu khoa học, sáng kiến/sáng chế vào sản xuất, các biện pháp cải tiến tổ chức, quản lý nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh;
- Các thông tin về tiến bộ KHCN của dầu khí thế giới phục vụ cho hoạt động của Tập đoàn;
- Các hoạt động sản xuất kinh doanh của Tập đoàn;
- Giới thiệu các sản phẩm và các dịch vụ của Tập đoàn.

Song hành với sự phát triển của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, Tạp chí Dầu khí đã trở thành diễn đàn khoa học, công nghệ - kỹ thuật của Ngành Dầu khí Việt Nam nói riêng, đồng thời cũng là tiếng nói của các nhà khoa học, các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh dầu khí trong và ngoài nước.

Để Tạp chí Dầu khí đáp ứng nhu cầu thông tin của độc giả, Tạp chí Dầu khí rất mong nhận được sự cộng tác nhiệt tình của các nhà khoa học, cán bộ công nhân viên trong và ngoài Ngành. Mỗi tác giả, mỗi bài viết sẽ thiết thực góp phần đáng kể vào sự nghiệp xây dựng ngành khoa học dầu khí hiện đại, là cầu nối giữa Ngành Dầu khí Việt Nam với đối tác, bạn bè quốc tế.

Trân trọng cảm ơn!

THỂ LỆ VIẾT BÀI GỬI ĐĂNG TẠP CHÍ DẦU KHÍ

1. Nội dung bài viết: các kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ dầu khí từ khâu đầu đến khâu cuối; các vấn đề nghiên cứu/lý luận về kinh tế và quản lý trong lĩnh vực dầu khí; các kinh nghiệm, sáng kiến cải tiến kỹ thuật và áp dụng kết quả nghiên cứu khoa học, sáng kiến/sáng chế vào sản xuất, các biện pháp cải tiến tổ chức, quản lý nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh; các thông tin về tiến bộ KH-CN của dầu khí thế giới. Bài viết gửi đăng phải là tác phẩm chưa được đăng tải/công bố trên bất kỳ ấn phẩm nào (nếu là bài dịch, tác giả phải ghi nguồn cụ thể).

2. Bài viết được đánh máy vi tính trên Microsoft Word, mã nguồn Unicode theo font Arial, cỡ chữ 10 gửi về E-mail của Tòa soạn hoặc được gửi theo đường bưu điện (bài viết được in trên giấy A4, dài không quá 15 trang đánh máy, bao gồm cả hình vẽ và phụ bản nếu có), kèm theo một đĩa CD/DVD. Các thông báo ngắn và tin tức không dài quá 2 trang.

3. Thứ tự sắp xếp một bài báo gửi đăng Tạp chí Dầu khí:

- Tên bài báo (tiếng Việt và tiếng Anh).
- Họ và tên tác giả, học hàm, học vị, đơn vị công tác, số điện thoại, địa chỉ liên hệ.
- Tóm tắt bài báo: Bài báo nhất thiết phải có tóm tắt bằng tiếng Việt và tiếng Anh, khoảng 100 - 200 từ.
- Từ khóa/keywords.

- Nội dung bài báo cần phân rõ phần, mục, có đánh số thứ tự, lời văn súc tích, trong sáng, sử dụng thuật ngữ khoa học và đơn vị đo lường hợp pháp do Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành. Nếu lấy số liệu hay trích đoạn từ các tài liệu khác thì phải có chú dẫn cụ thể. Các công thức Toán học dùng Microsoft Equation Editor và đánh số thứ tự về phía bên phải. Các bản vẽ phải theo đúng quy định về kỹ thuật. Các bài có đưa bản đồ từng vùng hay cả nước cần vẽ theo mẫu chính xác, đúng quy cách hiện hành. Các bản vẽ, bảng biểu phải đánh số thứ tự và ghi lời chỉ dẫn. Các hình vẽ phải rõ nét, chú thích hình vẽ dùng font Arial, cỡ chữ 8 hoặc 9 (nếu là bài viết bằng tiếng Việt thì chú thích hình phải để tiếng Việt, còn bài viết bằng tiếng Anh thì chú thích hình bằng tiếng Anh).

- Tài liệu tham khảo được đặt ngay sau phần kết luận của bài báo và được ghi theo trình tự: Thứ tự tài liệu (chữ số thường). Tên tác giả. Tên bài báo (sách hoặc báo cáo khoa học). Tên tài liệu, số hiệu (nếu là bài báo và sách) hoặc tên Hội nghị, Hội thảo, ngày và nơi họp (nếu là bài báo khoa học), nơi xuất bản. Năm xuất bản. Số xuất bản (tập). Từ trang... đến trang... (nếu có). Tài liệu tham khảo bằng tiếng Nga phải dịch ra tiếng Việt hoặc phiên âm ra tiếng La-tinh.

Lưu ý: Khi bài viết có nhiều tác giả, cần ghi đầy đủ tên của các tác giả đó, bắt đầu bằng tên của chủ biên. Trường hợp số tác giả vượt quá 3 người thì ghi họ tên 3 người kèm theo cụm chữ "nnk" hoặc "et al".

4. Bài gửi đăng sẽ được ít nhất một Ủy viên trong Ban biên tập Tạp chí Dầu khí và một người có am hiểu chuyên sâu về lĩnh vực bài viết để cập đọc, góp ý, sửa chữa và cho ý kiến có thể công bố ở Tạp chí Dầu khí hay không.

5. Ban biên tập Tạp chí Dầu khí có quyền biên tập lại nội dung bài viết cho phù hợp với tôn chỉ, mục đích của Tạp chí và định hướng phát triển của Tập đoàn. Tạp chí Dầu khí chỉ đăng những bài đáp ứng các yêu cầu nói trên. Trong trường hợp bài viết không được đăng, Tòa soạn không gửi lại bản thảo.

6. Tạp chí Dầu khí (ISSN - 0866 - 854X) nằm trong Danh mục các Tạp chí khoa học chuyên ngành được tính điểm công trình khoa học quy đổi khi xét công nhận đạt chuẩn chức danh giáo sư, phó giáo sư.

7. Tác giả có bài đăng trên Tạp chí Dầu khí được hưởng nhuận bút theo quy định hiện hành của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam.

8. Định kỳ hàng năm, Ban biên tập Tạp chí Dầu khí sẽ lựa chọn các bài viết xuất sắc để trao giải thưởng "Bài báo hay".

Thư từ trao đổi và bài viết xin gửi theo địa chỉ:

TÒA SOẠN TẠP CHÍ DẦU KHÍ

Tầng 16, Tòa nhà Viện Dầu khí Việt Nam
Số 167, Trung Kính, Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội
Tel: 84-04- 37727108 Fax: 84-4-37727107
E-mail: tapchidk@vpi.pvn.vn (hoặc tcdaukhi@gmail.com)