

Dầu Khí



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

SỐ 2 - 2012

ISSN-0866-854X

LỄ TRAO GIẢI THƯỞNG HỒ CHÍ MINH VÀ GIẢI THƯỞNG NHÀ NƯỚC VỀ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Cụm công trình "Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ tam bể Cửu Long, thêm lục địa Việt Nam"

ĐƯỢC TRAO TẶNG GIẢI THƯỞNG HỒ CHÍ MINH VỀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ



Xuất bản hàng tháng
Số 2 - 2012

Tổng biên tập

TSKH. Phùng Đình Thực

Phó Tổng biên tập

TS. Nguyễn Văn Minh

TS. Phan Ngọc Trung

TS. Vũ Văn Viện

Ban Biên tập

TSKH. Lâm Quang Chiến

TS. Hoàng Ngọc Đăng

TS. Nguyễn Minh Đạo

CN. Vũ Khánh Đông

TS. Nguyễn Anh Đức

ThS. Trần Hưng Hiến

ThS. Đào Duy Khu

TS. Vũ Thị Bích Ngọc

ThS. Lê Ngọc Sơn

ThS. Nguyễn Văn Tuấn

TS. Lê Xuân Vệ

TS. Phan Tiến Viễn

TS. Nguyễn Tiến Vinh

TS. Nguyễn Hoàng Yến

Thư ký Tòa soạn

ThS. Lê Văn Khoa

CN. Vũ Văn Huân

Tòa soạn và trị sự

Tầng 16, Tòa nhà Viện Dầu khí Việt Nam,

173 Trung Kính, Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội

Tel: (+84-04) 37727108

Fax: (+84-04) 37727107

Email: tapchidk@vpi.pvn.vn

TTK Tòa soạn: 0982288671

Phụ trách mỹ thuật

Lê Hồng Văn

Ảnh bìa: TSKH. Phùng Đình Thực - đại diện nhóm tác giả Cụm công trình "Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoid trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam" nhận Giải thưởng Hồ Chí Minh về Khoa học và Công nghệ năm 2010. Ảnh: Hà Linh



Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam”

ĐƯỢC CHỦ TỊCH NƯỚC TRAO TẶNG GIẢI THƯỞNG HỒ CHÍ MINH VỀ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Tại Lễ trao Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ (KHCN) năm 2010, Chủ tịch nước Trương Tấn Sang mong rằng, kế thừa truyền thống rất đáng tự hào mà các thế hệ cha anh đã xây dựng nên, thế hệ cán bộ KHCN hôm nay, đặc biệt là những cán bộ KHCN trẻ sẽ học tập, phát huy trí tuệ, bản lĩnh của mình, vươn tới trình độ KHCN tiên tiến của khu vực và thế giới, để góp phần thúc đẩy nước ta phát triển nhanh và bền vững.



Chủ tịch nước Trương Tấn Sang trao tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh về KHCN năm 2010 cho TSKH. Phùng Đình Thực - đại diện nhóm tác giả Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam”. Ảnh: CTV

Ghi nhận thành tựu khai thác dầu trong đá móng

Sáng ngày 18/2/2012, tại Nhà hát Lớn - Hà Nội, Lễ trao Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về KHCN năm 2010 cho 32 công trình và cụm công trình tiêu biểu đã được tổ chức. 12 công trình đoạt Giải thưởng Hồ Chí Minh và 20 công trình đoạt Giải thưởng Nhà nước về KHCN đều là những nghiên cứu xuất phát từ thực tiễn và kết quả được vận dụng trong cuộc sống, góp phần cải tạo tự nhiên, xã hội, đúng theo tư tưởng của Chủ tịch Hồ Chí Minh: “Khoa học phải từ sản xuất mà ra và phải trở lại phục vụ sản xuất, phục vụ quần chúng, nhằm nâng cao năng suất lao động và không ngừng cải thiện đời sống của nhân dân...”.

Tham dự buổi lễ có đồng chí Trương Tấn Sang - Ủy viên Bộ Chính trị, Chủ tịch nước CHXHCN Việt Nam; đồng

chí Đinh Thế Huynh - Ủy viên Bộ Chính trị, Trưởng Ban Tuyên giáo Trung ương; đồng chí Nguyễn Thị Kim Ngân - Bí thư Trung ương Đảng, Phó Chủ tịch Quốc hội; Phó Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Thiện Nhân; lãnh đạo các Bộ, Ban, Ngành trung ương và địa phương...

Chủ tịch Hội đồng cấp Nhà nước xét tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ - Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Nguyễn Quân cho biết, những công trình và cụm công trình đạt giải là những nghiên cứu đặc biệt xuất sắc thuộc 5 lĩnh vực: khoa học xã hội và nhân văn; khoa học tự nhiên; khoa học kỹ thuật; khoa học nông nghiệp và khoa học y dược. Đây là những công trình có giá trị khoa học và tư tưởng rất cao, có ảnh hưởng rộng lớn và lâu dài về lý luận và thực tiễn, góp phần quan trọng vào sự nghiệp phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ Tổ quốc.



Đồng chí Đinh Thế Huynh - Ủy viên Bộ Chính trị, Trưởng Ban Tuyên giáo Trung ương trao tặng bằng khen của Chủ tịch nước ghi nhận đóng góp to lớn của các nhà khoa học nước ngoài vào công trình đoạt Giải thưởng Hồ Chí Minh. Ảnh: Việt Hà

Trong số các công trình và cụm công trình được tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh về KHCN năm 2010, Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoid trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam” của Ngành Dầu khí Việt Nam là một trong những công trình xuất sắc nhất được Hội đồng giải thưởng cấp Nhà nước đánh giá rất cao. Đại diện các tác giả của Cụm công trình khoa học xuất sắc này, TSKH. Phùng Đình Thực - Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cho biết: “Với Ngành Dầu khí Việt Nam, Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam” là công trình nghiên cứu đồ sộ, ứng dụng đổi mới, sáng tạo khoa học và công nghệ với nhiều bằng phát minh, bằng sáng chế của đội ngũ cán bộ khoa học Ngành Dầu khí Việt Nam sáng tạo ra trong suốt hơn 24 năm qua, đã làm thay đổi quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí truyền thống, hình thành quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới”. Công trình này đã “đóng góp rất lớn cho kinh tế đất nước với hơn 80% dầu khai thác Việt Nam từ tầng đá móng, đóng góp quan trọng cả về lý thuyết và thực tiễn cho khoa học và công nghệ dầu khí của Việt Nam và khoa học dầu khí thế giới”.

Cũng tại buổi lễ, đồng chí Đinh Thế Huynh - Ủy viên Bộ Chính trị, Trưởng Ban Tuyên giáo Trung ương đã trao tặng bằng khen của Chủ tịch nước cho đại diện các nhà khoa học nước ngoài: TS. Ivanov A.N., TS. Vershovski V.G., TSKH. Boiko V.I. - đồng tác giả của Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoid trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam”, ghi nhận những đóng góp to lớn của các nhà khoa học nước ngoài vào công trình đoạt Giải thưởng Hồ Chí Minh.

Động lực đưa đất nước phát triển nhanh và bền vững

Chúc mừng các nhà khoa học, các tập thể khoa học, các tổ chức KHCN có công trình đạt Giải thưởng Hồ Chí Minh, Giải thưởng Nhà nước lần này, Chủ tịch nước Trương Tấn Sang khẳng định, tất cả các công trình, cụm công trình được trao giải đều là những công trình xuất sắc, có giá trị cao, là kết quả dày công nghiên cứu, cống hiến trí tuệ và tài năng của các nhà khoa học phục vụ sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Chủ tịch nước Trương Tấn Sang nhấn mạnh, trong những thành tựu vĩ đại mà đất nước ta, nhân dân ta đã đạt được trong hai cuộc chiến chống xâm lược vì độc lập

tự do của đất nước cũng như trong giai đoạn mới - đổi mới xây dựng và bảo vệ Tổ quốc hôm nay đều có sự đóng góp to lớn của đội ngũ cán bộ KHCN. Giải thưởng cao quý mà các công trình, cụm công trình được trao giải thưởng lần này thể hiện sự đánh giá cao của Đảng, Nhà nước, nhân dân đối với những đóng góp, chiến công thầm lặng của đội ngũ các nhà khoa học đối với đất nước ta. Có được những thành tựu về KHCN hôm nay trước hết là do có đường lối chính sách đúng đắn, sự quan tâm của Đảng và Nhà nước ta đối với sự nghiệp KHCN trong mọi giai đoạn của cách mạng. Trong các cuộc kháng chiến chống quân xâm lược, Đảng và Nhà nước ta luôn khẳng định vai trò quan trọng của KHCN, đã quan tâm xây dựng, hình thành một đội ngũ cán bộ khoa học thông minh, sáng tạo, dũng cảm, có nhiều công trình có giá trị cao hỗ trợ đắc lực cho quân và dân ta chiến thắng kẻ thù. Những thành tựu KHCN là kết quả của quá trình làm việc kiên trì, say mê, sáng tạo vượt qua biết bao khó khăn, gian khổ của đội ngũ cán bộ KHCN, những nhà khoa học, những tri thức cách mạng giàu lòng yêu nước, tâm huyết gắn bó với sự nghiệp cách mạng của Đảng và của nhân dân, kế thừa và phát huy truyền thống vẻ vang rất đáng tự hào của dân tộc...

Chủ tịch nước Trương Tấn Sang cho biết, trong giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, Đảng và Nhà nước ta khẳng định vai trò quan trọng của KHCN, là quốc sách hàng đầu. Nghị quyết Đại hội XI của Đảng khẳng định, phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao và KHCN là một trong ba khâu đột phá để phát triển. Trên cơ sở đó, Nhà nước ta quan tâm xây dựng, ngày càng hoàn thiện hệ thống luật pháp, cơ chế chính sách phát triển KHCN, đầu tư nâng cao tiềm lực cơ sở vật chất và trình độ cán bộ KHCN của đất nước, phát huy cao nhất tiềm năng sáng tạo của các nhà khoa học, để KHCN thực sự trở thành động lực phát triển kinh tế xã hội, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Nhiệm vụ trọng tâm của đất nước ta, nhân dân ta trong giai đoạn hiện nay là tập trung đẩy mạnh sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, hội nhập quốc tế, phát triển nhanh và bền vững, với mục tiêu đến năm 2020, đất nước ta cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại. Chủ tịch nước Trương Tấn Sang khẳng định, để làm được điều đó, có vai trò và trách nhiệm rất lớn của đội ngũ cán bộ KHCN - những người trực tiếp góp phần để KHCN thực sự trở thành một động lực mạnh mẽ, có tác dụng thúc đẩy phát triển tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội. Chủ tịch nước mong rằng, kế thừa truyền thống rất đáng tự hào mà các thế hệ cha anh đã xây dựng nên, thế hệ cán bộ KHCN hôm nay, đặc biệt là những cán bộ KHCN trẻ sẽ học tập, phát huy trí tuệ, bản lĩnh của mình, vươn tới trình độ KHCN tiên tiến của khu vực và thế giới, để góp phần thúc đẩy nước ta phát triển nhanh và bền vững.

Việt Hà

Cũng trong sáng ngày 18/2/2012, Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Nguyễn Quân và Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TSKH. Phùng Đình Thực đã trao tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh về KHCN năm 2010 cho các tác giả của Cụm công trình: "Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam". Cụm công trình có 49 nhà khoa học là đồng tác giả:

1. TSKH. Phùng Đình Thực
2. TS danh dự Ngô Thường San
3. TS. Trần Ngọc Cảnh
4. TSKH. Trần Lê Đông
5. TS. Aresev E.G.
6. PGS.TS. Hoàng Văn Quý
7. TSKH. Trương Minh
8. GS.TSKH. Gattenberg Iu.P.
9. Kỹ sư Phùng Đắc Hải
10. TS. Belianhin G.N.
11. Kỹ sư Trương Công Tài
12. TSKH. Vakhitov G.G.
13. Kỹ sư Oxredko Iu.S.
14. TS. Cao Mỹ Lợi
15. TS. Semivolos V.P.
16. TSKH. Boiko V.I.
17. TSKH. Lâm Quang Chiến
18. TS. Lê Minh Tuấn
19. Kỹ sư Trần Văn Hôi
20. Kỹ sư Nguyễn Quyết Thắng
21. Kỹ sư Nguyễn Văn Đức
22. Kỹ sư Phạm Xuân Sơn
23. TS. Vershovski V.G.
24. Kỹ sư Prechuc V.P.
25. TS. Ivanov A.N.
26. TS. Utoplenhikov V.K.
27. TSKH. Vakhisev V.Iu.
28. TS. Kireev Ph.A.
29. TSKH. Hoàng Đình Tiến
30. TS. Hoàng Hồng Linh
31. TS. Tống Cảnh Sơn
32. TSKH. Trần Xuân Đào
33. TS. Trần Đức Lân
34. TS. Trịnh Xuân Cường
35. TS. Mai Văn Dư
36. PGS.TS. Nguyễn Trọng Tín
37. TS. Nguyễn Hữu Trung
38. TS. Nguyễn Văn Minh
39. TS. Hà Văn Bích
40. Kỹ sư Lê Việt Hải
41. TS. Dương Danh Lam
42. Kỹ sư Trần Hồng Phong
43. Kỹ sư Nguyễn Văn Đắc
44. TS. Vũ Thiện Lương
45. Kỹ sư Nguyễn Như Ý
46. TSKH. Vũ Ngọc An
47. Kỹ sư Dương Hiền Lương
48. TS. Nguyễn Thúc Kháng
49. TS. Phạm Anh Tuấn

Phát huy hơn nữa Trí tuệ Việt Nam (*)

Thay mặt các tác giả của 32 công trình và cụm công trình được tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về khoa học công nghệ năm 2010, Chủ tịch HĐTV Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TSKH. Phùng Đình Thực nhấn mạnh: “Đây là nguồn động viên và khích lệ lớn lao để chúng tôi và các thế hệ tiếp theo phát huy hơn nữa Tinh thần Việt Nam, Trí tuệ Việt Nam trong mọi cương vị công tác, mang tâm huyết và trí tuệ của mình, đóng góp xứng đáng vào công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc”. Tạp chí Dầu khí xin trân trọng giới thiệu với độc giả bài phát biểu của TSKH. Phùng Đình Thực tại sự kiện quan trọng này.



TSKH. Phùng Đình Thực và TS danh dự Ngô Thường San - 2 trong 49 đồng tác giả của Cụm công trình tại Lễ trao giải. Ảnh: Ngọc Linh

Kính thưa đồng chí Trương Tấn Sang - Ủy viên Bộ Chính trị, Chủ tịch nước CHXHCN Việt Nam;

Kính thưa các đồng chí lãnh đạo Đảng, Nhà nước;

Kính thưa toàn thể các đồng chí, các quý vị đại biểu.

Trước hết, thay mặt các tác giả của 32 công trình và cụm công trình được tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh và Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ năm 2010, chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Đảng, Nhà nước, cảm ơn Chủ tịch nước, Thủ tướng Chính phủ, Hội đồng Giải thưởng cấp Nhà nước đã xem xét và quyết định trao cho chúng tôi giải thưởng cao quý nhất về khoa học và công nghệ của nước ta. Đây chính là sự công nhận, tôn vinh, khích lệ, cổ vũ kịp thời của Đảng, Nhà nước đối với cộng đồng khoa học công nghệ Việt Nam. Vinh dự và niềm vui hôm nay không chỉ của riêng chúng tôi, mà còn là vinh dự và niềm vui chung của khoa học và công nghệ nước nhà, của đồng nghiệp và tập thể cơ quan, đơn vị nơi công tác đã hỗ trợ và chia sẻ, giúp chúng tôi hoàn thành và có được những thành tựu khoa học và công nghệ xuất sắc này.

Kính thưa các quý vị đại biểu,

Nhớ lại, từ những năm tháng chiến tranh gian khó, khi chúng tôi và nhiều trong số các quý vị đại biểu có mặt

hôm nay ở đây đang ngồi trên ghế nhà trường, chúng ta đã được nghe kể về những tấm gương lao động quên mình, vượt lên mọi khó khăn, gian khổ, tâm huyết trong công việc, tận tụy, sáng tạo trong lao động phục vụ Tổ quốc, phục vụ nhân dân và đã sản sinh ra những thành tựu khoa học và công nghệ khiến thế giới phải nể phục, khiến kẻ thù phải kinh ngạc. Thiếu tướng, Giáo sư, Viện sĩ Trần Đại Nghĩa với các loại vũ khí mang tính sáng tạo cao trong điều kiện chiến tranh ở Việt Nam đã góp phần quan trọng vào chiến thắng chống giặc ngoại xâm của dân tộc ta. Trong công cuộc xây dựng CNXH ở miền Bắc, Nhà bác học, Tiến sỹ nông học Lương Định Của với những phát minh của ông trong lĩnh vực nông nghiệp đã làm tăng sản lượng lương thực lên hàng triệu tấn, góp phần nâng cao mức sống cho nhân dân. Những tấm gương Trần Đại Nghĩa, Lương Định Của, Tôn Thất Tùng... đã khẳng định Trí tuệ Việt Nam và luôn thôi thúc thế hệ chúng tôi tiếp bước các thế hệ đi trước, phát huy hơn nữa Trí tuệ Việt Nam để lao động sáng tạo, cống hiến, phục vụ Tổ quốc, phục vụ Nhân dân, vì một nước Việt Nam thịnh vượng và hùng mạnh, sánh vai cùng cường quốc năm châu như lời mong ước của Bác Hồ kính yêu.

Đối với Ngành Dầu khí Việt Nam, Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng (granitoid) trước Đệ Tam bể Cửu Long,

thêm lục địa Việt Nam” là công trình nghiên cứu đồ sộ, ứng dụng đổi mới, sáng tạo khoa học và công nghệ với nhiều bằng phát minh, sáng chế của đội ngũ cán bộ khoa học Ngành Dầu khí Việt Nam sáng tạo ra trong khoảng thời gian hơn 24 năm. Việc phát hiện và đưa vào khai thác thành công thân dầu trong đá móng granitoit mỏ Bạch Hổ, bể Cửu Long, thêm lục địa Việt Nam và tiếp theo sau là hàng chục các mỏ khác đã làm thay đổi quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí truyền thống, hình thành quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới. Kết quả là đã đóng góp rất lớn cho kinh tế đất nước với hơn 80% dầu khai thác Việt Nam từ tầng đá móng, đóng góp quan trọng cả về lý thuyết và thực tiễn cho khoa học và công nghệ dầu khí của Việt Nam và khoa học dầu khí thế giới.

Kính thưa toàn thể các quý vị,

Những thành tựu khoa học công nghệ của 32 công trình được vinh danh hôm nay là kết tinh của lòng đam mê, tinh thần vượt khó, phát huy cao nhất Trí tuệ Việt Nam, tận tụy, sáng tạo trong lao động, khát khao được cống hiến, phục vụ Tổ quốc, phục vụ nhân dân, là kết quả của sự chăm lo đầu tư của Đảng, Nhà nước về khoa học công nghệ. Mỗi hành động và việc làm đều hướng đến và vì lợi ích của Tổ quốc, của nhân dân, của cơ quan, đơn

vị. Đây cũng chính là điều mà chúng tôi và tác giả của 32 công trình muốn chia sẻ với quý vị và gửi tới các thế hệ trẻ hôm nay và mai sau.

Đất nước ta đang bước vào một giai đoạn phát triển mới với nhiều cơ hội và thách thức đan xen. Kể từ khi công cuộc đổi mới được Đảng ta khởi xướng, đất nước chúng ta đã giành được những thành tựu hết sức to lớn, đưa nước ta thoát nghèo và trở thành nước có thu nhập trung bình trên thế giới. Tuy nhiên, chặng đường phía trước để thực hiện thành công Nghị quyết Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XI, đưa nước ta cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại vào năm 2020 còn nhiều khó khăn, phức tạp. Hơn bao giờ hết, chúng tôi, tác giả của 32 công trình được nhận Giải thưởng cao quý hôm nay nhận thức rõ vinh dự mà Đảng, Nhà nước và Nhân dân dành cho chúng tôi. Đây là nguồn động viên và khích lệ lớn lao để chúng tôi và các thế hệ tiếp theo phát huy hơn nữa Tinh thần Việt Nam, Trí tuệ Việt Nam trong mọi cương vị công tác, mang tâm huyết và trí tuệ của mình, đóng góp xứng đáng vào công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam yêu dấu của chúng ta.

Xin trân trọng cảm ơn.



Mỏ Rạng Đông. Ảnh: CTV

* Tiêu đề bài viết do Ban biên tập Tạp chí Dầu khí đặt

Dấu ấn tìm dầu tầng đá móng

Cụm công trình “Tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả các thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ tam bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam” được trao tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh về KHCN là vinh dự, tự hào của các thế hệ cán bộ khoa học kỹ thuật Ngành Dầu khí Việt Nam trong suốt chặng đường nửa thế kỷ xây dựng và phát triển. Hội đồng cấp cơ sở Tập đoàn Dầu khí Việt Nam khẳng định, công trình này đã đóng góp rất quan trọng về cả lý thuyết và thực tiễn cho khoa học và công nghệ dầu khí thế giới, tạo bước ngoặt cho sự phát triển của Ngành Dầu khí Việt Nam.



Giàn khoan mở Bạch Hổ. Ảnh: CTV

Giá trị khoa học và công nghệ

Việc tìm kiếm, phát hiện và đưa vào khai thác có hiệu quả thân dầu trong đá móng granitoit trước Đệ Tam, bể Cửu Long được xem là hiện tượng lạ, hiếm gặp trong thăm dò dầu khí thế giới, bởi đến cuối thế kỷ XX, phát hiện dầu khí trong đá móng không được quan tâm. Có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, trữ lượng dầu trong đá móng không lớn, ước tính chỉ chiếm khoảng 2 - 3% tổng trữ lượng dầu trên toàn thế giới. Thực tế tại Việt Nam, trước khi dầu trong móng mỏ Bạch Hổ được phát hiện, đã có nhiều công ty dầu khí nổi tiếng trên thế giới như Deminex, Bon Valley và Agip... tìm kiếm, thăm dò dầu khí tại thềm lục địa Việt Nam. Tuy nhiên, do vẫn sử dụng quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí truyền thống nên các công ty này đã không có các

phát hiện dầu khí mang tính thương mại. Việc phát hiện và đưa vào khai thác thành công thân dầu trong đá móng granitoit nứt nẻ mỏ Bạch Hổ, bể Cửu Long, thềm lục địa Việt Nam đã làm thay đổi quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí truyền thống, hình thành thành quan điểm tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới trong khu vực và trên thế giới, mở ra một hướng tìm kiếm, thăm dò dầu khí mới không chỉ ở bể Cửu Long mà còn ở các bể trầm tích khác của Việt Nam, bổ sung thêm vào lý thuyết hệ thống dầu khí, đóng góp rất quan trọng về cả lý thuyết và thực tiễn cho khoa học và công nghệ dầu khí thế giới, tạo bước ngoặt cho sự phát triển của Ngành Dầu khí Việt Nam.

Tập thể tác giả đã nghiên cứu, sáng tạo, hình thành và hoàn thiện tổ hợp các giải pháp công nghệ tìm kiếm,

xác định, khai thác dầu trong đá móng chưa có tiền lệ, đạt trình độ khoa học công nghệ quốc tế, bao gồm: (i) Các nghiên cứu về địa chất và tính toán trữ lượng, như: mô hình địa chất và tính toán trữ lượng dầu trong đá móng granitoid vòm Trung tâm mỏ Bạch Hổ; đặc điểm phân bố, đặc trưng chứa và điều kiện hình thành các vỉa dầu khí trong móng granitoid trước Kainozoi mỏ Bạch Hổ; tính trữ lượng dầu và khí hòa tan mỏ Bạch Hổ; các nghiên cứu về đặc trưng vật lý vỉa, thủy động lực thân dầu trong đá móng nứt nẻ,...(ii) Thiết kế, xây dựng và hoàn thiện công nghệ khai thác, thu gom và xử lý thân dầu trong đá móng nứt nẻ, bao gồm: thiết kế khai thác và xây dựng mỏ gồm các công trình như: thiết kế khai thác thử công nghiệp thân dầu trong đá móng granitoid vòm Trung tâm mỏ Bạch Hổ năm 1990; sơ đồ công nghệ khai thác và xây dựng mỏ Bạch Hổ năm 1992; chính xác hóa sơ đồ công nghệ khai thác và xây dựng mỏ Bạch Hổ năm 1998; Sơ đồ công nghệ khai thác và xây dựng khu vực Đông Nam Rồng năm 2000...

Đồng thời, Ngành Dầu khí Việt Nam đã sáng tạo và áp dụng thành công hàng loạt các giải pháp kỹ thuật, công nghệ nhằm hoàn thiện và tối ưu hóa sơ đồ công nghệ khai thác dầu trong đá móng nứt nẻ đạt trình độ KHCN tiên tiến của thế giới, trong đó có nhiều giải pháp đã được Việt Nam và nước ngoài cấp bằng phát minh/bằng độc quyền sáng chế, ví dụ như: phương pháp khai

thác thân dầu dạng khối khí đóng kín, không có nước đáy của đá móng kết tinh, cấu thành từ granit, granodiorit và porohiarit nứt nẻ, hang hốc; nghiên cứu các giải pháp công nghệ để xác định tham số mỏ phục vụ đánh giá trữ lượng và thiết kế khai thác dầu trong đá móng granitoid bằng phần mềm BASROC 3.0; phương pháp xác định giá trị độ thấm cho các ô lưới trong mô hình toán học thủy động lực khai thác thân dầu nứt nẻ hang hốc trong đá móng macma kết tinh; hệ thống cảnh báo giếng khoan; ứng dụng mạng nơ-ron nhân tạo (ANN) trong khai thác dầu khí; các giải pháp công nghệ nhằm nâng cao hệ số thu hồi dầu lên đến hơn 50%; nghiên cứu, lựa chọn và áp dụng thành công chế độ bơm ép nước (đúng thời điểm, vị trí, khối lượng bơm ép...) để duy trì áp suất vỉa; các giải pháp công nghệ trong xử lý vỉa, sử dụng gaslift, bơm ngấm; các thành tựu trong công nghệ khoan giếng như: phương pháp khoan giếng xiên định hướng, giải pháp tối ưu hóa cấu trúc giếng khoan, giải pháp gia cố tạm thời thành giếng khoan bằng thiết bị công nghệ ABL, giải pháp khoan kiểm soát áp suất bằng “mũ dung dịch”...; công nghệ vận chuyển dầu nhiều paraffine nhiệt độ đông đặc cao để vận chuyển bằng đường ống ngầm trong điều kiện thềm lục địa Việt Nam... Kết quả, việc khai thác thành công, có hiệu quả thân dầu móng nứt nẻ mỏ Bạch Hổ và các mỏ khác ở Việt Nam đã sáng tạo, hình thành và khẳng định tổ hợp các giải pháp công nghệ khai thác thân dầu dạng mới, phi truyền thống trên thế giới. Với tổ hợp các giải pháp này, năng lượng tự nhiên của thân dầu được sử dụng triệt để, hiệu suất quét do bơm ép nước đạt giá trị cao nhất, hệ số thu hồi dầu cuối cùng cao nhất với chi phí phát triển mỏ thấp nhất.

Hiệu quả kinh tế - xã hội

Với sản lượng khai thác dầu khoảng 16 - 20 triệu tấn/năm, Việt Nam trở thành nước sản xuất và xuất khẩu dầu mỏ đứng thứ ba trong khu vực Đông Nam Á. Tổng sản lượng khai thác dầu khí tính đến cuối năm 2009 đạt khoảng 300 triệu tấn quy dầu, trong đó 80% là khai thác từ dầu trong đá móng, mang lại nguồn thu ngoại tệ to lớn cho đất nước. Tổng doanh thu bán dầu (tính đến cuối năm 2009) đạt khoảng 74 tỷ USD, trong đó doanh thu từ các mỏ dầu trong móng đạt khoảng 60 tỷ USD. Những đóng góp này của Ngành Dầu khí Việt Nam nói chung và từ khai thác dầu trong đá móng nói riêng đã bổ sung cho đất nước một nguồn tiềm năng dầu khí mới, tạo ra động lực thúc đẩy công tác tìm kiếm thăm dò khai thác dầu khí ở Việt Nam, đưa Việt Nam và danh sách các nước sản xuất và xuất khẩu dầu trong khu vực, mang lại nguồn thu rất lớn cho đất nước, bảo đảm an ninh năng lượng, góp

TT	Tên phát hiện	Giếng phát hiện	Năm phát hiện
1	Bạch Hổ	BH-6	1987
2	Đông Bắc Rồng	R-3	1989
3	Đông Rồng	R-11	1993
4	Rạng Đông	RD-1X	1994
5	Hồng Ngọc	RB-2X	1995
6	Phượng Đông	PD-1X	1995
7	Đông Nam Rồng	R-14	1995
8	Sư Tử Đen	SD-1X	2000
9	Sư Tử Vàng	SV-1X	2001
10	Cá Ngừ Vàng	CNV-1X	2002
11	Sư Tử Trắng	STT-1X	2003
12	Nam Rồng Đôi Mối	DM-1X	2004
13	Sư Tử Nâu	SN-1X	2005
14	Nam Trung Tâm Rồng	R-15	2006
15	Hải Sư Đen	HSD-1X	2007
16	Hổ Xám Nam	HX-1X	2008
17	Thăng Long	TL-2X	2008
18	Đại Hùng	DH-10X	2008
19	Đông Bắc Bạch Hổ	BH-19	2009

Các phát hiện dầu khí trong đá móng ở Việt Nam từ 1987 - 2009



TS danh dự Ngô Thường San - Chủ tịch Hội Dầu khí Việt Nam:

Kinh nghiệm và các giải pháp khoa học - công nghệ trong tìm kiếm - khai thác thân dầu trong đá móng ở mỏ Bạch Hổ, Rồng của Vietsovpetro được sáng tạo áp dụng thành công ở nhiều mỏ khác. Kết quả cho thấy sự đa dạng của mô hình địa chất mỏ, của thân

dầu với sự có mặt của nước rìa, sự khác biệt về độ sâu phân bố và thành phần chất lưu (dầu, khí). Thân dầu trong móng nứt nẻ gặp ở độ sâu từ gần 2.000m đến trên 4.500m, các thông số vật lý của dầu như tỉ trọng, độ nhớt, độ khí hòa tan biến động. Sự phân bố độ rỗng - thấm có khả năng cho dòng công nghiệp phức tạp làm tăng độ rủi ro cao khi bố trí các giếng tìm kiếm và phát triển. Nhiều mỏ được phát hiện lại sau nhiều giếng khoan khô hoặc các công ty đã bỏ như Hải Sư Đen, Thăng Long... Việc áp dụng có chọn lọc các kinh nghiệm của Vietsovpetro từ mỏ Bạch Hổ và tăng hàm lượng nghiên cứu và đầu tư công nghệ mới đã làm phong phú thêm kinh nghiệm khai thác dầu của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và tính hiệu quả cao trong tìm kiếm và tổ chức khai thác thân dầu trong đá móng granitoid nứt nẻ - hang hốc.



TSKH. Lâm Quang Chiến - Phó Tổng giám đốc Vietsovpetro:

Ý nghĩa quan trọng nhất của cụm công trình này đó là tìm kiếm, phát hiện và khai thác có hiệu quả trữ lượng rất lớn dầu trong đá móng, nhờ đó mà Ngành Dầu khí Việt Nam mới đứng vững được. Tuy nhiên, cùng với niềm vui này là rất nhiều khó khăn trong

quá trình triển khai khai thác. Trong giai đoạn các mỏ hiện nay suy giảm sản lượng, quá trình ngập nước, quá trình phân bố của dầu khí là một đòi hỏi chúng ta phải tiếp tục nghiên cứu sâu hơn nữa để có thể đạt hệ số thu hồi dầu cao nhất. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Vietsovpetro luôn quan tâm nghiên cứu vấn đề bơm nước xuống vỉa, vấn đề giữ áp suất vỉa, giữ cho dầu không bị ngập nước để có thể khai thác nhiều dầu nhất từ lòng đất. Năm 2012, Vietsovpetro đặt kế hoạch khai thác 6.140.000 tấn dầu, trong đó có trữ lượng dầu rất lớn từ tầng móng. Hiện nay, Vietsovpetro đang triển khai các biện pháp để có thể khai thác một cách tối ưu hiệu quả dầu trong tầng móng, trong đó một mặt khai thác nhiều, mặt khác phải giữ cho dầu không bị ngập nước và đạt hệ số thu hồi dầu cao nhất.

phần quan trọng vào tiến trình phát triển kinh tế - xã hội và sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Việc phát hiện dầu trong đá móng granitoid mỏ Bạch Hổ, bể Cửu Long và tiếp theo là các thân dầu trong đá móng granitoid nứt nẻ ở các mỏ khác đã thu hút mạnh mẽ đầu tư nước ngoài vào lĩnh vực thăm dò và khai thác dầu khí ở Việt Nam, đạt khoảng 12 tỷ USD. Tính từ năm 1987 đến cuối năm 2009 đã có 77 hợp đồng dầu khí được ký kết, trong đó có 53 hợp đồng đang còn hiệu lực. Kể từ thời điểm phát hiện dầu trong đá móng, với việc liên tục tìm ra các thân dầu khí mới trong đá móng granitoid (đã có thêm 19 phát hiện dầu khí trong đá móng granitoid), trữ lượng dầu khí tại chỗ của các thân dầu trong đá móng granitoid không ngừng gia tăng... Do vậy, phát hiện quan trọng này đã tạo tiền đề phát triển Ngành Dầu khí Việt Nam hoàn chỉnh từ khâu tìm kiếm, thăm dò, khai thác tới vận chuyển, chế biến, kinh doanh, phân phối các sản phẩm dầu khí trong nước và đang vươn ra thị trường thế giới, góp phần khẳng định và bảo vệ chủ quyền Quốc gia của Việt Nam trên biển Đông. Đồng thời góp phần

đáng kể đảm bảo an ninh năng lượng và an ninh lương thực của đất nước, tạo điều kiện để phát triển các ngành công nghiệp khác như: hóa dầu, điện, đạm, xơ sợi, LPG... Tính đến cuối năm 2009, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã thu gom và vận chuyển vào bờ hơn 20 triệu m³ khí đồng hành từ các thân dầu trong móng. Hiện nay, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam là nhà sản xuất điện đứng thứ 2 sau EVN với sản lượng điện hàng năm chiếm khoảng 14% tổng sản lượng điện của toàn quốc.

Hoàn thiện và khẳng định được công nghệ tìm kiếm, khai thác dầu trong đá móng nứt nẻ, với một loạt các bằng phát minh/sáng chế do Việt Nam và nước ngoài cấp đã thể hiện trình độ khoa học và công nghệ tiên tiến ở tầm quốc tế của nền khoa học Dầu khí Việt Nam; tạo động lực cho sự nghiệp phát triển của khoa học và công nghệ Dầu khí Việt Nam nói riêng và nền khoa học công nghệ nước nhà nói chung.

Ngọc Linh

Nhà máy Đạm Cà Mau:

Tập trung nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả

Với việc hoàn chỉnh mắt xích cuối cùng, Cụm Khí-Điện-Đạm Cà Mau mỗi năm sẽ tiếp nhận, xử lý và cung cấp khoảng 2 tỷ m³ khí, trên 8 tỷ kWh điện, 800.000 tấn urê chất lượng cao góp phần đảm bảo an ninh lương thực, thúc đẩy phát triển nông nghiệp của vùng thóc Đồng bằng sông Cửu Long thêm mùa bội thu. Phát biểu tại lễ công bố sản phẩm thương mại đầu tiên của Nhà máy Đạm Cà Mau, Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Tấn Dũng nhấn mạnh, Nhà máy Đạm Cà Mau có sản phẩm đầu tiên đúng tiến độ là nỗ lực lớn và kết quả rất đáng tự hào. Việc đưa Nhà máy Đạm Cà Mau và toàn Cụm công nghiệp Khí-Điện-Đạm vào hoạt động là một lợi thế và cơ hội mới của tỉnh Cà Mau cũng như khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.



Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Tấn Dũng phát biểu chỉ đạo tại Lễ công bố sản phẩm thương mại đầu tiên của Nhà máy Đạm Cà Mau. Ảnh: Nhật Bắc

Hoàn chỉnh mắt xích cuối cùng

Sáng ngày 30/1/2012, tại xã Khánh An, huyện U Minh, tỉnh Cà Mau, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Ban QLDA Khí-Điện-Đạm Cà Mau tổ chức Lễ công bố sản phẩm thương mại đầu tiên mang thương hiệu "Đạm Cà Mau". Sau hơn 42 tháng thi công triển khai dự án, sự kiện này đánh dấu thành công mới, trưởng thành mới của đội ngũ cán bộ và công nhân trong nước nói chung và Ngành Dầu khí Việt Nam nói riêng.

Tham dự buổi lễ có Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Tấn Dũng, nguyên Tổng Bí thư Lê Khả Phiêu, nguyên Phó Thủ tướng Trương Vĩnh Trọng, nguyên Bộ trưởng Bộ Quốc phòng Phạm Văn Trà, nguyên Trưởng ban Tổ chức Trung ương Lê Phước Thọ, Bí thư Thành ủy Tp. HCM Lê Thanh Hải, Chánh án Tòa án nhân dân Tối cao Trương Hòa Bình,

Bộ trưởng Bộ Công Thương Vũ Huy Hoàng, Bộ trưởng Bộ Giao thông Vận tải Đinh La Thăng; Chủ nhiệm Văn phòng Chính phủ Vũ Đức Đam, Chủ tịch Liên đoàn Lao động Việt Nam Đặng Ngọc Tùng, Bí thư Tỉnh ủy Cà Mau Dương Thanh Bình, Bí thư Tỉnh ủy Bạc Liêu Võ Văn Dũng, Bí thư Tỉnh ủy Hậu Giang Huỳnh Minh Chắc, Tư lệnh Quân khu 9 Trung tướng Nguyễn Phương Nam; Đại sứ Đặc mệnh toàn quyền nước Cộng hòa nhân dân Trung Hoa Khổng Huyền Hựu; Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Ban QLDA Khí-Điện-Đạm Cà Mau...

Dự án Nhà máy Đạm Cà Mau là một trong các dự án thành phần của Cụm dự án Khí-Điện-Đạm Cà Mau được xây dựng theo Quyết định đầu tư số 1218/QĐ-TTg ngày 10/9/2001 của Thủ tướng Chính phủ với mục đích bảo đảm cung cấp ổn định phân đạm cho sự phát triển của đất nước đến năm 2025. Đây là một trong những dự án trọng

điểm quốc gia, nằm trong chiến lược phát triển của Ngành Dầu khí Việt Nam đến năm 2015 và tầm nhìn đến 2025. Nhà máy Đạm Cà Mau là công trình trọng điểm về dầu khí có quy mô lớn, công nghệ và kỹ thuật hiện đại, sản phẩm có chất lượng cao đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường, sử dụng nguồn khí thiên nhiên từ lò PM3 - CAA, mỏ Cái Nước thuộc vùng biển Tây Nam Việt Nam thông qua đường ống dẫn khí PM3 Cà Mau. Với công suất 800.000 tấn urê/năm, Nhà máy Đạm Cà Mau sẽ đáp ứng gần 40% nhu cầu phân bón urê trong cả nước.

Quá trình thi công mặc dù gặp nhiều khó khăn, thử thách liên quan đến kỹ thuật, thời tiết, điều kiện địa chất, thị trường và nguồn nhân lực nhưng với sự nỗ lực vượt qua khó khăn của các nhà thầu, chủ đầu tư cùng với sự chỉ đạo quyết liệt của Chính phủ, Ban chỉ đạo Nhà nước, các Bộ, Ngành và cơ quan Trung ương, sự phối hợp chặt chẽ của tỉnh Cà Mau cùng sự đóng góp quý báu của nhân dân xã Khánh An, huyện U Minh, dự án Nhà máy Đạm Cà Mau đã được hoàn thành xây dựng, lắp đặt và đưa vào chạy thử, vận hành đúng tiến độ. Song song với công tác xây lắp trên công trường, trong thời gian qua, chủ đầu tư cũng đã chủ động, tích cực triển khai công tác đào tạo gần 500 cán bộ công nhân viên phục vụ công tác chạy thử và vận hành Nhà máy.

TSKH. Phùng Đình Thực - Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cho biết: Dự án Nhà máy Đạm Cà Mau đã hoàn thành công tác xây lắp và bắt đầu chạy vận hành để cho ra sản phẩm urê thương mại đầu tiên. Dự án Đạm Cà Mau hoàn thành là mắt xích cuối cùng hình thành nên cụm Khí-Điện-Đạm hoàn chỉnh. Cụm Khí-Điện-Đạm Cà Mau hoàn thành và vận hành đồng bộ sẽ đóng góp xứng đáng cho phát triển kinh tế - xã hội của đất nước nói chung, cho Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam và tỉnh Cà Mau nói riêng. Đối với đất nước: Cụm Khí-Điện-Đạm Cà Mau hoàn thành là kết quả phát huy sức mạnh nội lực, là nền tảng phát triển kinh tế bền vững. Toàn cụm hàng năm sẽ cung cấp: trên 2 tỷ m³ khí, trên 8 tỷ kWh điện,

800.000 tấn urê chất lượng cao (riêng dự án Đạm hàng năm tiết kiệm khoảng 400 triệu USD nhập khẩu) góp phần đảm bảo an ninh lương thực, thúc đẩy phát triển nông nghiệp của vùng thóc Đồng bằng sông Cửu Long thêm mùa bội thu.

Đối với tỉnh Cà Mau, khu công nghiệp mạnh Khí-Điện-Đạm hình thành thực sự là động lực phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, hình thành đội ngũ cán bộ - công nhân kỹ thuật cao, đời sống việc làm của nhân dân được tăng lên. Đối với Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, khu công nghiệp Khí-Điện-Đạm Cà Mau đã và đang góp phần quan trọng làm nên thắng lợi của Tập đoàn. Đặc biệt năm 2011 vừa qua trong bối cảnh kinh tế thế giới còn chưa hồi phục, kinh tế Việt Nam còn những khó khăn, với nỗ lực và quyết tâm cao, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đã hoàn thành toàn diện vượt mức tất cả các chỉ tiêu kế hoạch được Chính phủ giao, với nhiều kỷ lục mới.

Nâng cao hơn nữa hiệu quả sản xuất kinh doanh

Bày tỏ vui mừng cùng nhân dân tỉnh Cà Mau và Ngành Dầu khí Việt Nam, Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng khẳng định, Nhà máy Đạm Cà Mau có sản phẩm đầu tiên đúng tiến độ là nỗ lực lớn và kết quả rất đáng tự hào. Việc đưa Nhà máy Đạm Cà Mau và toàn Cụm công nghiệp Khí-Điện-Đạm vào hoạt động là một lợi thế và cơ hội mới của tỉnh Cà Mau cũng như khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Cùng với các nhà máy sản xuất urê khác, Việt Nam



Các đồng chí lãnh đạo, nguyên lãnh đạo Đảng, Nhà nước, Bộ, Ban, Ngành Trung ương đi thăm Nhà điều hành Trung tâm Nhà máy Đạm Cà Mau. Ảnh: Nhật Bắc

cơ bản đáp ứng nhu cầu phân urê của thị trường trong nước. Đây là bước đi đúng đắn và có ý nghĩa quan trọng trong việc phát triển ngành công nghiệp phân bón, phát triển công nghiệp phục vụ nông nghiệp, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và khả năng cạnh tranh của nông nghiệp Việt Nam. Nhân dịp này, Thủ tướng biểu dương sự hợp tác, giúp đỡ có hiệu quả của chính quyền, nhân dân tỉnh Cà Mau và các cơ quan liên quan trong suốt quá trình triển khai để có thể đưa dự án vào hoạt động đúng tiến độ và đảm bảo chất lượng, đặc biệt là hơn 1.400 hộ dân đã chấp hành đúng chính sách di dời để dành mặt bằng cho cụm công trình trọng điểm quốc gia này.

Thủ tướng yêu cầu cán bộ, công nhân viên Ngành Dầu khí Việt Nam nói chung và Cụm công nghiệp Khí-Điện-Đạm Cà Mau nói riêng tiếp tục phát huy những kết quả đạt được và truyền thống vẻ vang của Ngành, tiếp nhận và tổ chức vận hành an toàn, ổn định, cùng với Nhà máy Đạm Phú Mỹ phấn đấu hoàn thành mục tiêu sản lượng phân đạm urê của Ngành năm 2012 là 1,54 triệu tấn, xây dựng thương hiệu “Đạm Cà Mau” tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long và trên cả nước, phát huy tinh thần chủ động sáng tạo, nghiên cứu đa dạng hóa sản phẩm, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh. Thủ tướng cũng yêu cầu tỉnh Cà Mau, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Ban QLDA Khí-Điện-Đạm Cà Mau có trách nhiệm cùng nhau tiếp tục chăm lo giải quyết tốt việc làm, đời sống cho đồng bào địa phương, nhất là bà con tái định cư tại nơi ở mới để bàn giao mặt bằng cho xây dựng cụm công nghiệp này. Đồng thời, tỉnh Cà Mau phối hợp chặt chẽ với Bộ Quốc phòng, Bộ Công an, các cơ quan liên quan có phương án bảo vệ tuyệt đối an toàn cho Nhà máy Đạm Cà Mau. Ngoài ra, các Bộ, Ngành chức năng cần phối hợp chặt chẽ với tỉnh Cà Mau, khẩn trương rà soát, bổ sung quy hoạch, kế hoạch phát triển toàn diện về kinh tế - xã hội, tạo động lực, sức mạnh tổng hợp mới, đưa Cà Mau và các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long phát triển nhanh và bền vững.

Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TS. Đỗ Văn Hậu khẳng định sẽ sớm khánh thành và đưa Nhà máy Đạm Cà Mau vận hành ổn định, an toàn và hiệu quả nhất; phối hợp với địa phương hoàn thiện và phát huy tối đa hiệu quả hoạt động Cụm Khí-Điện-Đạm Cà Mau. Đây là yếu tố quan trọng góp phần phát huy hiệu quả tập trung 5 lĩnh vực hoạt động chính của Ngành Dầu khí Việt Nam trong giai đoạn hiện nay. Tổng giám đốc Tập đoàn kêu gọi

Khánh thành công trình nâng cấp, trùng tu, tôn tạo Khu tưởng niệm Bác Hồ

Sáng 30/1/2012, Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng cùng các đồng chí lãnh đạo, nguyên lãnh đạo Đảng, Nhà nước, Tỉnh ủy, UBND tỉnh Cà Mau, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã cắt băng khánh thành công trình nâng cấp, trùng tu, tôn tạo Khu tưởng niệm Bác Hồ tại Tp. Cà Mau và gắn biển công trình chào mừng kỷ niệm 50 năm Ngày Truyền thống Ngành Dầu khí Việt Nam. Sau gần 5 tháng thi công, công trình đã hoàn thành vượt tiến độ 10 ngày, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về chất lượng, kỹ thuật và mỹ thuật, là tâm huyết, trí tuệ và tình cảm của Ngành Dầu khí Việt Nam dâng lên Bác Hồ kính yêu và dành tặng Đảng bộ và nhân dân quê hương Đất Mũi.

toàn thể người lao động trong toàn Tập đoàn thực hành tiết kiệm, chống lãng phí, nâng cao năng lực và đẩy mạnh sản xuất kinh doanh, thi đua “Về đích sớm”. Cùng với việc tiếp tục đẩy mạnh tái cấu trúc doanh nghiệp, Tập đoàn Dầu khí sẽ cùng cả nước thực hiện hiệu quả chủ trương, Nghị quyết của Đảng, Chính phủ và bằng sự đoàn kết, quyết tâm và nỗ lực thi đua hoàn thành vượt mức nhiệm vụ, chỉ tiêu, kế hoạch năm 2012.

Cũng theo TSKH. Phùng Đình Thực, Petrovietnam sẽ tập trung mọi nguồn lực thực hiện tốt nhất Nghị quyết 11, Nghị quyết 01 của Chính phủ, Nghị quyết Trung ương 03 (Khóa XI), đẩy mạnh tìm kiếm thăm dò khai thác dầu khí cả trong và ngoài nước, phát triển công nghiệp khí, công nghiệp điện, công nghiệp lọc hóa dầu và dịch vụ kỹ thuật dầu khí chất lượng cao, phấn đấu hoàn thành và về đích trước tất cả nhiệm vụ chỉ tiêu kinh tế năm 2012, góp phần xứng đáng cùng nhân dân cả nước hoàn thành mục tiêu phát triển kinh tế bền vững, đảm bảo an sinh xã hội của đất nước. Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam phát động đợt thi đua lao động sản xuất, lập thành tích mừng Đảng, mừng Xuân, kêu gọi toàn thể cán bộ, đảng viên, công nhân viên người lao động Dầu khí phát huy truyền thống của những người làm Dầu khí Anh hùng, bằng sự nỗ lực, sự lao động sáng tạo và ý chí quyết tâm, hãy tiếp tục đồng tâm hiệp lực ra sức thi đua hoàn thành xuất sắc các nhiệm vụ trong năm 2012 góp phần quan trọng vào sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Việt Hà

Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam:

PHÁT HUY TỐI ĐA MỌI NGUỒN LỰC THỰC HIỆN THÀNH CÔNG CHƯƠNG TRÌNH HÀNH ĐỘNG NĂM 2012

Bằng việc tập trung thực hiện Chương trình hành động với 9 nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam sẽ phát huy tối đa mọi nguồn lực, thực hiện đồng bộ các giải pháp ngay từ những ngày đầu, tháng đầu của năm 2012 để phát triển ổn định, nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả sản xuất kinh doanh, nâng cao uy tín, sức cạnh tranh của Tập đoàn và các đơn vị. Đồng thời, chủ động hội nhập, hợp tác quốc tế, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ; tích cực bảo vệ môi trường, tham gia bảo vệ và khẳng định chủ quyền Quốc gia trên biển, thực hiện công tác an sinh xã hội, đảm bảo ổn định việc làm và nâng cao thu nhập cho người lao động.



Giàn khoan mở Đại Hùng. Ảnh: CTV

Tái cấu trúc, tập trung vào 5 lĩnh vực chính

Với trách nhiệm là tập đoàn kinh tế đầu tàu của đất nước, ngày 4/2/2012, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đã xây dựng và tập trung triển khai Chương trình hành động thực hiện Kết luận số 10-KL/TW ngày 18/10/2011 của Hội nghị Trung ương 3 (Khóa XI) về tình hình kinh tế - xã hội, tài chính - ngân sách Nhà nước 5 năm 2011 - 2015 và năm 2012; Nghị quyết số 01/NQ-CP ngày 3/1/2012 của Chính phủ về những giải pháp chủ yếu chỉ đạo điều hành thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội và dự toán ngân sách Nhà nước năm 2012. Trong đó, nhiệm vụ trọng tâm được Tập đoàn đặt lên hàng đầu đó là xây dựng và triển khai thực hiện Đề án tái cấu trúc Tập đoàn, kế hoạch sắp xếp đổi mới doanh nghiệp của Tập đoàn giai đoạn 2011 - 2015, thúc đẩy sản xuất kinh doanh, phấn đấu hoàn thành và hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu, nhiệm vụ kế

hoạch năm 2012 được Chính phủ giao. Theo đó, Tập đoàn sẽ tập trung xây dựng Đề án tái cấu trúc Tập đoàn, về công tác sắp xếp đổi mới doanh nghiệp theo tinh thần Kết luận Hội nghị Trung ương 3 (Khóa XI) và chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ, tập trung vào 5 lĩnh vực hoạt động chính. Theo TSKH. Phùng Đình Thực - Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam: “Đây là chương trình lớn, nhiệm vụ trọng tâm của Tập đoàn trong năm 2012 và đến năm 2015. Kiên quyết không mở rộng đầu tư ra ngoài 5 lĩnh vực hoạt động chính, xây dựng lộ trình thoái vốn, phấn đấu đến năm 2015 chấm dứt đầu tư ra ngoài các lĩnh vực hoạt động chính”.

Đồng thời, toàn Tập đoàn thực hành tiết kiệm, chống lãng phí, nâng cao năng lực và đẩy mạnh hoạt động sản xuất kinh doanh, tổ chức phong trào thi đua “Về đích trước”, tiếp tục triển khai thực hiện Nghị quyết 11/NQ-CP

của Chính phủ về các giải pháp kiểm chế lạm phát, ổn định kinh tế vĩ mô, bảo đảm an sinh xã hội. Đôn đốc thực hiện quyết liệt ba giải pháp đột phá về quản lý, nhân lực và khoa học công nghệ cũng như giải pháp về vốn nhằm thực hiện thành công Chiến lược tăng tốc phát triển Tập đoàn đến năm 2015 và định hướng đến năm 2025 để tạo đà cho những năm tiếp theo. Tập đoàn tổ chức đánh giá kết quả thực hiện các Nghị quyết chuyên đề về tăng cường và ưu tiên đầu tư tạo bước đột phá trong lĩnh vực tìm kiếm thăm dò, khai thác dầu khí; đẩy mạnh đầu tư và nâng cao năng lực sản xuất trong lĩnh vực chế biến dầu khí; tiếp tục đẩy mạnh đầu tư, tăng cường công tác quản lý nâng cao hiệu quả đầu tư ra nước ngoài đến 2015 và định hướng đến 2025.

Định kỳ hàng tháng, Tập đoàn tổ chức làm việc để đôn đốc, hỗ trợ, khuyến khích Vietsovpetro, PVEP, Rusvietpetro, Gazpromviet và các nhà thầu dầu khí tập trung đẩy nhanh tiến độ triển khai phát triển mỏ, tăng cường kiểm tra, giám sát việc triển khai các đề án nhằm sớm đưa các mỏ mới vào khai thác; có giải pháp cụ thể để đảm bảo kế hoạch sản lượng khai thác năm 2012. Bên cạnh đó, thúc đẩy kêu gọi các công ty dầu khí lớn trên thế giới đầu tư tìm kiếm thăm dò dầu khí ở trong nước, tiếp tục tìm các cơ hội tốt để đầu tư ra nước ngoài; tích cực đầu tư phương tiện, thiết bị để triển khai công tác khảo sát, điều tra cơ bản và tìm kiếm thăm dò dầu khí trên biển Đông. Điều phối thực hiện kế hoạch sản lượng khai thác dầu và công tác xuất nhập khẩu dầu thô đạt hiệu quả cao nhất; chủ động và đảm bảo việc cung cấp kịp thời, đầy đủ và an toàn dầu thô cho Nhà máy Lọc dầu Dung Quất; vận hành an toàn, hiệu quả các công trình, nhà máy của Tập đoàn. Phối hợp với Tập đoàn Điện lực Việt Nam để đảm bảo sản xuất, huy động tối ưu công suất của các nhà máy điện và ưu tiên sử dụng khí PM3-Cà Mau; phối hợp chặt chẽ với các đầu mối tiêu thụ trong nước trong việc tiêu thụ các sản phẩm xăng dầu của Nhà máy Lọc dầu Dung Quất; đẩy nhanh tiến độ triển khai dự án nhập khẩu khí để đảm bảo cung cấp lâu dài, ổn định khí cho các hộ tiêu dùng trong nước...

Nâng cao năng suất lao động, năng lực cạnh tranh

Phát huy cao nhất sức mạnh tổng hợp, Tập đoàn tổ chức tổng kết 3 năm thực hiện Nghị quyết 233 về phát huy nội lực, tăng cường và ưu tiên sử dụng các dịch vụ của các đơn vị trong Tập đoàn, để điều chỉnh giải pháp thực hiện Nghị quyết này phù hợp với tình hình mới. Chỉ đạo các đơn vị thực hiện các giải pháp ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật, chú trọng đào tạo và phát triển nguồn nhân

lực chất lượng cao nhằm nâng cao năng suất lao động, chất lượng các dịch vụ trong Ngành, làm chủ công nghệ vận hành, bảo dưỡng sửa chữa các nhà máy của Tập đoàn; đồng thời từng bước nâng cao khả năng cung ứng, cạnh tranh về giá và chất lượng dịch vụ. củng cố và mở rộng thị trường dịch vụ kỹ thuật dầu khí ở trong nước, tiếp tục mở rộng dịch vụ ra nước ngoài, đặc biệt là triển khai dịch vụ cho các dự án tìm kiếm, thăm dò, khai thác dầu khí của Tập đoàn ở Nga, Algieria, Uzbekistan, Venezuela...

Tập đoàn tiếp tục rà soát các dự án đầu tư, ưu tiên tập trung nguồn lực để thực hiện các dự án đầu tư trọng điểm Nhà nước về dầu khí, trọng điểm của Tập đoàn. Trong đó, phần đầu khởi công hợp đồng EPC các dự án: Liên hợp Lọc hóa dầu Nghi Sơn, Đường ống dẫn khí Nam Côn Sơn 2, Lô B - Ô Môn; hoàn thành đầu tư và đưa vào vận hành Nhà máy Đạm Cà Mau, Nhà máy xơ sợi Polyester, các nhà máy sản xuất nhiên liệu sinh học, hệ thống cấp khí thấp áp Phú Mỹ - Nhơn Trách và dự án Kho LPG lạnh; hoàn thành dự án đóng mới giàn khoan 90m nước vào tháng 5/2012, triển khai đóng mới giàn khoan thứ 2 cho Vietsovpetro và giàn khoan nửa nổi nửa chìm... Các đơn vị thực hiện phân loại và sắp xếp thứ tự ưu tiên các dự án đầu tư, đảm bảo sử dụng hiệu quả vốn, đầu tư theo trọng điểm, không đầu tư các dự án không có khả năng thu xếp vốn, hiệu quả kinh tế - xã hội không cao...

Hoàn thiện cơ chế tài chính, tăng cường công tác kiểm tra giám sát quản lý vốn an toàn, hiệu quả. Tận dụng tối đa nguồn vốn tín dụng của các tổ chức tài chính trong và ngoài nước, đảm bảo đủ vốn cho nhu cầu đầu tư, sản xuất kinh doanh của Tập đoàn và các đơn vị thành viên. Quản lý sử dụng linh hoạt và hiệu quả nguồn vốn tài chính của Tập đoàn và các đơn vị nhằm huy động tối đa sức mạnh tài chính trong toàn Tập đoàn...

Kiểm chế lạm phát, thực hành tiết kiệm

Theo Chương trình hành động năm 2012, Tập đoàn chỉ đạo các đơn vị sản xuất và tiêu thụ các sản phẩm phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước: xăng, dầu, đạm, khí hóa lỏng... phải xây dựng kế hoạch, giải pháp nhằm hoàn thành và hoàn thành vượt mức kế hoạch sản xuất kinh doanh năm 2012, góp phần tham gia bình ổn giá cả thị trường. Củng cố, xây dựng, phát triển các kênh phân phối sản phẩm, hàng hóa, dịch vụ trực tiếp, nhanh chóng đến người tiêu dùng thuận tiện với giá cả hợp lý; triển khai chuẩn bị thị trường tiêu thụ cho 3 sản phẩm mới của Tập đoàn trong năm 2012: xăng E5, phân đạm hạt đục và xơ sợi polyester. Tăng cường công tác kiểm tra, giám sát chặt



Khảo sát địa chấn ở Algeria. Ảnh: CTV

chẽ các kênh phân phối, các đại lý, các điểm bán hàng để chống hàng giả, hàng nhái, hàng kém chất lượng, kịp thời, chủ động có các phương án, giải pháp để tham gia cùng Chính phủ bình ổn thị trường trong nước khi cần thiết.

Một trong những nhiệm vụ trọng tâm năm 2012 của Tập đoàn đó là tiếp tục cải cách hành chính, chỉ đạo quyết liệt thực hành tiết kiệm, chống tham nhũng, lãng phí. Theo đó, Tập đoàn rà soát, bổ sung, sửa đổi các định mức kinh tế kỹ thuật về tiêu hao nguyên, nhiên, vật liệu, năng lượng; định mức khai thác và sử dụng máy móc, thiết bị; định mức phục vụ công tác quản lý, định mức lao động, tiền lương theo hướng quản lý chặt chẽ nhằm hạ giá thành sản phẩm, tăng năng suất lao động, nâng cao khả năng cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường. Xây dựng kế hoạch và giải pháp tiết giảm 5 - 10% chi phí quản lý, giảm giá thành sản phẩm theo tinh thần Nghị quyết 01/NQ-CP của Chính phủ... Tập đoàn tích cực thực hiện công tác an sinh xã hội đạt trên 600 tỷ đồng trong năm 2012, hoàn thành đầu tư hệ thống cung cấp nước sạch cho quần đảo Trường Sa, hỗ trợ dân sinh, chia sẻ khó khăn, hỗ trợ phát triển, xóa đói, giảm nghèo tại các địa phương gặp nhiều khó khăn. Tập đoàn chủ động và tích cực phối hợp chặt chẽ với các cơ quan liên quan trong việc triển khai các hoạt động sản xuất kinh doanh và đầu tư của Tập đoàn, đặc biệt là trong công tác tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí tại những khu vực nước sâu, xa bờ trên biển nhằm tăng cường sự hiện diện và khẳng định chủ quyền của Việt Nam, góp phần bảo vệ vững chắc chủ quyền và toàn vẹn lãnh thổ Quốc gia trên biển Đông.

Phát huy sức mạnh tổng hợp của cả hệ thống chính trị, toàn Tập đoàn thi đua với chủ đề “Thực hành, tiết kiệm, chống lãng phí, nâng cao năng lực và đẩy mạnh sản xuất kinh doanh, thi đua Về đích sớm” rộng khắp trên tất cả các công trình, nhà máy của Tập đoàn và đơn vị. Đồng thời, tăng cường phát huy sáng kiến, cải tiến và áp dụng các giải pháp khoa học công nghệ, đảm bảo an toàn, bảo vệ tài nguyên môi trường sinh thái, tiếp tục đẩy mạnh thực hiện học tập và làm theo tấm gương đạo đức Hồ Chí Minh, coi đây vừa là mục tiêu, vừa là động lực, vừa là giải pháp vận dụng tư tưởng Hồ Chí Minh vào thực tiễn công tác... nhằm phấn đấu hoàn thành mục tiêu kế hoạch năm 2012.

Ngọc Linh

Các chỉ tiêu kế hoạch chủ yếu năm 2012

- Gia tăng trữ lượng: 30 - 35 triệu tấn dầu quy đổi
- Khai thác dầu khí: 24,81 triệu tấn dầu quy đổi (15,81 triệu tấn dầu thô, 9 tỷ m³ khí)
- Sản xuất điện: 13,85 - 16,86 tỷ kWh (sản lượng điện Tập đoàn đăng ký 13,85 tỷ kWh, Bộ Công Thương giao là 16,86 tỷ kWh)
- Đạm: 1.210 nghìn tấn
- Xăng dầu các loại: 5.950 nghìn tấn
- Doanh thu: 660 nghìn tỷ đồng
- Nộp ngân sách Nhà nước: 134,8 nghìn tỷ đồng (giá dầu trung bình năm 2012: 85 USD/thùng).

Nghiên cứu cải tiến quy trình và phương pháp tái lập lịch sử mô hình mô phỏng khai thác dầu khí cho đối tượng đá móng nứt nẻ

Phần 2 - Xây dựng chương trình máy tính hỗ trợ hiệu chỉnh và áp dụng thử nghiệm

TS. Nguyễn Thế Đức, TS. Phan Ngọc Trung
Viện Dầu khí Việt Nam

Tóm tắt

Để nâng cao chất lượng dự báo của mô hình mô phỏng khai thác (mô hình MFKT) cho đối tượng móng nứt nẻ, một trong những định hướng nghiên cứu quan trọng là cải tiến phương pháp xây dựng mô hình MFKT, bao gồm tất cả các khâu: từ lựa chọn phương pháp mô hình đến cải tiến quy trình và phương pháp hiệu chỉnh thông số theo số liệu khai thác (tái lập lịch sử khai thác).

Nội dung Phần 1 đã trình bày nghiên cứu đề xuất quy trình và phương pháp hiệu chỉnh. Từ tổng quan phân tích những thách thức và giải pháp trong xây dựng mô hình MFKT cho mỏ nứt nẻ nói chung và đối tượng móng nứt nẻ nói riêng, một quy trình hiệu chỉnh thông số đã được đề xuất cho đối tượng móng nứt nẻ. Trong các bước thực hiện, phương pháp hiệu chỉnh chung được xây dựng trên cơ sở áp dụng các kỹ thuật tái lập lịch sử với trợ giúp của máy tính (Computer-Assisted History Matching).

Nội dung Phần 2 sẽ mô tả các chương trình máy tính được xây dựng nhằm thực hiện quy trình và phương pháp hiệu chỉnh đề xuất kèm theo kết quả áp dụng thử nghiệm cho khối móng mỏ dầu Bạch Hổ để minh họa khả năng của hệ phương pháp đề xuất.

1. Giới thiệu

Nghiên cứu trình bày trong Phần 1 đã đề xuất quy trình hiệu chỉnh gồm các bước sau:

Bước 1: Hiệu chỉnh đồng thời đường cong thấm pha đại diện và mức độ bất đẳng hướng tổng thể của độ thấm.

Bước 2: Hiệu chỉnh đồng thời tổng thể tích phần rỗng hiệu dụng, hệ số nén đất đá và các thông số aquifer.

Bước 3: Hiệu chỉnh phân bố độ thấm đứng.

Bước 4: Hiệu chỉnh các phân bố độ thấm ngang.

Bước 5: Hiệu chỉnh phân bố độ rỗng.

Phương pháp hiệu chỉnh thông số mô hình trong các bước được đề xuất dựa trên các kỹ thuật tái lập lịch sử với trợ giúp của máy tính. Trong đó, các thuật toán tối ưu được sử dụng để tìm vị trí tương ứng với cực tiểu

của hàm mục tiêu định lượng sai số giữa đo đạc và tính toán của hai dạng dữ liệu: lưu lượng nước và áp suất các giếng khai thác. Giá trị hàm mục tiêu cần giảm thiểu đó được tính là tổ hợp hai trung bình chuẩn độ lệch giữa tính toán và đo đạc tại mọi giếng và tại mọi thời điểm đo đạc:

$$E = \left(\alpha_R^2 \cdot E_R^2 + \alpha_P^2 \cdot E_P^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

Trong đó:

- E_R là trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước tổng hợp (công thức (2)).

- E_P là trung bình chuẩn độ lệch áp suất tổng hợp (công thức (4)).

- α_R và α_P là các trọng số.

Trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước tổng hợp được xác định từ độ lệch giữa đo đạc với tính toán theo mô hình của lưu lượng nước khai thác của tất cả các giếng và tại mọi thời điểm khai thác:

$$E_R = \left(\frac{\sum_{j=1}^{NW} \sum_{i=1}^{NO_j} (qw_{j,i}^{obs} - qw_{j,i}^{sim})^2}{\sum_{j=1}^{NW} NO_j} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Với j là chỉ số giếng, NW là số lượng giếng có số liệu đo đạc, i là chỉ số các thời điểm so sánh giữa đo đạc và tính toán (cụ thể là tại các thời điểm có dữ liệu đo đạc hàng tháng theo dữ liệu lịch sử khai thác được cung cấp), NO_j là số thời điểm đo đạc hàng tháng của giếng thứ j , $qw_{j,i}^{obs}$ là lưu lượng nước đo đạc của giếng và $qw_{j,i}^{sim}$ là lưu lượng nước tính toán của giếng tại các thời điểm so sánh hàng tháng i . Mẫu số trong công thức (2), tổng $\sum_{j=1}^{NW} NO_j$ biểu diễn tổng số số liệu đo đạc lưu lượng nước của tất cả các giếng.

Mức độ tái lập lịch sử lưu lượng nước của từng giếng j được định lượng bằng công thức sau:

$$E_{R,j} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{NO_j} (qw_{j,i}^{obs} - qw_{j,i}^{sim})^2}{NO_j} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Tương tự, trung bình chuẩn tổng hợp độ lệch áp suất giữa đo đạc và tính toán E_p của các giếng được tính theo biểu thức:

$$E_p = \left(\frac{\sum_{j=1}^{NW} \sum_{i=1}^{NO_j} (p_{j,i}^{obs} - p_{j,i}^{sim})^2}{\sum_{j=1}^{NW} NO_j} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

Trong đó $p_{j,i}^{obs}$ là áp suất đo đạc của giếng và $p_{j,i}^{sim}$ là áp suất tính toán của giếng tại các thời điểm so sánh hàng tháng i của giếng thứ j ; các ký hiệu khác có ý nghĩa tương tự như công thức (2).

Mức độ tái lập lịch sử áp suất của từng giếng j được định lượng bằng công thức sau:

$$E_{p,j} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{NO_j} (p_{j,i}^{obs} - p_{j,i}^{sim})^2}{NO_j} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

Việc giảm thiểu hàm mục tiêu tính toán theo các công thức (1) - (5) đồng nghĩa với việc giảm thiểu trung bình sai số giữa đo đạc và tính toán của tất cả các giếng và tại

tất cả các thời điểm đo đạc. Trong một số trường hợp, để tránh phân bố độ rỗng hiệu chỉnh không khác quá xa phân bố độ rỗng ban đầu từ mô hình địa chất, phương pháp chính tắc hóa được sử dụng với hàm mục tiêu cần hiệu chỉnh (1) sẽ có dạng sau:

$$E = (\alpha_R^2 \cdot E_R^2 + \alpha_p^2 \cdot E_p^2)^{\frac{1}{2}} + \sigma_r \left[\sum_{i=1}^{N_x} \sum_{j=1}^{N_y} \sum_{k=1}^{N_z} (\phi_{ijk}^{new} - \phi_{ijk}^{prior})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

Trong đó, N_x, N_y, N_z là số ô lưới theo các chiều x, y, z , ϕ_{ijk}^{prior} là giá trị độ rỗng tại các ô lưới nhận được từ mô hình địa chất và ϕ_{ijk}^{new} là giá trị hiệu chỉnh tương ứng, σ_r là hệ số chính tắc hóa.

Nội dung tiếp theo của bài báo trình bày cơ sở kỹ thuật của các chương trình tính toán được xây dựng nhằm hỗ trợ thực hiện các bước hiệu chỉnh đề xuất trên cơ sở các kỹ thuật tái lập lịch sử với trợ giúp của máy tính. Kết quả áp dụng thử nghiệm cho khối móng mỏ dầu Bạch Hổ cũng được giới thiệu trong mục 3 nhằm minh họa khả năng của hệ phương pháp xây dựng.

2. Xây dựng chương trình máy tính hỗ trợ hiệu chỉnh

2.1. Lược đồ tính toán chung

Để thực hiện quy trình hiệu chỉnh gồm 5 bước như đề xuất ở trên theo các kỹ thuật tái lập lịch sử với sự trợ giúp của máy tính, 3 chương trình máy tính hỗ trợ đã được xây dựng, bao gồm:

1. Chương trình hiệu chỉnh đường cong thẩm pha đại diện và tính thẩm bất đẳng hướng (chương trình 1) sử dụng cho bước 1 trong quy trình hiệu chỉnh đề xuất.

2. Chương trình hiệu chỉnh tổng độ rỗng, hệ số nén đất đá và các tham số nguồn nước nuôi (chương trình 2) sử dụng cho bước 2.

3. Chương trình hiệu chỉnh các phân bố thẩm rỗng (chương trình 3) sử dụng chung cho bước 3, bước 4 và bước 5.

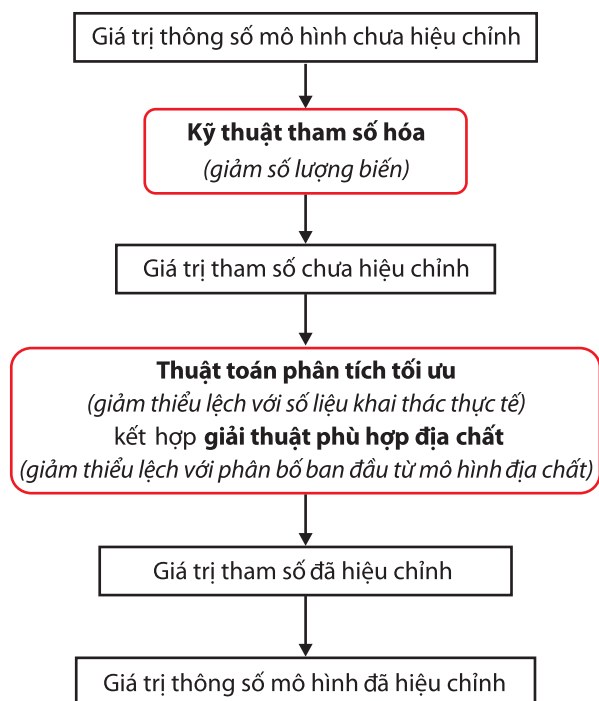
Các bước thực hiện trong lược đồ tính toán chung của cả 3 chương trình hỗ trợ hiệu chỉnh trên được minh họa trên Hình 1, cụ thể là:

- Đầu tiên, cần thiết phải thực hiện đổi biến các thông số mô hình cần hiệu chỉnh bằng một kỹ thuật tham số hóa phù hợp. Mục đích của bước này là biểu diễn giá trị thông số cần hiệu chỉnh (với số lượng thường là rất lớn) qua một số lượng vừa phải các tham số thay thế. Sự thay đổi của các thông số mô hình cần hiệu chỉnh có thể biểu

diễn qua sự thay đổi của các tham số thay thế này. Các tham số này sẽ có các giá trị xác định tương ứng với các giá trị cần hiệu chỉnh của các thông số mô hình.

- Tiếp theo, thuật toán phân tích tối ưu sẽ được sử dụng để hiệu chỉnh các tham số thay thế nhằm giảm thiểu độ lệch giữa mô phỏng và tính toán. Các giải thuật giữ tính phù hợp địa chất có thể được sử dụng thêm vào nhằm mục đích giữ cho phân bố hiệu chỉnh không đi quá xa phân bố ban đầu.

- Cuối cùng, giá trị mới của các tham số thay thế sẽ nhận được và cùng với chúng là các giá trị thông số mô hình mới.



Hình 1. Lược đồ tính toán chung của các chương trình hỗ trợ hiệu chỉnh

Như thấy trên Hình 1, nền tảng của các chương trình hỗ trợ hiệu chỉnh trước hết các kỹ thuật tham số hóa để đưa công việc hiệu chỉnh thông số về việc giải các bài toán tối ưu với số lượng biến hợp lý. Thành phần quan trọng tiếp theo của các chương trình hỗ trợ hiệu chỉnh là các thuật toán tối ưu dùng để tìm nghiệm của bài toán tối ưu (có thể kết hợp với các giải thuật giảm thiểu độ lệch so với phân bố ban đầu đưa ra bởi mô hình địa chất). Mô tả chi tiết về các phương pháp tham số hóa; bài toán tối ưu, thuật toán tối ưu hóa và giải thuật phù hợp địa chất sẽ được trình bày trong các mục tiếp theo.

2.2. Kỹ thuật tham số hóa và bài toán tối ưu cần giải trong chương trình 1

Chương trình 1 được thiết kế để hỗ trợ hiệu chỉnh đường cong thấm pha đại diện và mức độ thấm bất đẳng hướng chung cho toàn mỏ (bước 1). Do tầm quan trọng và tính không chắc chắn cao của đường cong thấm pha đại diện và mức độ thấm bất đẳng hướng cao của mỏ nứt nẻ, những đối tượng này trong mô hình mô phỏng khai thác được lựa chọn để hiệu chỉnh đầu tiên trong quy trình chung để xuất ở đây.

Các đường cong thấm pha biểu diễn sự phụ thuộc của độ thấm tương đối các pha vào độ bão hòa pha. Để có thể hiệu chỉnh đường cong thấm pha, cần thiết phải biểu diễn đường cong thấm pha qua một số hữu hạn các tham số (tham số hóa). Khi đó hiệu chỉnh đường cong thấm pha được thực hiện thông qua hiệu chỉnh các giá trị tham số đó.

Trong những dạng tham số hóa đường cong thấm pha đơn giản nhất có thể kể đến dạng hàm mũ Corey [1]. Biểu thức mô tả độ thấm tương đối dầu và nước của dạng hàm này có dạng sau:

$$k_{ro}(S_w) = \left(\frac{1 - S_w - S_{or}}{1 - S_{wc} - S_{or}} \right)^a$$

$$k_{rw}(S_w) = \left(\frac{S_w - S_{ow}}{1 - S_{wc} - S_{or}} \right)^b \times k_{rw\max}$$
(7)

Thông thường, ba tham số (a , b và độ thấm tương đối pha nước lớn nhất $k_{rw\max}$) được hiệu chỉnh trong quá trình tái lập lịch sử. Tuy nhiên, với mỏ nứt nẻ, sự tồn tại của các nứt nẻ (mà ở đó độ bão hòa nước dư và độ bão hòa dầu dư gần bằng không) trong các ô lưới có thể làm các độ bão hòa dư chung đại diện cho toàn ô lưới cần phải giảm đi. Vì vậy, giá trị độ bão hòa nước dư S_{wc} và độ bão hòa dầu dư S_{or} cũng cần được hiệu chỉnh. Tổng cộng có 5 tham số hiệu chỉnh nếu ta sử dụng dạng đường cong thấm pha đại diện dạng Corey cho mỏ nứt nẻ.

Ví dụ thứ hai về cách tham số hóa đường cong thấm pha có thể kể đến là sử dụng dạng hàm để xuất bởi Chierici [2]. Hàm Chierici biểu diễn sự phụ thuộc của độ thấm tương đối dầu và nước vào độ bão hòa nước được viết dưới dạng sau:

$$k_{ro}(S_w) = \exp \left[-a \left(\frac{S_w - S_{wc}}{1 - S_w - S_{or}} \right)^b \right]$$

$$k_{rw}(S_w) = \exp \left[-c \left(\frac{S_w - S_{wc}}{1 - S_w - S_{or}} \right)^{-d} \right] \times k_{rw\max}$$
(8)

Dạng hàm Chierici có nhiều hơn 2 tham số so với dạng hàm Corey. Tổng cộng là 7 tham số cần hiệu chỉnh nếu ta sử dụng dạng hàm này để mô tả đường cong thấm pha đại diện của mỏ nứt nẻ.

Ngoài hai dạng kể trên, các dạng hàm mô tả đường cong thấm pha khác cũng có thể được sử dụng để tham số hóa đường cong thấm pha phục vụ công việc tái lập lịch sử. Số tham số lớn hơn có thể làm công việc tái lập lịch sử phức tạp hơn. Tuy nhiên số tham số lớn cũng tạo mức độ linh động hơn và có thể giúp xấp xỉ đường cong thấm pha thực tốt hơn. Với nghiên cứu ở đây, bước đầu dạng xấp xỉ đường cong thấm pha Corey được thử nghiệm sử dụng.

Do đặc tính thấm chất lưu phụ thuộc vào cả độ thấm tuyệt đối và độ thấm tương đối. Việc hiệu chỉnh đường cong thấm pha ở đây được thực hiện đồng thời với việc hiệu chỉnh mức độ bất đẳng hướng của độ thấm tuyệt đối. Với độ thấm ban đầu đưa ra bởi mô hình địa chất là giống nhau theo cả ba hướng, hiệu chỉnh độ thấm theo hướng được thực hiện bằng cách nhân độ thấm ban đầu với các hệ số đại diện cho mỗi hướng:

$$\begin{aligned} k_x(i, j, k) &= \lambda_{per, x} k^0(i, j, k) \\ k_y(i, j, k) &= \lambda_{per, y} k^0(i, j, k) \\ k_z(i, j, k) &= \lambda_{per, z} k^0(i, j, k) \end{aligned} \quad (9)$$

Trong đó: i, j, k chỉ ô lưới; k_x, k_y và k_z là các độ thấm theo hướng tương ứng; k^0 chỉ phân bố thấm ban đầu.

Như vậy, với cách tham số hóa đường cong thấm pha và hiệu chỉnh tính bất đẳng hướng của độ thấm như mô tả ở trên, công việc hiệu chỉnh đường cong thấm pha đại diện và tính thấm bất đẳng hướng được đưa về việc giải bài toán tối ưu (giả sử dạng thấm pha Corey được dùng) giảm thiểu trung bình chuẩn độ lệch giữa đo đạc và tính toán E :

Xác định bộ giá trị của 8 tham số: $a, b, k_{rw\ max}, S_{wc}, S_{or}, \lambda_{per, x}, \lambda_{per, y}$ và $\lambda_{per, z}$ sao cho hàm:

$$E = E(a, b, k_{rw\ max}, S_{wc}, S_{or}, \lambda_{per, x}, \lambda_{per, y}, \lambda_{per, z}) \quad (10)$$

đạt giá trị cực tiểu với giá trị trung bình chuẩn độ lệch E được tính theo phương trình (1).

Các thuật toán tối ưu (mục 2.5) sẽ được sử dụng để tìm bộ giá trị $(a, b, k_{rw\ max}, S_{wc}, S_{or}, \lambda_{per, x}, \lambda_{per, y}, \lambda_{per, z})$ tốt nhất và do đó xác định được đường cong thấm pha đại diện và các hệ số bất đẳng hướng cho kết quả tái lập

lịch sử tốt nhất. Giá trị xuất phát cho quá trình tối ưu hóa của các tham số đường cong thấm pha đại diện $(a, b, k_{rw\ max}, S_{wc}, S_{or})$ được lấy dựa trên xấp xỉ đường cong thấm pha hiện dùng. Giá trị xuất phát của $\lambda_{per, x}, \lambda_{per, y}$ và $\lambda_{per, z}$ bằng 1.

2.3. Kỹ thuật tham số hóa và bài toán tối ưu cần giải trong chương trình 2

Giá trị tổng thể tích phần rỗng, hệ số nén đất đá và các thông số đặc trưng của aquifer cùng có ảnh hưởng nhiều đến áp suất tính toán của các giếng trong toàn mỏ. Vì vậy chúng được hiệu chỉnh đồng thời trong quy trình để xuất ở đây.

Hiệu chỉnh tổng thể tích phần rỗng được thực hiện thông qua việc thay đổi một hệ số λ_{por} với độ rỗng hiệu chỉnh $\phi(i, j, k)$ tại các ô lưới được tính bằng độ rỗng ban đầu $\phi^0(i, j, k)$ nhân với hệ số này:

$$\phi(i, j, k) = \lambda_{por} \phi^0(i, j, k) \quad \text{với mọi ô lưới } (i, j, k) \quad (11)$$

Hệ số nén đất đá (ký hiệu ở đây là C_{por}) được hiệu chỉnh trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua một hệ số thay đổi. Thông thường thì có các phần mềm mô phỏng khai thác nhận một hệ số nén đất đá chung cho toàn mỏ.

Với aquifer (nguồn nước nuôi), ở đây chúng ta giả sử là vị trí aquifer bao gồm cả phần tiếp xúc là đã được xác định nhờ những phương pháp nào đó. Phương pháp để xuất chỉ hiệu chỉnh các thông số của aquifer như: độ dày, bán kính ảnh hưởng, góc ảnh hưởng, độ rỗng, độ thấm... Các tham số cụ thể có thể thay đổi phụ thuộc vào dạng aquifer sử dụng trong mô hình mô phỏng. Ký hiệu các tham số aquifer cần hiệu chỉnh là $\lambda_{aq, 1}, \lambda_{aq, 2}, \dots, \lambda_{aq, N}$, công việc hiệu chỉnh đồng thời tổng thể tích rỗng, hệ số nén đất đá và aquifer được đưa đến bài toán giảm thiểu trung bình chuẩn độ lệch E giữa đo đạc và tính toán:

Xác định bộ giá trị của các tham số: $\lambda_{por}, C_{por}, \lambda_{aq, 1}, \lambda_{aq, 2}, \dots, \lambda_{aq, N}$ sao cho hàm:

$$E = E(\lambda_{por}, C_{por}, \lambda_{aq, 1}, \lambda_{aq, 2}, \dots, \lambda_{aq, N}) \quad (12)$$

đạt giá trị cực tiểu với giá trị trung bình chuẩn độ lệch E được tính theo phương trình (1).

Các thuật toán tối ưu để tìm bộ giá trị $(\lambda_{por}, C_{por}, \lambda_{aq, 1}, \lambda_{aq, 2}, \dots, \lambda_{aq, N})$ để độ lệch chuẩn đạt cực tiểu và do đó xác định được tổng thể tích phần rỗng, hệ số nén đất đá và đặc tính aquifer phù hợp với dữ liệu khai thác lịch sử. Quá trình tối ưu hóa sử dụng giá trị xuất phát của $\lambda_{por} = 1$ (độ

rỗng bằng độ rỗng ban đầu). Giá trị xuất phát của hệ số nén và các tham số aquifer cũng cần được cho một cách hợp lý - dựa trên đo đạc (C_{por}), tính toán thử nghiệm hoặc tham khảo các mô tương tự.

2.4. Kỹ thuật tham số hóa và bài toán tối ưu cần giải trong chương trình 3

Nhiệm vụ đề ra trong các bước 3 - 5 có điểm tương tự là cùng hiệu chỉnh các thông số mô hình dạng phân bố liên tục. Về mặt mô hình tính toán, các dạng thông số này có giá trị khác nhau tại các ô lưới (i, j, k) khác nhau. Điều này có nghĩa là, số lượng thông số vô hướng thực tế nói chung là rất lớn đối với các bài toán tái lập lịch sử vỉa dầu - khí. Ví dụ, với số lượng ô lưới mỗi chiều khoảng vài chục, số lượng thông số vô hướng (độ thấm hay độ rỗng tại các điểm lưới) có thể lên đến hàng chục nghìn. Vì vậy các kỹ thuật thu nhỏ số lượng thông số là cần thiết.

Ba nhóm kỹ thuật thu nhỏ số lượng thông số đã được lựa chọn để áp dụng trong bài báo này bao gồm:

- Sử dụng hệ số biến đổi đại diện cho các mặt phẳng lưới.
- Phân miền.
- Sử dụng các điểm, đường, miền hoa tiêu.

2.4.1. Sử dụng hệ số biến đổi đại diện cho các mặt phẳng lưới

Kỹ thuật thu nhỏ số lượng thông số trong hiệu chỉnh các phân bố thấm chứa này được xây dựng trên cơ sở khống chế sự biến đổi của các giá trị điểm lưới trên cùng một mặt phẳng lưới bằng một hệ số. Ví dụ, thay vì biến đổi tự do các giá trị độ thấm (hay độ rỗng) tại các điểm lưới từ giá trị $\psi^0(i, j, k)$ tới một bộ giá trị mới $\psi(i, j, k)$, ta khống chế sự biến đổi giá trị ô lưới nằm trong cùng một mặt phẳng $i = \text{const}$ theo công thức sau:

$$\psi(i, j, k) = X_i \psi^0(i, j, k) \text{ với } i = 1, \dots, n_i \quad (13)$$

Trong công thức trên: i, j, k là chỉ số ô lưới theo các chiều x, y, z tương ứng và ký hiệu ψ sử dụng ở đây có thể là độ thấm, độ rỗng hay bất cứ dạng thông số nào có phân bố liên tục trong vỉa.

Với cách làm này, số lượng thông số hiệu chỉnh sẽ giảm từ $n_i \times n_j \times n_k$ xuống n_i với n_i, n_j, n_k ở đây ký hiệu cho số ô lưới theo các chiều x, y, z tương ứng. Kỹ thuật thu nhỏ số lượng thông số này cho phép thuật toán tối ưu là khả thi cho vỉa với độ phân giải lưới tính lớn. Công việc hiệu chỉnh phân bố thấm (hoặc rỗng) nhằm tái lập lịch sử tốt

hơn được đưa về bài toán giảm thiểu trung bình chuẩn độ lệch E phụ thuộc vào n_i thông số, cụ thể là:

Xác định bộ giá trị của các tham số: $X_1, X_2, \dots, X_{n_i}$ sao cho hàm:

$$E = E(X_1, X_2, \dots, X_{n_i}) \quad (14)$$

đạt giá trị cực tiểu.

Bài toán tối ưu (14) được giải với giá trị xuất phát của tất các biến đều bằng 1 (tương đương với phân bố thấm ban đầu).

Có thể nhận thấy rằng việc khống chế sự biến đổi giá trị tại các điểm lưới trong cùng mặt phẳng $i = \text{const}$ theo công thức (13) trong suốt quá trình tối ưu hoá là cứng nhắc và phi vật lý. Vì vậy, trong quá trình thực hiện tái lập lịch sử, chúng ta có thể thay đổi mức độ khống chế theo các hướng khác nhau:

Tương tự như (13) cho việc khống chế sự biến đổi trong cùng mặt phẳng $i = \text{const}$, công thức biểu diễn việc khống chế sự biến đổi giá trị các điểm lưới trên cùng một mặt phẳng $i = \text{const}$ có dạng:

$$\psi(i, j, k) = X_i \psi^0(i, j, k) \text{ với } j = 1, \dots, n_j \quad (15)$$

Công việc tái lập lịch sử khi đó trở thành việc giải bài toán tối ưu giảm thiểu trung bình chuẩn độ lệch:

Xác định bộ giá trị của các tham số: $X_1, X_2, \dots, X_{n_j}$ sao cho hàm:

$$E = E(X_1, X_2, \dots, X_{n_j}) \quad (16)$$

đạt giá trị cực tiểu.

Tương tự, nếu khống chế sự biến đổi giá trị các điểm lưới trên cùng một mặt phẳng $k = \text{const}$ theo công thức:

$$\psi(i, j, k) = X_k \psi^0(i, j, k) \text{ với } k = 1, \dots, n_k \quad (17)$$

Công việc tái lập lịch sử khi đó trở thành việc giải bài toán tối ưu giảm thiểu trung bình chuẩn độ lệch:

Xác định bộ giá trị của các tham số: $X_1, X_2, \dots, X_{n_k}$ sao cho hàm:

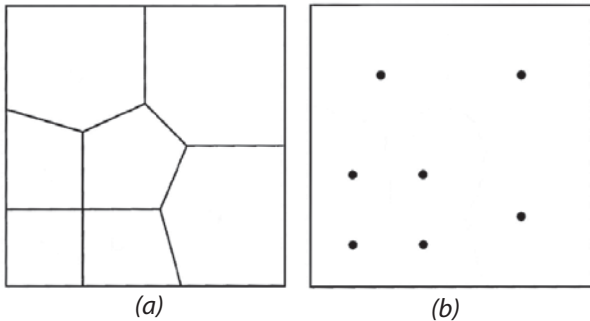
$$E = E(X_1, X_2, \dots, X_{n_k}) \quad (18)$$

đạt giá trị cực tiểu.

2.4.2. Phân miền

Ý tưởng thu nhỏ số lượng thông số trong hiệu chỉnh các phân bố thấm rỗng tương đối đơn giản như minh họa trên Hình 2 (a): Vía chứa được chia ra thành nhiều miền và hiệu chỉnh các giá trị thấm rỗng của các ô lưới nằm trong

cùng một miền được hiệu chỉnh bằng cách nhân với cùng một hệ số.



Hình 2. Minh họa kỹ thuật giảm số lượng thông số bằng cách: (a) Phân miền; (b) Sử dụng điểm hoa tiêu.

Cụ thể là nếu chúng ta chia miền tính ra làm n miền con $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_n$ và với mỗi miền thứ r ta sử dụng một hệ số hiệu chỉnh X_r :

$$\psi(i, j, k) = X_r \psi^0(i, j, k) \text{ với } \forall (i, j, k) \in \Omega_r \quad (19)$$

Khi đó, công việc hiệu chỉnh sẽ đưa về bài toán giảm thiểu hàm trung bình chuẩn độ lệch phụ thuộc vào các biến X_r :

$$E = E(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (20)$$

Giải pháp phân miền thực chất cũng thường được dùng trong công việc tái lập lịch sử theo phương pháp thủ công. Điểm khác biệt là ở đây việc xác định các hệ số nhân X_r tốt nhất được thực hiện bằng các thuật toán tối ưu.

Một trong những ưu điểm của giải pháp phân miền để giảm số lượng thông số hiệu chỉnh là tính trực quan. Tuy nhiên, hiệu chỉnh theo cách làm này có thể dẫn đến sự biến đổi sốc của các phân bố thẩm chứa tại biên giữa các miền. Giải pháp sử dụng điểm hoa tiêu mô tả trong mục dưới có thể giải quyết được nhược điểm này.

2.4.3. Sử dụng các điểm, đường hoặc miền hoa tiêu

Sự khác biệt về ý tưởng giữa kỹ thuật phân miền (mô tả ở trên) với kỹ thuật sử dụng điểm hoa tiêu có thể được thấy trên Hình 2(a) - (b).

Trong kỹ thuật thu nhỏ số lượng thông số hiệu chỉnh bằng cách sử dụng điểm hoa tiêu, mức hiệu chỉnh của độ thẩm (hoặc rỗng) tại tất cả các điểm lưới trên toàn miền sẽ được nội ngoại suy từ mức hiệu chỉnh của độ thẩm tại một số điểm chọn trước. Cụ thể là nếu trong vĩa chúng ta lựa chọn ra n điểm hoa tiêu là tâm của các ô lưới (i_p, j_p, k_p) $p = 1, \dots, n$ và sử dụng n hệ số X_p để hiệu chỉnh giá trị thẩm rỗng tại các ô lưới đó:

$$\psi(i_p, j_p, k_p) = X_p \psi^0(i_p, j_p, k_p) \text{ với } p = 1, \dots, n \quad (21)$$

Khi đó hiệu chỉnh giá trị thẩm hoặc rỗng tại tất cả các ô trong miền tính sẽ được thực hiện theo công thức:

$$\psi(i, j, k) = X(i, j, k) \psi^0(i, j, k) \text{ với } \forall i, j, k \quad (22)$$

Trong đó $X(i, j, k)$ được nội ngoại suy từ các hệ số X_p bằng một phép nội ngoại suy thông dụng nào đó.

Như vậy với việc sử dụng các điểm hoa tiêu theo cách mô tả nói trên, số biến của thuật toán tối ưu chỉ còn bằng số điểm hoa tiêu được chọn. Công việc hiệu chỉnh phân bố thẩm (hay rỗng) sẽ đưa về bài toán giảm thiểu hàm trung bình chuẩn độ lệch E phụ thuộc vào các biến X_p :

$$E = E(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (23)$$

Thay thế cho việc sử dụng điểm hoa tiêu nhưng cũng đạt được hiệu quả giảm số lượng biến tương tự là việc sử dụng đường hoa tiêu hoặc miền hoa tiêu. Các đường hoa tiêu được định nghĩa là đường nối hai điểm tâm ô lưới. Các miền hoa tiêu xác định từ một khối lưới chữ nhật. Cách sử dụng chúng để thu nhỏ số lượng biến là tương tự với cách sử dụng điểm hoa tiêu. Mức hiệu chỉnh giá trị độ thẩm (rỗng) của các ô lưới trên toàn bộ đường hoặc trong toàn bộ miền được xác định bằng một hệ số. Mức hiệu chỉnh cho các ô lưới nằm ngoài đường (hoặc miền) được xác định từ hệ số nội ngoại suy.

Cách lựa chọn điểm (hoặc đường hay miền) hoa tiêu: Một trong những yếu tố quyết định tốc độ cải thiện của quá trình tái lập lịch sử là việc lựa chọn điểm (hoặc đường hay miền) hoa tiêu. Việc lựa chọn các đối tượng này tại (hoặc gần) các giếng có kết quả tái lập lịch sử kém là một quyết định hợp lý.

2.5. Thuật toán phân tích tối ưu trong 3 chương trình

Thuật toán phân tích tối ưu là nòng cốt của các chương trình máy tính xây dựng. Toán tối ưu là một lĩnh vực phát triển mạnh và có nhiều ứng dụng trong toán học. Trong thực tế thì có hàng chục các dạng thuật toán khác nhau, mỗi thuật toán có những điểm mạnh nhất định và thường được biết là phù hợp với một số dạng hàm nhất định. Hàm cần tối ưu trong bài toán tái lập lịch sử không được xác định hiện mà được xác định ẩn qua công cụ mô phỏng vĩa, vì vậy rất khó có thể khẳng định thuật toán tối ưu nào là phù hợp hơn cả. Vấn đề lựa chọn thuật toán tối ưu cần được xem trên cơ sở thực tế tính toán và có thể thay đổi nếu cần thiết.

Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan, 7 thuật toán tối ưu đã được lựa chọn đưa vào các chương trình hỗ trợ hiệu chỉnh. Đây đều là những thuật toán truyền thống đã chứng tỏ làm việc ổn định trong nhiều áp dụng, cụ thể là:

1. Thuật toán độ dốc lớn nhất (steepest descent method) ([3] - [5]).
2. Thuật toán Gauss-Newton (Gauss-Newton method) ([6] - [8]).
3. Thuật toán xấp xỉ ngẫu nhiên xáo trộn đồng thời (simultaneous perturbation stochastic approximation Method-SPSA method) ([9] - [11]).
4. Thuật toán đơn hình (SIMPLEX method) ([5], [8]).
5. Thuật toán tập hợp chiều (direction set methods) ([7], [12]).
6. Thuật toán gradient liên hợp (conjugate gradient method) ([3] - [5]).
7. Thuật toán định cỡ biến đổi (variable metric methods) ([5], [13]).

Để bài báo không quá dài, mô tả các thuật toán trên không được trình bày ở đây. Mô tả chi tiết có thể tìm thấy trong các tài liệu tham khảo được trích dẫn ở trên.

2.6. Giải thuật giảm thiểu độ lệch so với phân bố rỗng ban đầu trong chương trình 3

Các thuật toán tối ưu (mục 2.5) và kỹ thuật tham số hóa (mục 2.4) đều có thể áp dụng cho cả hiệu chỉnh phân bố thấm và hiệu chỉnh phân bố rỗng. Tuy nhiên cần lưu ý là:

- Tính không chắc chắn của phân bố thấm ban đầu nói chung khá cao và đặc biệt cao với mô nứt nẻ, vì vậy thuật giải giữ tính phù hợp với phân bố ban đầu từ mô hình địa chất có thể không cần sử dụng khi hiệu chỉnh phân bố thấm.
- Khác với phân bố thấm, phân bố rỗng ban đầu thường có độ tin cậy cao hơn. Vì vậy, thuật giải giữ tính phù hợp với phân bố ban đầu cần được áp dụng - cụ thể là sử dụng công thức (6) thay thế cho công thức (1) trong tính toán hàm mục tiêu - trong quá trình hiệu chỉnh phân bố độ rỗng.

2.7. Kết nối với công cụ mô phỏng khai thác vỉa

Thủ tục tối ưu hóa trong các chương trình trên cần đến công cụ mô phỏng vỉa mỗi khi phải xác định giá trị hàm ứng với một bộ giá trị biến cụ thể. Vì vậy, để công

việc hiệu chỉnh thực hiện một cách bán tự động, cần thiết phải viết thêm các mô đun chương trình kết nối với công cụ mô phỏng vỉa.

Do ta không thể can thiệp vào mã nguồn của các công cụ mô phỏng vỉa thương mại, việc kết nối sẽ được thực hiện thông qua các tệp vào ra: Chương trình tối ưu cần phải đưa các giá trị biến của hàm mục tiêu vào công cụ mô phỏng vỉa thông qua các tệp trung gian và sau đó, nhận giá trị hàm mục tiêu bằng cách đọc tệp kết quả của công cụ mô phỏng vỉa. Với mỗi lần thủ tục tối ưu cần xác định giá trị hàm (cụ thể ở đây là giá trị trung bình chuẩn độ lệch giữa dữ liệu khai thác đo đạc với kết quả tính toán tương ứng) ứng với một bộ giá trị cụ thể của biến (thông số hiệu chỉnh), chương trình tối ưu cần thực hiện các bước sau:

Bước 1: Ứng với bộ giá trị cụ thể của biến thay thế, viết ra các tệp dữ liệu mô tả bộ giá trị cụ thể đó với khuôn dạng thích hợp có thể đọc được bởi công cụ mô phỏng vỉa đã chọn.

Bước 2: Gọi công cụ mô phỏng vỉa để thực hiện mô phỏng vỉa với đầu vào được mô tả một phần bởi các tệp dữ liệu đã viết trong bước 1.

Bước 3: Thực hiện trích xuất thông tin để xác định giá trị hàm mục tiêu từ tệp kết quả của lần chạy mô phỏng vỉa được thực hiện trong bước 2.

3. Áp dụng thử nghiệm cho khối móng mỏ Bạch Hổ

3.1. Quá trình và kết quả hiệu chỉnh

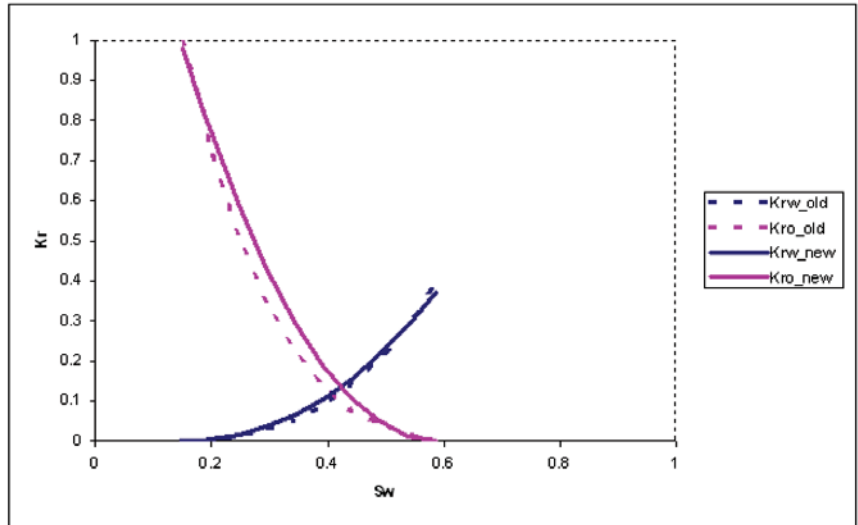
Thử nghiệm được thực hiện cho công việc hiệu chỉnh mô hình khai thác khối móng mỏ Bạch Hổ (mô hình 2007) [14]. Mô hình và phân bố thấm chưa hiệu chỉnh được cung cấp bởi Liên doanh Việt - Nga (VSP). Hệ lưới tính gồm 93 x 200 x 42 nút theo các chiều x , y , z tương ứng. Số liệu lịch sử khai thác bao gồm số liệu áp suất (cho tới 1/5/2007) và số liệu chất lưu khai thác (tới 1/5/2009) các giếng.

Trong bước 1, dạng đường cong thấm pha Corey được sử dụng. Do mô hình được xây dựng với 12 đường cong thấm pha khác nhau, chúng tôi thực hiện hiệu chỉnh cùng một lúc cả 12 đường cong thấm pha này với cùng một mức độ hiệu chỉnh $k_{rw\ max}$, S_{wc} , S_{or} giống nhau. Thuật toán đơn hình kết hợp với thuật toán độ dốc lớn nhất được dùng trong tất cả các bước hiệu chỉnh. Với giá trị dung sai hiệu chỉnh tối thiểu cho phép bằng 0,001, lần chạy của bước 1 kết thúc sau khoảng 10 ngày.

Trong bước 2, chúng tôi đã quyết định không hiệu chỉnh các thông số aquifer đã có trong mô hình của VSP. Lý do là phần tiếp xúc của aquifer này tương đối nhỏ và tính toán thử nghiệm cho thấy trung bình sai số hầu như không khác nhau khi có và khi không có aquifer này. Do vậy chỉ có tổng độ rỗng và hệ số nén đất đá được hiệu chỉnh trong bước này. Thời gian thực hiện bước này khoảng 5 ngày trên máy tính PC với tốc độ ở mức cao hiện nay.

Sau khi hiệu chỉnh tổng độ rỗng và hệ số nén đất đá, các phân bố độ thấm đứng, phân bố độ thấm ngang, phân bố độ rỗng lần lượt được hiệu chỉnh (bước 3 - 5). Với mỗi bước 3 - 5, chương trình được chạy nhiều lần với các vị trí điểm (hoặc đường, miền) hoa tiêu khác nhau. Sau mỗi lần chạy chương trình, vị trí điểm (đường, miền) hoa tiêu được thay đổi, cụ thể là đưa về vị trí của các giếng có mức khớp lịch sử kém. Với mỗi lần chạy trong từng bước hiệu chỉnh phân bố, dung sai hiệu chỉnh cho phép được lấy bằng 0,001. Thời gian dành cho từng bước khoảng 10 ngày. Tổng cộng thời gian thực hiện các bước hiệu chỉnh là khoảng 45 ngày trên máy tính PC tốc độ cao.

Kết quả hiệu chỉnh đường cong thấm pha được thấy trên Hình 3 cho đường cong thấm pha 3. Hệ số nén đất đá sau hiệu chỉnh có giá trị bằng 78,3% so với giá trị ban đầu. Mức độ hiệu chỉnh của phân bố độ thấm theo các chiều x, y và z là khá lớn. Mức độ hiệu chỉnh phân bố độ rỗng là ít hơn nhiều. So với tổng thể tích lỗ rỗng của mô hình ban đầu, tổng thể tích lỗ rỗng hiệu dụng của mô hình hiệu chỉnh bằng 97,1%, nhỉnh hơn một chút so với tổng thể tích lỗ rỗng của mô hình hiện dùng của VSP (bằng 96,6%) tổng thể tích lỗ rỗng ban đầu.



Hình 3. So sánh đường cong thấm pha ban đầu (K_{rw_old} , K_{ro_old}) và đường cong thấm pha đã hiệu chỉnh (K_{rw_new} , K_{ro_new})

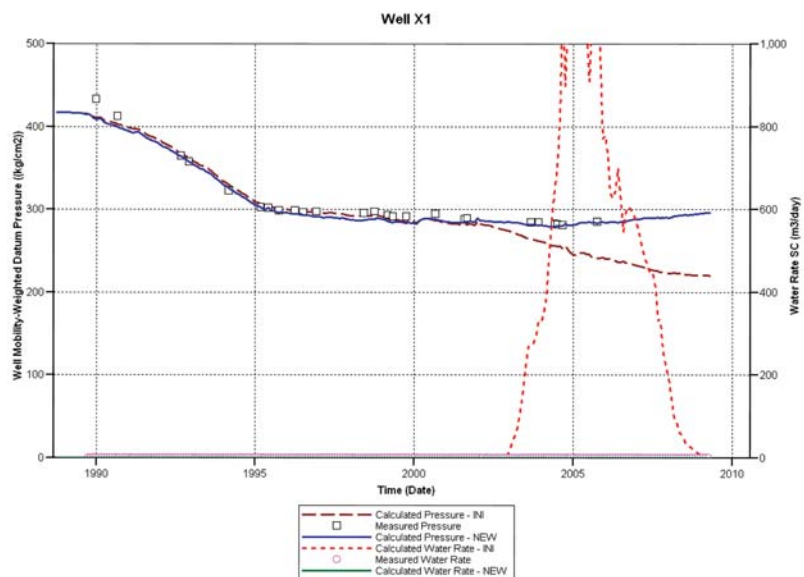
3.2. So sánh với mô hình chưa tái lập lịch sử (INI)

Mô hình nhận được (mô hình NEW) được so sánh với mô hình chưa tái lập lịch sử (mô hình INI). Bảng 1 biểu thị so sánh các trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước E_R và trung bình chuẩn độ lệch áp suất E_p tổng hợp.

Bảng 1. Các giá trị trung bình chuẩn độ lệch tổng hợp của mô hình INI và mô hình NEW

Đại lượng	Mô hình INI	Mô hình NEW
Trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước tổng hợp E_R (m ³ /ngày)	305	101
Trung bình chuẩn độ lệch áp suất tổng hợp E_p (kg/cm ²)	57,50	38,74

So sánh cho từng giếng cũng cho thấy mức độ cải thiện khớp lịch sử được thấy trong hầu hết các giếng. Ví dụ, đồ thị so sánh của 2 giếng có lưu lượng tích lũy lớn nhất (giếng X1 và giếng X2) được thấy trong các Hình 4 - 5.



Hình 4. So sánh lưu lượng nước và áp suất giữa tính toán và thực tế - giếng X1

Mức độ cải thiện khớp lịch sử khai thác toàn mô đạt được cũng rất lớn. Trên Hình 6 là so sánh độ ngập nước toàn mô giữa đo đạc và tính toán.

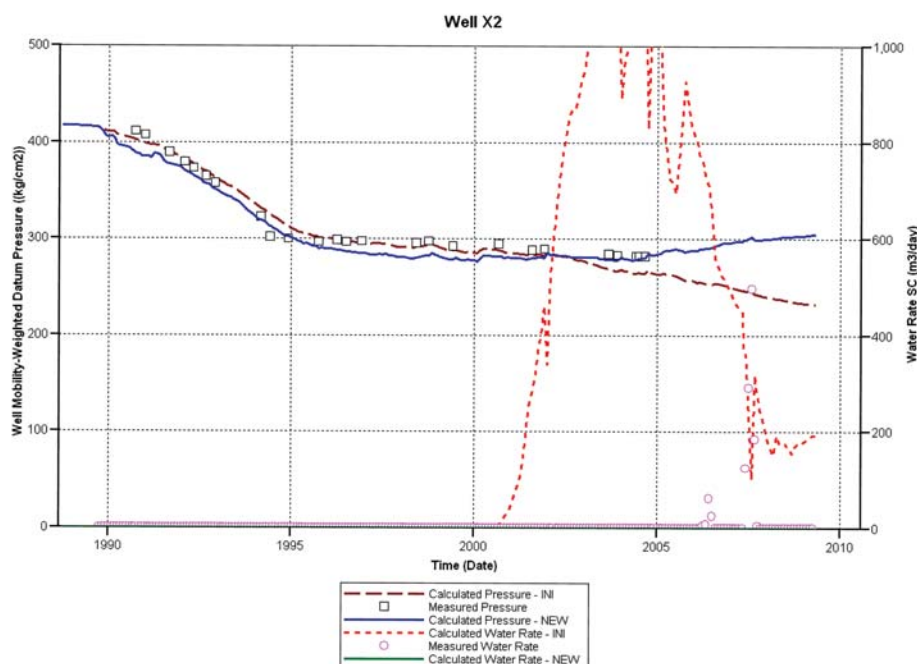
So sánh về trung bình chuẩn độ lệch, mức độ tái lập lịch sử các giếng và toàn mô giữa mô hình INI và NEW đều cho thấy hiệu quả của quy trình và phương pháp hiệu chỉnh đề xuất.

3.3. So sánh với mô hình đã tái lập lịch sử của VSP

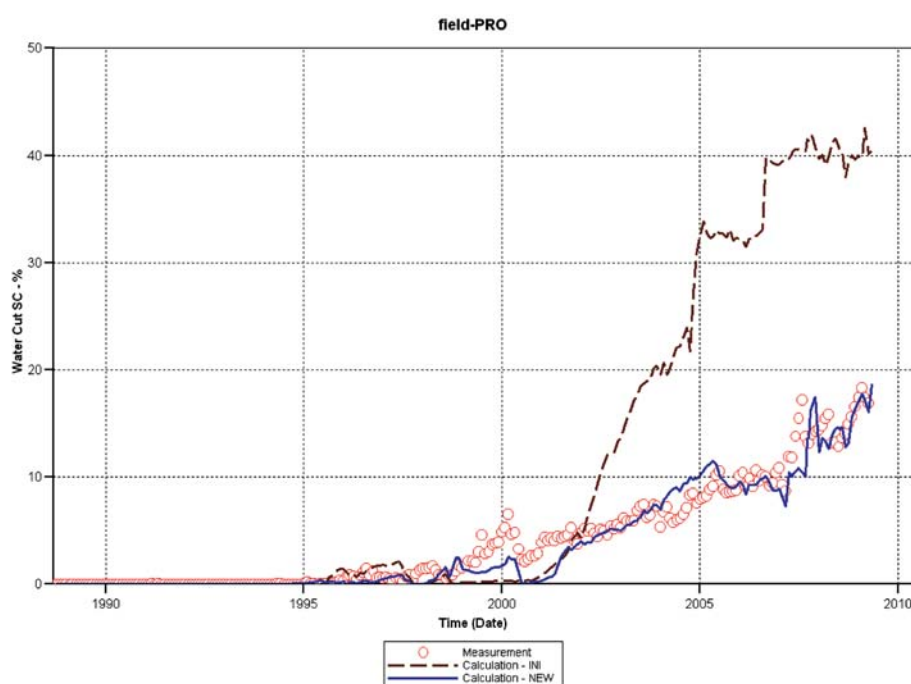
Bảng 2 biểu thị so sánh các trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước E_R và trung bình chuẩn độ lệch áp suất E_p tổng hợp.

So sánh mức độ khớp lịch sử được quan sát trên các đồ thị biểu diễn áp suất và lưu lượng nước theo thời gian cho từng giếng. Ví dụ đồ thị với 2 giếng có tổng lưu lượng nước sản phẩm tích lũy lớn nhất (giếng X3 và giếng X4) được thấy trên các Hình 7 - 8.

Đồ thị so sánh với các giếng khác cũng cho thấy cả hai mô hình đều có những giếng đạt mức khớp lịch sử tốt hơn mô hình kia. Tuy nhiên, với nhiều giếng thì so sánh mức khớp lịch sử chỉ qua quan sát trên đồ thị là tương đối khó. So sánh định lượng về mức độ tái lập lịch sử đạt được với từng giếng có thể thấy được qua các trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước $E_{R,j}$ và trung bình chuẩn độ lệch áp suất $E_{p,j}$ của các giếng j . Các giá trị này được tính theo các phương trình (3) và (5) tương ứng.



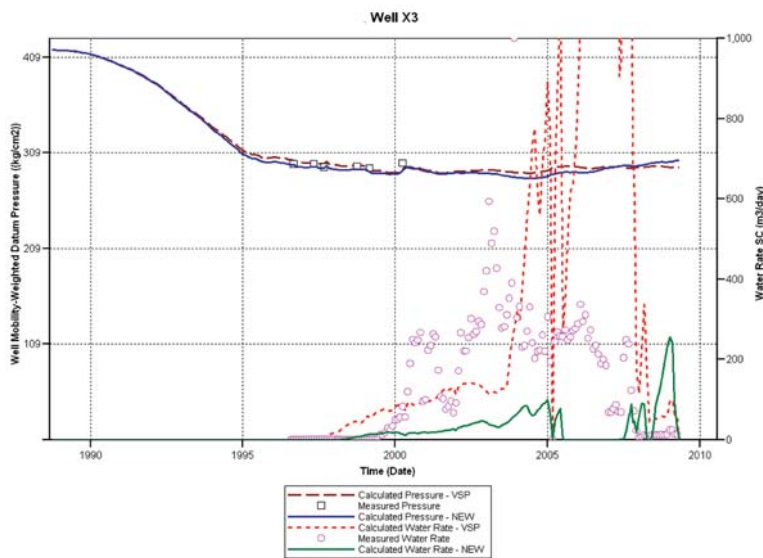
Hình 5. So sánh lưu lượng nước và áp suất giữa tính toán và thực tế - giếng X2



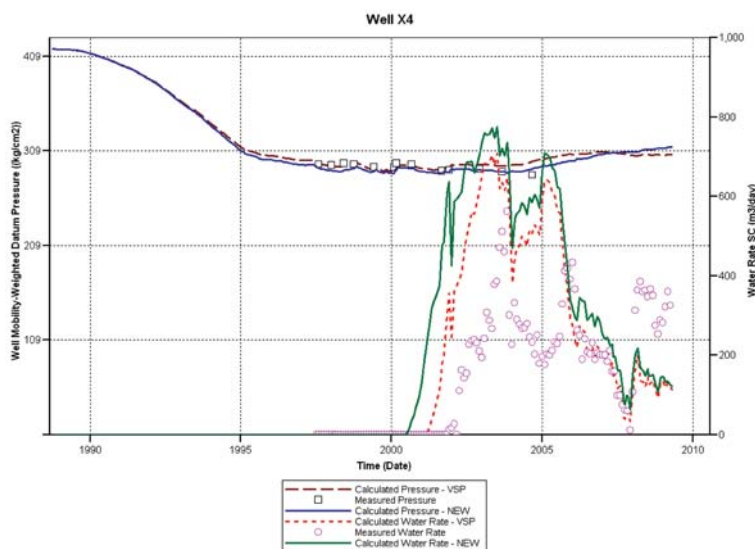
Hình 6. So sánh phần trăm nước sản phẩm giữa tính toán và thực tế - toàn vỉa

Bảng 2. Các giá trị trung bình chuẩn độ lệch tổng hợp của mô hình VSP và mô hình NEW

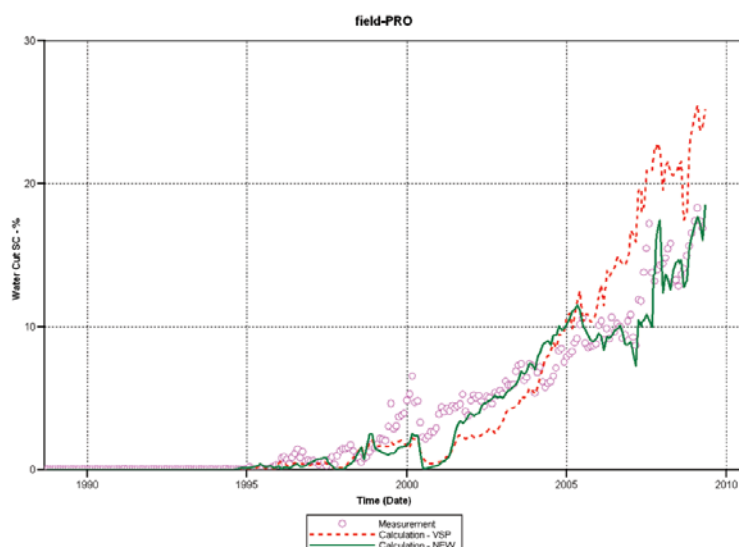
Đại lượng	Mô hình NEW	Mô hình VSP
Trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước tổng hợp E_R (m ³ /ngày)	101	112
Trung bình chuẩn độ lệch áp suất tổng hợp E_p (kg/cm ²)	37,74	38,87



Hình 7. So sánh lưu lượng nước và áp suất giữa tính toán và thực tế - giếng X3



Hình 8. So sánh lưu lượng nước và áp suất giữa tính toán và thực tế - giếng X4



Hình 9. So sánh phần trăm nước sản phẩm giữa tính toán và thực tế - toàn vỉa

Kết quả so sánh cho thấy một số giếng có trung bình chuẩn độ lệch lưu lượng nước theo mô hình VSP thấp hơn (mô phỏng sát hơn) so với mô hình NEW, trong khi đó tại một số giếng khác thì mô hình NEW lại cho trung bình chuẩn độ lệch thấp hơn so với mô hình VSP. Thống kê cụ thể sẽ cho ta kết quả:

- Mô hình VSP cho trung bình chuẩn độ lệch nhỏ hơn với 53 giếng.
- Mô hình NEW cho trung bình chuẩn độ lệch nhỏ hơn với 65 giếng.

Với áp suất, kết quả so sánh cho thấy một số giếng có trung bình chuẩn độ lệch theo mô hình VSP thấp hơn so với mô hình NEW, trong khi đó tại một số giếng khác thì mô hình NEW lại cho trung bình chuẩn độ lệch so với đo đạc thấp hơn so với mô hình VSP. Thống kê cụ thể cho kết quả:

- Mô hình VSP cho trung bình chuẩn độ lệch nhỏ hơn với 43 giếng.
- Mô hình NEW cho trung bình chuẩn độ lệch nhỏ hơn với 50 giếng.

So sánh mức độ khớp lịch sử khai thác toàn mỏ giữa hai mô hình có thể thấy trên Hình 9. Kết quả trên Hình 9 cho thấy mức khớp lịch sử ngập nước toàn mỏ của mô hình NEW là tốt hơn khá nhiều.

Tổng kết lại, kết quả so sánh mức khớp lịch sử giữa hai mô hình VSP và NEW cho thấy:

- Về mức độ tái lập lịch sử các giếng: Mức khớp lịch sử áp suất và lưu lượng nước các giếng của mô hình NEW và mô hình VSP có thể coi là tương đương nhau do cả hai mô hình đều có nhiều giếng được tái lập lịch sử tốt hơn mô hình kia. Nếu so sánh bằng cách thống kê thì số giếng tốt hơn của mô hình NEW nhỉnh hơn chút ít.
- Về mức độ tái lập lịch sử toàn mỏ: Mức khớp lịch sử ngập nước của mô hình NEW là tốt hơn khá nhiều so với mô hình VSP.

Nhận định về kết quả so sánh, chúng tôi cho rằng:

- Khả năng có được những cải thiện lớn về mức tái lập lịch sử các giếng của cả hai

cách tái lập lịch sử đều là rất khó. Vấn đề còn phụ thuộc vào mô hình địa chất ban đầu và độ chính xác của các tham số không được hiệu chỉnh khác.

- Kết quả so sánh thể hiện tính đa nghiệm của bài toán tái lập lịch sử: hai mô hình khác nhau đạt được mức khớp lịch sử các giếng tương đương về mặt thống kê. Tuy nhiên sự tương đương về mức khớp lịch sử này không có nghĩa là hai mô hình đạt độ chính xác tương tự. Chỉ có thể nói rằng mô hình nào chính xác hơn trong tương lai khi có các số liệu khai thác mới để kiểm định khả năng dự báo của chúng. Tuy nhiên, dựa trên quan sát dáng điệu hình dạng các đường cong trên Hình 9, có thể dự đoán rằng mô hình NEW sẽ dự báo diễn biến ngập nước mỏ tốt hơn.

4. Kết luận

- Để có thể thực hiện quy trình hiệu chỉnh mô hình MFKT móng nút nê đã đề xuất trên cơ sở áp dụng các kỹ thuật tái lập lịch sử với trợ giúp của máy tính, các chương trình máy tính hỗ trợ công việc hiệu chỉnh tham số đã được xây dựng.

- Quy trình đề xuất và các chương trình máy tính hỗ trợ được áp dụng thử nghiệm cho mô hình tầng móng mỏ Bạch Hổ. So sánh mô hình hiệu chỉnh nhận được với mô hình hiện dùng của VSP cho thấy những điểm mạnh của quy trình và phương pháp thử nghiệm, trong đó nổi bật là: (i) Hiệu quả hơn trong việc cải thiện mức khớp lịch sử xu thế ngập nước toàn mỏ; (ii) Đòi hỏi về nhân lực và thời gian thực hiện ít hơn (khoảng 4 lần).

- Kết quả nghiên cứu nhận được (bao gồm quy trình, phương pháp đề xuất và công cụ máy tính hỗ trợ) có thể được áp dụng nhằm cải tiến công việc hiệu chỉnh mô hình MFKT cho các đối tượng móng nút nê.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được thực hiện thông qua Nhiệm vụ Nghiên cứu Khoa học mã số: 03/KKT/2010/HĐ-NCKH của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. Công việc thử nghiệm áp dụng được thực hiện với sự hỗ trợ của các chuyên gia Nguyễn Minh Toàn, Phùng Hữu Thước - Phòng Thiết kế Khai thác Mỏ, Viện NIPI, VSP.

Tài liệu tham khảo

1. Corey, A.T., 1954. *The interrelation between gas and oil relative permeabilities*. Producers Monthly, p. 38 - 41.

2. Chierici, G.L., 1981. *Novel relations for drainage and imbibition relative permeability*. Soc. Petrol. Engr. Jour. p. 275 - 276.

3. Stoer J. và Bulirsch, 1980. *Introduction to Numerical Analysis*. Springer-Verlag, New York, USA.

4. Polak E., 1971. *Computational Methods in Optimization*, Academic Press, New York, USA.

5. Press W. H., Teukolsky P. A., Vetterling W. T., Flannery B. P., 1992. *Numerical recipes in fortran: The art of scientific computing*. Cambridge University Press, New York, USA, 1992.

6. Denis J. E. and Schanabe R. B., 1983. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

7. Acton F. S., 1970. *Numerical methods that work*. Mathematical Association of America, Washington.

8. Bùi Thế Tâm và Trần Vũ Thiệu, 1998. *Các phương pháp tối ưu*. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội.

9. Spall J. C., 1992. *Multivariate stochastic approximation using a simultaneous perturbation gradient approximation*. IEEE transactions automat. Control, Vol. 37, p. 244.

10. Spall J. C., 1998. *An overview of the simultaneous perturbation method for efficient optimization*. Johns Hopkins APL technical digest, Vol. 19, p. 482 - 492.

11. Spall J. C., 2000. *Implementation of the simultaneous perturbation algorithm for stochastic optimization*. IEEE transactions automat. Control, Vol. 45, p. 1839.

12. Brent R. P., 1973. *Algorithms for minimization without derivatives*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

13. Yang, P. H. Texax A. and Watson A.T., 1998. *Automatic history matching with variable-metric method*. SPE reservoir engineering, p. 16977.

14. Vietsovpetro, 2008. *Thiết kế công nghệ khai thác và xây dựng mỏ Bạch Hổ*, Vũng Tàu.

Nghiên cứu, ứng dụng các hóa phẩm và hệ dung dịch khoan ức chế mới cho khoan dầu khí

TS. Đặng Cửa, TS. Ngô Văn Tự, ThS. Bùi Việt Đức

Công ty TNHH Công nghệ Khoan - Khai thác và Môi trường

KS. Vũ Văn Hưng, TS. Hoàng Hồng Linh

Liên doanh Việt - Nga

1. Mở đầu

Cải thiện đặc tính kỹ thuật công nghệ của các hệ dung dịch khoan, đặc biệt là khả năng ức chế và các tính chất bôi trơn của chúng, đảm bảo an toàn cho thi công, góp phần nâng cao các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khoan là một trong những nhiệm vụ quan trọng và có tính chất thiết yếu trong quá trình thi công các giếng khoan dầu khí.

Trong nhiều năm qua, Liên doanh Việt - Nga (Vietsovpetro) đã đưa vào sử dụng thành công nhiều hệ dung dịch khoan ức chế và các chế phẩm kèm theo để thi công các giếng khoan tại các mỏ Bạch Hổ, Rồng và nhiều khu vực khác ở thềm lục địa phía Nam. Đó là hệ ức chế truyền thống phen nhôm kali, hệ ức chế polymer phi sét - kali clorua, hệ ANCO-2000 và hệ ức chế phen nhôm kali + COR + PAG...

Tuy nhiên, do những đòi hỏi phải nâng cao thường xuyên hiệu quả thi công khoan, đặc biệt là tính nghiêm ngặt về môi sinh, đồng thời đưa vào áp dụng các biện pháp công nghệ khoan tiên tiến, việc nghiên cứu đưa vào áp dụng các hóa phẩm mới, các hệ dung dịch mới có chất lượng cao và có nhiều tính năng ưu việt hơn trở nên cấp thiết.

Hóa phẩm ức chế mới PROTEX-STA và hệ dung dịch ức chế mới trên cơ sở sử dụng chất ức chế PROTEX-STA, hay còn gọi là hệ dung dịch ức chế KCL/PROTEX-STA/POLYME (KCL/PSP) được Công ty TNHH Công nghệ Khoan - Khai thác và Môi trường (DPEC) hợp tác với Vietsovpetro, Phòng Dung dịch - Viện Nghiên cứu khoa học và Thiết kế dầu khí biển (Viện NCKH & TKDKB) và Phòng Dung dịch - Xí nghiệp Khoan và Sửa giếng (XNK & SG) cấp phối và nghiên cứu, hoàn toàn có thể đáp ứng các yêu cầu đặt ra trong khoan - khai thác dầu khí.

2. Nghiên cứu, ứng dụng và chuyển giao công nghệ để đưa vào sản xuất chất ức chế sét PROTEX-STA

PROTEX-STA là hợp chất được cấp phối từ các polyme hữu cơ đang được sử dụng trong hệ dung dịch khoan gốc nước (nước kỹ thuật và nước biển). PROTEX-STA là tác nhân ức chế chính trong hệ dung dịch khoan, hiệu quả ức chế sét thành hệ và sét mùn khoan càng được nâng lên khi được sử dụng kết hợp với nhiều hóa phẩm khác như chất tạo độ nhớt (biopolyme), muối kali clorua... Ngoài ra, sự có mặt của PROTEX-STA còn làm giảm đáng kể moment quay và lực kéo của bộ cần khoan, ống chống, ngăn ngừa và giảm thiểu các biểu hiện bít nhét choòng khoan, làm tăng độ bền nhiệt của các thành phần và hệ dung dịch trong suốt quá trình khoan. Đây là sản phẩm phi độc hại, tan hoàn toàn trong nước ngọt và nước khoáng đồng thời không gây bít vỉa.

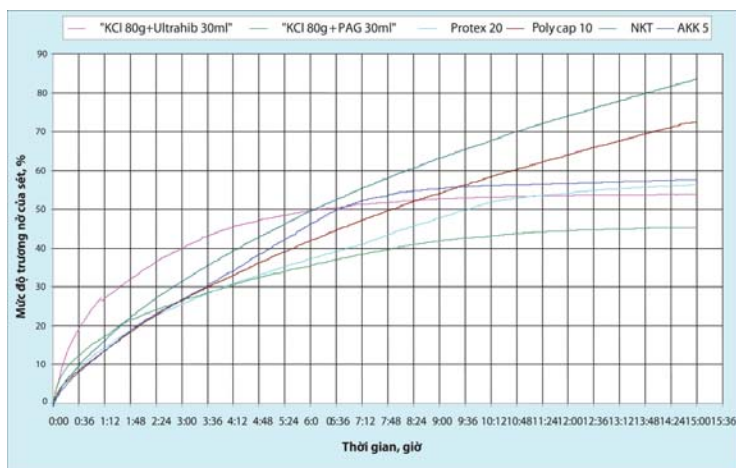
2.1. Tính chất lý hóa của chất ức chế PROTEX-STA

- Hình thái	: Dạng lỏng
- Thành phần hóa học, %	
+ Polyme hữu cơ	: 60 - 80
+ Chất phụ gia ổn định nhiệt	: 10 - 12
+ Chất hoạt tính bề mặt	: 5 - 6
+ Chất tạo nhũ	: 7 - 8
- Tỷ trọng ở 25°C, g/cm ³	: 1,05 - 1,10
- Độ nhớt ở 25°C, cSt	: 23 - 25
- pH (1% dung dịch)	: 6,0 - 8,5
- Độ hòa tan trong nước, %	: 100
- Độ độc hại	: Không độc

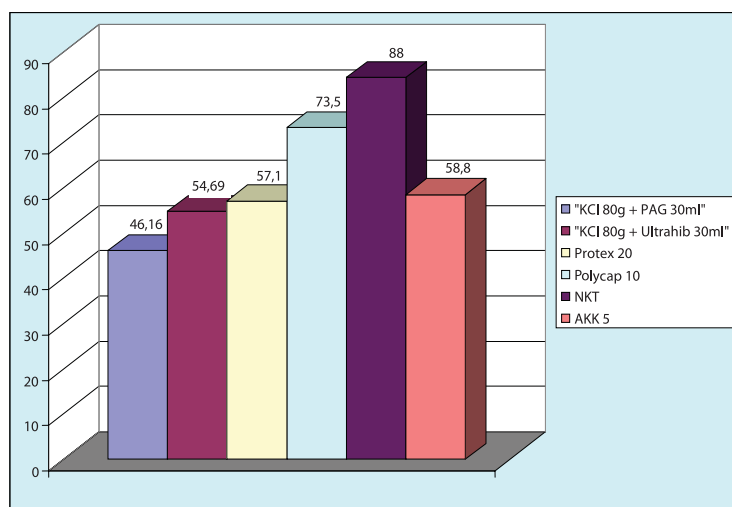
Hoàn toàn thân thiện với môi trường

Bảng 1. Mức độ trương nở sét trong dung dịch nước kỹ thuật các chất ức chế có nồng độ khác nhau

TT	Thành phần dung dịch nghiên cứu	Thời gian (giờ:phút)	Trương nở sét, %
1	Nước kỹ thuật (NKT)	15:00	88
2	NKT + Polycap 10g/l	15:00	73,5
3	NKT + AKK 5g/l	15:00	58,8
4	NKT + Protex 20ml/l	15:00	57,1



Hình 1. Biểu đồ mức độ ức chế sét theo thời gian nung của các hóa phẩm nghiên cứu



Hình 2. Biểu đồ mức độ ức chế trương nở sét của các hóa phẩm ức chế sau khi nung 15 giờ

Chất lượng của sản phẩm PROTEX-STA được hai phòng thí nghiệm của Vietsovpetro đánh giá phù hợp với Tiêu chuẩn kỹ thuật RD SP 61-11. Từ sản phẩm được cấp phối và đưa vào sản xuất công nghiệp, Công ty DPEC phối hợp cùng với Vietsovpetro tiến hành nghiên cứu trong phòng thí nghiệm để lựa chọn đơn pha chế hệ dung dịch khoan ức chế mới trên cơ sở sử dụng hợp chất PROTEX-STA cho khoan.

2.2. Nghiên cứu, lựa chọn đơn pha chế hệ dung dịch khoan ức chế mới hệ "KCL/PROTEX-STA/POLYME" (KCL/PSP)

Nghiên cứu, lựa chọn đơn pha chế hệ dung dịch khoan ức chế mới hệ KCL/PSP trên cơ sở sử dụng hợp chất "PROTEX-STA" nhằm giải quyết một số vấn đề sau:

+ Nâng cao hiệu quả ức chế của hệ dung dịch khoan, giảm đến mức thấp nhất các tình huống phức tạp (kẹt, nút, vướng) do trương nở sét thành hệ giếng khoan, ngăn ngừa các sự cố xảy ra trong quá trình khoan, đảm bảo an toàn thi công giếng khoan.

+ Ưu chế hiệu quả sét mùn khoan, cải thiện các yếu tố công nghệ - kỹ thuật của hệ dung dịch, như tính lưu biến, tính bôi trơn..., nâng cao khả năng làm sạch giếng, góp phần nâng cao các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật thi công.

+ Nâng cao chất lượng giếng nhờ giảm thiểu ảnh hưởng tới các tầng sản phẩm, rút ngắn thời gian mở vỉa các tầng dầu - khí khi đưa giếng vào giai đoạn khai thác.

+ Hạn chế tối đa ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.

+ Đơn giản trong điều chế và xử lý dung dịch, quy trình điều chế phù hợp với các trang thiết bị hiện có tại các giếng khoan của Vietsovpetro.

+ Giá thành chi phí để điều chế 1m³ dung dịch khoan không quá chênh lệch so với các hệ sử dụng hiện tại.

2.3. Nghiên cứu, thí nghiệm và lựa chọn đơn pha chế hệ dung dịch khoan KCL/PSP

- Cấp phối và chọn đơn pha chế hệ dung dịch khoan có các thành phần thích hợp để đưa ra các thông số kỹ thuật công nghệ phù hợp với yêu cầu thiết kế chương trình dung dịch khoan đang được áp dụng ở Vietsovpetro.

Bảng 2. Mức độ trương nở sét trong dung dịch các chất ức chế PROTEX-STA với các nồng độ khác nhau

TT	Nồng độ	Thời gian (giờ:phút)	Mức độ trương nở sét, %
1	NKT + 5 ml/l Protex Sta	14:39	67,8
2	NKT + 10 ml/l Protex Sta	14:39	63,7
3	NKT + 20 ml/l Protex Sta	14:39	57,08

- Nghiên cứu tính chất ức chế sét của các chất ức chế và hệ dung dịch khoan.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ dung dịch khoan đến tăng sản phẩm (qua xác định hệ số phức hồi độ thấm).

2.4. Thiết bị nghiên cứu

Các thiết bị được đưa vào nghiên cứu hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật (API) bao gồm:

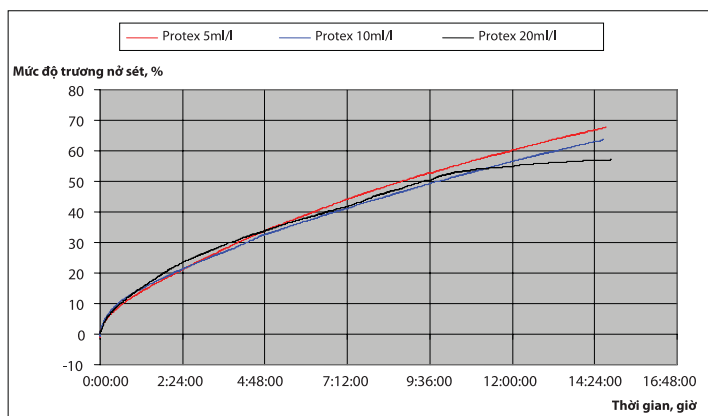
- Cân điện tử Baroid - 300g, độ chính xác 0,001g.
- Cân điện SL - Baroid - 300g, độ chính xác 0,01g.
- Thiết bị trộn có tốc độ 1.000 - 3.000 vòng/phút, dung tích 5 - 10l.
- Máy đo các thông số lưu biến - FANN 35SA - 12 tốc độ.
- Thiết bị đo độ thải nước ở nhiệt độ phòng và áp suất cao, nhiệt độ cao đến 150°C.
- Lò nung quay ở nhiệt độ lên đến 120 - 150°C.
- TEST - IDF SLAKEDURABILITY.
- EB - LUBRICITY - API BAROID.
- Thiết bị đo trương nở sét - SWELLMETER-USA.
- Thiết bị đo lực kết dính vi sai STICKING DIFFERENTIAL - API RP 13B.

- Thiết bị xác định hệ số phức hồi độ thấm TEST ACID.

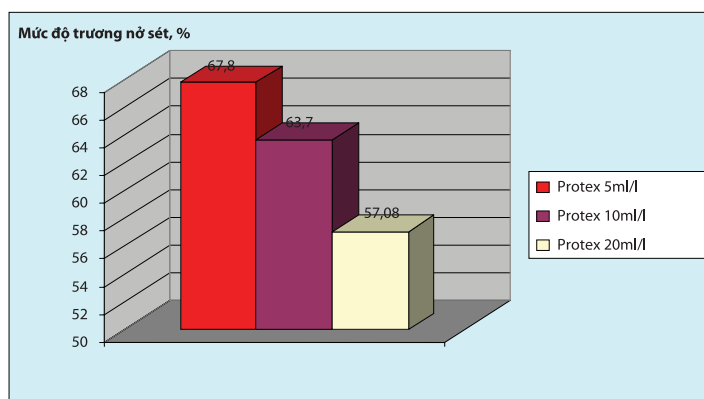
3. Đánh giá kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá khả năng ức chế sét của hóa phẩm ức chế và hệ dung dịch khoan

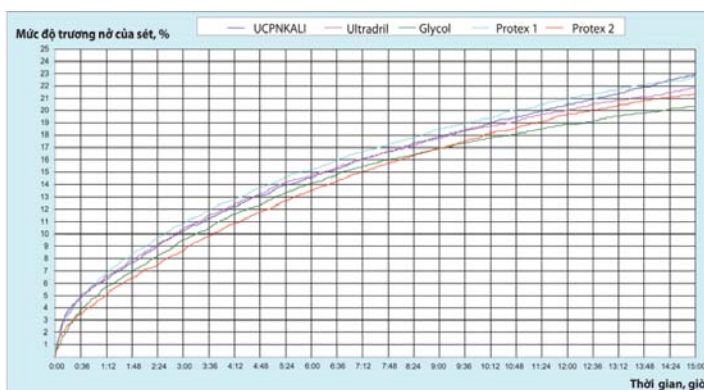
Đánh giá này được tiến hành qua việc xác định mức độ ức chế của hóa phẩm ức chế PROTEX-STA và hệ dung dịch khoan KCL/PROTEX-STA có so sánh với các chất ức chế và các hệ dung dịch khoan ức chế khác nhau đã và đang được sử dụng ở Vietsovpetro và tại thêm lục địa Việt Nam



Hình 3. Biểu đồ mức độ trương nở sét trong dung dịch có PROTEX-STA theo tỷ lệ phần trăm và thời gian nung



Hình 4. Biểu đồ mức độ trương nở sét trong dung dịch PROTEX-STA theo tỷ lệ phần trăm sau khi nung 14 giờ 39 phút

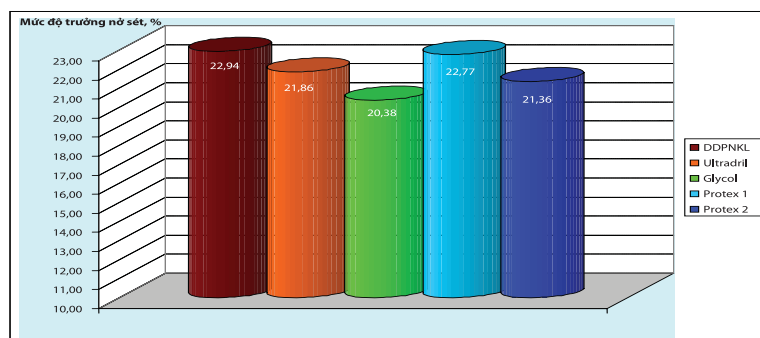


Hình 5. Biểu đồ mức độ ức chế theo thời gian nung của các hệ dung dịch khoan ức chế được đưa vào nghiên cứu

Qua các kết quả thu nhận được cho thấy: chỉ số phần trăm ức chế trương nở sét của chất ức chế PROTEX-STA ở nồng độ lựa chọn 20ml/l dung dịch trong nước kỹ thuật

Bảng 3. Mức độ ức chế (K_{uc}) của các hệ dung dịch khoan ức chế được đưa vào nghiên cứu

Đơn pha chế và thành phần dung dịch nghiên cứu	Hệ Protex 1	Hệ phen nhôm kali	Hệ Ultradril	Hệ KCL/Glycol	Hệ Protex 2
Nước biển (NB), ml	1000	-	1000	1000	1000
Nước kỹ thuật, ml	-	1000	-	-	-
KOH, g	5	10	-	5	5
Na ₂ CO ₃ , g	1	-	-	1	1
Flo Vis, g	2,5	-	2,5	2,5	2,5
PAC LV, g	-	-	-	-	-
Ultrahib, ml	-	-	30	-	-
Ultracap, g	-	-	10	-	-
Ultrafree, ml	-	-	25	-	-
UltraPAC, g	15	-	10	15	15
Barite, g	100	100	100	100	100
Bentonite, g	-	60	-	-	-
KCL, g	80	-	80	80	80
CMC LV, g	-	17	-	-	-
FCL, g	-	30	-	-	-
AKK, g	-	5	-	-	-
PROTEX-STA, ml	20	-	-	-	20
Polyalkylene Glycol, ml	30	-	-	30	30
ID CAP, g	10	-	-	10	10
SOLTEX, g	10	10	10	10	10
Chất diệt khuẩn, ml	2	2	2	2	2
K _{uc} (sau 15 giờ)	22,77	22,94	21,86	20,38	21,36

**Hình 6.** Biểu đồ mức độ ức chế trương nở sét (%) trong các hệ dung dịch khoan ức chế sau khi nung 15 giờ

sau thời gian 15 giờ (phù hợp với tiêu chuẩn thiết bị đo khả năng ức chế trương nở sét “SwellMeter - USA”) đạt 57,1%, thấp hơn rất nhiều so với nước kỹ thuật (88%) và nước kỹ thuật + polycap (73,5%) và còn thấp hơn cả nước kỹ thuật + phen nhôm kali (58,8%) (Bảng 1 và các Hình 1, 2) [1, 2].

Khi nồng độ chất ức chế PROTEX-STA thay đổi từ 5ml/l, 10ml/l và ngưỡng tối ưu 20ml/l làm cho mức độ trương nở sét từ 67,8% còn lại chỉ 57,08% (Bảng 2 và các Hình 3, 4) [1, 2].

Hiệu quả ức chế sét của hóa phẩm PROTEX-STA còn được thể hiện rõ nét hơn khi đưa vào nghiên cứu khả năng ức chế của các hệ dung dịch khoan có xử lý các chất phụ gia ức chế khác nhau, trong đó có hóa phẩm PROTEX-STA.

Trong các hệ dung dịch khoan ức chế khác nhau (hệ dung dịch ức chế phen nhôm kali, hệ Ultradrill, ANCO-2000 (KCL-Glycol), KCL/PROTEX-STA (Bảng 3 và các Hình 5, 6) [1, 2], các kết quả đánh giá mức độ ức chế trương nở sét thu nhận được trong các mẫu

dung dịch nêu trên theo chỉ số phần trăm cho thấy, đối với hệ KCL/PROTEX-STA chỉ số này bằng 21,36%, thấp hơn so với hệ ức chế phen nhôm kali (22,94%) và không khác xa so với hệ Ultradrill (21,86%).

3.2. Tính chất ức chế sét của hóa phẩm PROTEX-STA: còn được xác định tổng thể qua nghiên cứu thí nghiệm đánh giá tính ổn định của các thông số dung dịch khoan được xử lý bằng các chất phụ gia ức chế khác nhau, đặc biệt là ở điều kiện nhiệt độ cao (140°C).

Bảng 4. Lựa chọn đơn pha chế tối ưu và các thông số kỹ thuật công nghệ của hệ dung dịch khoan ức chế KCL/PROTEX-STA

Đơn pha chế	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nước biển, ml	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
KOH, g	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5
Na ₂ CO ₃ , g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Flo Vis, g	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2,5
PAC LV, g	15	15	15	15	17	15	-	-	15	15	10
UltraPAC, g	-	-	-	-	-	-	15	15	-	-	-
Barite, g	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CaCO ₃ MED ⁺ , g	40	40	40	40	40	-	40	40	40	40	40
Bentonite, g	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-
KCL, g	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
PROTEX STA, ml	-	20	-	20	20	-	20	20	20	20	20
Polyalkylene Glycol, ml	-	-	30	30	30	-	30	30	30	30	30
PolyPlus, g	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-
ID CAP, g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10
SOLTEX, g	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10
Biocide, ml	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Chất bôi trơn Radiagreen EBS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Các thông số dung dịch ở 25°C											
Độ nhớt dẻo, Pv	29	32	31	29	33	28	31	34	34	36	31
Độ nhớt động, Yp	43	46	45	43	45	39	42	47	53	49	40
Chỉ số vòng quay ở tốc độ 6 và 3rpm	12/10	14/11	13/10	12/10	11/8	9,5/7	11/8	13/10	14/10,5	13/10	10/8
Độ bền GEL 1'/10'	12/15	13/15	12/14	12/15	10/12	9/11	10/12	12/14	13/15	11,5/14	9,5/11
Độ thải nước API	6,2	6,8/ 6,8	5,4	5,6	5,4	5,6	5,8	5,2	4,8	4	5
K _{tp}	28	24	21	19				15			
Sau khi gia nhiệt ở 140°C (trong 3 giờ)											
Độ nhớt dẻo, Pv	22	16	23	16	27	-	22	27	29	-	-
Độ nhớt động, Yp	30	23	35	34	32	-	29	38	41	-	-
Chỉ số vòng quay ở tốc độ 6 và 3rpm	10/8	9/8	12/10	9,5/ 7,5	9,5/7,5	-	9/7	11/9	13/10	-	-
Độ bền GEL 1'/10'	11/12	10/11	12/14	9/10	9/10	-	9/11	10/12	12/15	-	-
Độ thải nước API	6,4	8/7,6	5,4	6,2	6,4	-	6	5	5	-	-
pH	9	7,6/8	9,2	8,3	8,5	-	7,9	7,9	8,5	-	-
Sau khi gia nhiệt ở 140°C (trong 8 giờ)											
Độ nhớt dẻo, Pv	-	-	-	-	-	-	-	-	27	29	25
Độ nhớt động, Yp	-	-	-	-	-	-	-	-	33	32	25
Chỉ số vòng quay ở tốc độ 6 và 3rpm	-	-	-	-	-	-	-	-	10/8	9/7	8/6
Độ bền GEL 1'/10'	-	-	-	-	-	-	-	-	10/11	9/11	7/8
Độ thải nước API	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4,5	4,6
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3	7,9	7,8
K _{tp}	-	-	-	-	-	-	-	-	15	12	13

Qua các kết quả nghiên cứu thu nhận được trên cơ sở lựa chọn đơn pha chế tối ưu của hệ dung dịch khoan ức chế KCL/PROTEX-STA có đối chứng với hệ

dung dịch khoan ức chế khác nhau như hệ ID-Cap, ANCO-2000 và Ultradrill... (Bảng 4, 5, 6 và 7) có thể khẳng định rằng hệ dung dịch khoan ức chế KCL/

PROTEX-STA có nồng độ tối ưu từ 15 - 20ml/l dung dịch khoan có các thông số kỹ thuật công nghệ hoàn toàn nằm trong giới hạn cho phép và phù hợp với yêu cầu thiết kế - thi công các giếng khoan qua các địa tầng sét hoạt tính ở các mỏ Bạch Hổ và Rồng. Đặc biệt các thông số này còn thể hiện khả năng ổn định sau khi được gia nhiệt ở 140°C trong thời gian từ 8 - 11 giờ ở điều kiện động với các giá trị thấp của độ thải nước (ở nhiệt độ 25°C, độ thải nước FL < 5cm³/30 phút và ở nhiệt độ 140°C sau 8 giờ FL < 5cm³/30 phút và giá trị đạt được khi đo ở 6 vòng/phút > 8. Các thông số kỹ thuật tối ưu kể trên sẽ góp phần an toàn tối đa cho quá trình thi công khoan,

giảm thiểu các biểu hiện sập, lở thành giếng khoan do trương nở sét và tăng cường khả năng làm sạch bùn khoan. Nhờ khả năng ổn định nhiệt của hệ dung dịch khi xử lý hóa phẩm PROTEX-STA, các thông số dung dịch khoan hầu như ít thay đổi trong quá trình tuần hoàn dưới tác động của nhiệt độ cao, đặc biệt là độ thải nước và các tính chất cấu trúc của hệ.

Nhận xét:

- Đơn pha chế số 1: Dung dịch nền (DDN).
- Đơn pha chế số 2: Thêm chất phụ gia PROTEX-STA vào DDN làm tăng độ thải nước.

Bảng 5. Kết quả lựa chọn đơn pha chế tối ưu hệ dung dịch khoan ức chế KCL/PROTEX-STA

TT	Thành phần		T, °C	γ , g/cm ³	T, °C	B, cm ³	PV	YP	Gels	R _{6/3}	M	pH	Ghi chú
1	Nước biển	1000ml	25	-	-	5	31	40	9,5/11	10/8	-	9,5	
	Na ₂ CO ₃	1g											
	BIOPOLIMER	2,5g											
	MIPac	10g											
	IDCap	10g											
	KOH	5g	140	-	-	4,6	25	25	7/8	8/6	13	8	
	KCl	80g	(8h)										
	Protex Sta	20ml											
	PAG	30ml											
	Soltex	10g											
	CaCO ₃ M	40g											
	Barite	100g											
	Chất diệt khuẩn	2ml											

Bảng 6. Thông số kỹ thuật công nghệ của các hệ dung dịch ức chế sử dụng trong khoan dầu khí

TT	Thành phần dung dịch		T, °C	γ , g/cm ³	T, °C	B, cm ³	PV	YP	Gels	R _{6/3}	M	pH	Ghi chú
	Dung dịch nền (DDN)		25	1,16	108	5,1	31	45	10/13	11/8		9	
1	Nước biển	1000ml											
	Na ₂ CO ₃	1g											
	Duovis	4,5g											
	MIPac	10g											
	IDCap	10g											
	NaOH	1,5g	140 (11h)	-	30	7,5	15	17	3/4	4/2		8	
	KCl	100g											
	CaCO ₃ F	15g											
	CaCO ₃ M	15g											
	Barite	100g											
	Chất diệt khuẩn	2ml											
2	DDN +	965ml	25	-	99	4,7	32	41	10/13	10/7	15	9	
	Glycol	35ml	140 (11h)	-	49	4,2	21	25	9/11	9/7		8	
3	DDN +	985ml	25	-	98	4,8	31	40	9,5/12	10/7	17	9	
	PROTEX-STA	15ml	140 (11h)	-	57	4,9	20	29	9/11	10/8		8	
4	DDN +	950ml	25	-	96	4,3	32	38	9,5/12	10/7		9	
	Glycol	35ml											
	PROTEX-STA	15ml	140 (11h)	-	68	4,2	24	31	12/14	13/10		8,5	
5	DDN +	950ml	25	-	110	3,9	34	41	10/12	11/8	11	10,5	
	Ultraphib	35ml											
	Ultrafree	15ml	140 (11h)	-	78	4,5	25	30	11/13	11/8		9,5	

Bảng 7. Đề xuất đơn pha chế sau đây cho hệ dung dịch khoan ức chế KCl/PROTEX-STA để thi công khoan tại các mỏ thuộc Vietsovpetro

Thành phần dung dịch		Các thông số kỹ thuật công nghệ yêu cầu											
		γ, g/cm ³	T, c	B, cm ³	PV	YP	CHC	R _{6/3}	M	pH	Dynamic HTHPFL @130°C	K, mm	MBT кг/m ³
1 - NB (NKT)	1m ³	> 1,10	45-70	3-4,5	20-40	20-40	8-20/ 10-30	8-14/ 6-13	< 20	8,5- 9,5	< 15	≤1,5	< 42
2 - Na ₂ CO ₃	1-2kg												
3 - Xanthangum (XCD, XC-Polymer, Xanvis, Flovis, Duovis ...)	2,5-4,5kg												
4 - PAC-UL (PAC-LV, CMC-LV)	15-20kg												
5 - PAG MC	30-35l												
6 - PROTEX-STA	15-25l												
7 - KOH (NaOH)	2-5kg												
8 - Soltex	8-11kg												
9 - Chất bôi trơn	10-20kg												
10 - KCL	80-120kg												
11 - CaCO ₃ F(M)	15-40kg												
12 - Chất diệt khuẩn	1-1,5l												
13 - Barite	Theo dự toán												

Bảng 8. Đặc tính mẫu lõi và các kết quả đánh giá hệ số phục hồi độ thấm (K) của các hệ dung dịch khoan

TT	Thành phần dung dịch	Ký tự mẫu	Chiều sâu, m	Độ thấm khí, mdacy	K
1	1l NB + 1,5g Na ₂ CO ₃ + 1g NaOH + 5g Duovis	BH-425.24-104	4500	12127	0,03146
2	1l NB + 5g Duovis	BH-426.3-22A	4208	18410	0,05603
3	1l NKT + 60g Bentonite	BH-426.2-24 T	4208,3	39229	0,07658
4	1l NKT + 20ml PROTEX-STA	BH-16.11-1-100/2	3575	1591	0,3635

- Đơn pha chế số 3: Thêm chất phụ gia Polyalkylene Glycol vào DDN làm giảm độ thải nước và tăng độ bền nhiệt của hệ.

- Đơn pha chế số 4: Độ thải nước, các tính chất lưu biến và xúc biến của hệ dung dịch khoan thể hiện rất ổn định, sau khi nung ở nhiệt độ cao và đặc biệt khi được xử lý kết hợp chất ức chế PROTEX-STA và Polyalkylene Glycol.

- Đơn pha chế số 5: Khi tăng nồng độ PAC-LV (Hóa phẩm giảm độ thải nước) từ 15 - 17g/l dẫn đến tăng các thông số lưu biến.

- Đơn pha chế số 7: Sử dụng Ultra PAC thay cho PAC-LV không làm thay đổi đáng kể độ thải nước của dung dịch.

- Đơn pha chế số 8 và 9: Khi xử lý PAC-LV vào hệ dung dịch PolyPLUS dẫn đến làm tăng các thông số lưu biến.

- Đơn pha chế số 10: Tỷ lệ sử dụng PAC-LV 15g và IDCAP 15g đồng thời cũng dẫn đến làm tăng mạnh các thông số lưu biến.

- Đơn pha chế số 11: Tỷ lệ sử dụng PAC-LV 10g/ IDCAP 10g/l là hợp lý nhất cho đơn pha chế.

3.3. Đánh giá các tính chất "thấm chứa" tầng sản phẩm

Khi khoan qua tầng sản phẩm cũng tiến hành nghiên cứu và lựa chọn đơn pha chế hệ dung dịch

khoan KCL/PROTEX-STA.

Các kết quả nghiên cứu thí nghiệm được nêu ở Bảng 8 [1, 2], trong đó so sánh với các hệ dung dịch sét, hệ dung dịch polymer Duovis thì hệ dung dịch ức chế mới "KCL/PROTEX-STA" đã minh chứng khả năng bảo vệ và ít làm ảnh hưởng tới tầng sản phẩm khi khoan.

4. Kết luận

Trên cơ sở tiến hành nghiên cứu thí nghiệm phối hợp giữa Công ty DPEC và Vietsovpetro, căn cứ vào các kết quả thu nhận được và những đánh giá như đã nêu trên, Viện NCKH & TKDKB và XNK & SG - Vietsovpetro đã đề xuất hệ dung dịch khoan ức chế KCL/PROTEX-STA và được cấp có thẩm quyền phê duyệt. Nghiên cứu này sẽ được đưa vào sử dụng trong năm 2012 để thi công các giếng khoan ở các mỏ thuộc Vietsovpetro.

Tài liệu tham khảo

1. *Biên bản về kết quả nghiên cứu thí nghiệm hệ dung dịch khoan ức chế KCL/PROTEX-STA* do Viện NCKH & TKDKB và XNK & SG thuộc Vietsovpetro lập và đã được phê duyệt. 2011.

2. *Kết quả nghiên cứu, thí nghiệm của Công ty TNHH Công nghệ Khoan - Khai thác và Môi trường*. 2011.

Biến tính zirconi oxit sunfat hóa bằng oxit kim loại (Al, Sn) $(\text{Me}) \text{SO}_4^{2-}/\text{Zr}_{1-x}\text{Me}_x\text{O}_2$ dùng làm xúc tác cho đồng phân hóa n-hexane

PGS.TS. Lê Thanh Sơn, TS. Nguyễn Thanh Bình
CN. Hoàng Thị Thu Hiền, CN. Đặng Văn Long, PGS.TS. Hoa Hữu Thu
Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội
ThS. Cao Thị Thu Hằng
Viện Dầu khí Việt Nam

Tóm tắt

Zirconi oxit sunfat hóa được biến tính bằng các oxit kim loại của Al, Sn theo tỷ lệ mol 3, 5 và 7%. Các mẫu xúc tác biến tính trên được nghiên cứu các tính chất cấu trúc và xúc tác của chúng bằng các phương pháp hóa lý hiện đại như XRD, IR, SEM và NH_3 - TPD. Hoạt tính xúc tác của vật liệu được đánh giá thông qua phản ứng đồng phân hóa n-hexan ở 250°C. Các kết quả thu được cho thấy zirconi oxit sunfat hóa được biến tính có hoạt tính và độ chọn lọc sản phẩm iso-hexan cao hơn.

1. Mở đầu

Đồng phân hóa các n-ankan của phân đoạn naphta gồm các n-C₅ đến n-C₈ trong các nhà máy lọc dầu chiếm một vị trí rất quan trọng trong việc nâng cao chất lượng xăng. Sau quá trình đồng phân hóa, người ta thu được các iso-ankan có trị số octan cao. Thông thường, quá trình isomer hóa được dùng để nâng cấp phân đoạn naphta có trị số octan thấp (70 - 78) thành isomate có trị số octan cao hơn (85 - 90).

Trong phản ứng đồng phân hóa các n-ankan, trước đây, người ta hay dùng các xúc tác axit thông thường như H_2SO_4 , HF, AlCl_3 , BF_3 , SbF_5 ... Các axit này có nhược điểm là gây độc hại và có tính ăn mòn thiết bị cao [1]. Gần đây, các xúc tác axit rắn dị thể, thân thiện với môi trường có khả năng thay thế các xúc tác lỏng trên rất hấp dẫn các nhà khoa học và công nghệ chế biến dầu khí do chúng có độ hoạt động xúc tác cao, có khả năng thu hồi và tái sinh tốt [2]. Trong số các chất xúc tác axit rắn rất khác nhau như các zeolit, sét chống, các dị đa axit thì các oxit kim loại được sunfat hóa rất được quan tâm. Trong các oxit kim loại được sunfat hóa thì zirconi oxit sunfat hóa tỏ ra là các xúc tác axit rất mạnh do độ axit siêu mạnh của chúng (super - acidity) do vậy chúng có độ hoạt động xúc tác cao ở nhiệt độ thấp [3 - 6] và các khả năng sử dụng lại tốt.

Các axit rắn và siêu axit rắn hiện nay đang được nghiên cứu ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của công nghiệp hóa học. Sự hiểu biết hiện nay về các phản ứng được xúc tác hay cảm ứng bởi axit là một lĩnh vực cực kỳ rộng lớn từ các quá trình công nghiệp sản xuất chế biến các hydrocarbon đến các phản ứng được khống chế bởi các enzyme trong tế bào sống [6]. Các axit rắn và siêu axit rắn là các xúc tác hữu ích trong công nghiệp lọc, hóa dầu cho các quá trình như anky hóa, đồng phân hóa, crackinh và sản xuất các hóa chất đặc biệt, tinh vi [6]. Sun và các cộng sự [4], [7] đã nâng độ hoạt động của zirconi oxit sunfat hóa $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ 1,45mmol/g/h lên 2,74mmol/g/h bằng cách dùng chất kích hoạt (promoter) Al_2O_3 trong phản ứng đồng phân hóa n-C₄H₁₀, một hydrocacbon khó đồng phân nhất trong các ankan nhẹ và trung bình. Guera - franco và các cộng sự [8] đã tổng hợp xúc tác $\text{SO}_4^{2-}/\text{Al}_2\text{O}_3$ - ZrO_2 cho đồng phân hóa n-hexan ở 25°C, 1at, đạt độ chuyển hóa 18,5% thành các iso ankan: 2,2-DMB, 2-MP, 2,3DMB. Ở Việt Nam trong những năm gần đây cũng có một số công trình nghiên cứu về siêu axit rắn $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, nhưng việc biến tính axit này vẫn chưa được đề cập tới [9, 10, 11].

Từ các kết quả thực nghiệm, người ta thấy rằng tính chất xúc tác của các chất xúc tác axit rắn kiểu oxit kim loại được sunfat hóa như zirconi sunfat hóa, phụ thuộc vào

phương pháp điều chế, tác nhân kết tủa, tác nhân sunfat hóa, nhiệt độ nung, cách xử lý xúc tác và bảo quản xúc tác. Tuy nhiên với xúc tác zirconium oxit sunfat, chúng cũng có một số nhược điểm như bị giảm độ hoạt động xúc tác nhanh ở nhiệt độ cao và trong môi trường khử như H_2S [6].

Trong bài viết này chúng tôi tổng hợp hai dây zirconium oxit sunfat hóa được biến tính bằng các oxit kim loại nhôm và thiếc, một kim loại có hóa trị +3 (Al) và hóa trị +4 (Sn) có bán kính ion tương tự Zr^{+4} có thể thay thế Zr^{+4} trong mạng lưới tetragonal ZrO_2 , làm biến đổi tính axit của axit SO_4^{2-}/ZrO_2 , để nghiên cứu ảnh hưởng của các oxit kim loại này lên tính chất cấu trúc và độ hoạt động xúc tác của chúng trong phản ứng đồng phân hóa n-hexan ở nhiệt độ 250°C.

2. Thực nghiệm, kết quả và thảo luận

2.1. Điều chế xúc tác zirconium oxit sunfat hóa biến tính bằng Al, Sn (Me) ($SO_4^{2-}/Zr_{1-x}Me_xO_2$)

Các xúc tác 5% $SO_4^{2-}/Zr_{1-x}Me_xO_2$ được điều chế theo phương pháp hai bước [1]:

- **Bước 1:** Điều chế gel hydroxit $Zr(OH)_4 - Me(OH)_n$ (n: hóa trị của ion kim loại Al và Sn) bằng cách đồng kết tủa $ZrOCl_2$ và các nitrat nhôm hoặc thiếc theo các tỷ lệ đã được tính toán từ trước ($x = 3, 5, 7\%$ mol trên cơ sở ZrO_2), tác nhân kết tủa là dung dịch NH_4OH 28%, pH kết tủa 6 - 7 đối với nhôm và 6 - 10 đối với thiếc trong điều kiện khuấy mạnh. Kết tủa được lọc, rửa và sau đó sấy khô ở 100 - 110°C trong thời gian 12 giờ.

- **Bước 2:** Sunfat hóa gel hydroxit bằng cách thêm một thể tích xác định dung dịch H_2SO_4 0,5M vào một lượng gel khô thu được sao cho đạt được 5% SO_4^{2-} trong thành phần zirconium oxit sunfat hóa được biến tính bằng nhôm và thiếc như ở trên. Quá trình này được tiến hành trong khi khuấy liên tục và kéo dài một giờ. Sau đó làm khô hỗn hợp ở nhiệt độ ~ 110°C trong 3 giờ và nung chất rắn thu được 550°C trong 4 giờ được các axit rắn.

Các axit rắn được bảo quản trong các lọ nhám kín. Trước khi sử dụng làm xúc tác cho phản ứng đồng phân hóa, chất rắn được hoạt hóa lại ở 550°C trong 2 giờ trong dòng không khí khô.

2.2. Các phương pháp vật lý đặc trưng xúc tác

Phương pháp nhiễu xạ bột tia X được ghi trên máy HUT - PCM Brucker D8, dùng nguồn bức xạ CuK_α được lọc bằng Ni, bước sóng $\lambda = 1,5406\text{\AA}$, tại khoa Hóa học, trường ĐHKHTN - ĐHQG Hà Nội.

- Phương pháp phổ hồng ngoại IR được ghi trên máy FTIR 8101M Shimadzu, Trung tâm Vật liệu, khoa Hóa học, trường ĐHKHTN - ĐHQG Hà Nội.

- Phương pháp giải hấp phụ amoniac theo chương trình nhiệt độ, TPD- NH_3 được thực hiện trên máy AUTOCHEM II 2920 tại Phòng thí nghiệm Công nghệ lọc hóa dầu, Viện Công nghệ Hóa học, ĐH Bách khoa Hà Nội.

- Phương pháp chụp ảnh SEM được thực hiện trên máy JSM 530 JEOL tại Phòng thí nghiệm trọng điểm, Viện Vật liệu, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.3. Đánh giá độ hoạt động xúc tác của các axit rắn trong phản ứng đồng phân hóa n- C_6H_{14}

Các phản ứng đồng phân hóa n- C_6H_{14} trong sự có mặt của các axit rắn được thực hiện trong hệ thống dòng, lớp cố định chất xúc tác, ở pha hơi. Lượng chất xúc tác được sử dụng là 0,5g cho mỗi phản ứng, được trộn với các hạt thạch anh cùng cỡ 0,1 - 0,2mm và được nhồi vào ống phản ứng. Sau đó đưa ống phản ứng vào lò được đốt nóng bằng điện và điều khiển nhiệt độ phản ứng tùy ý muốn. Trước mỗi phản ứng, xúc tác được hoạt hóa lại ở 550°C trong 2 giờ trong dòng không khí, sau đó đưa nhiệt độ vùng xúc tác về nhiệt độ phản ứng 250°C và đưa n- C_6H_{14} vào vùng xúc tác với tốc độ WHSV $2h^{-1}$. Sản phẩm lỏng thu được được phân tích bằng GC-MS tại Trung tâm Hóa dầu, khoa Hóa học, trường ĐHKHTN - ĐHQG Hà Nội. Từ sắc ký đồ, xác định được các đại lượng sau:

$$\text{Độ chuyển hóa, \%} = \frac{\text{Tổng diện tích các pic của sản phẩm}}{\text{Tổng diện tích các pic của sản phẩm} + \text{Diện tích pic của n-}C_6\text{ còn lại}} \times 100$$

$$\text{Độ chọn lọc i-}C_6, \% = \frac{\text{Diện tích pic của i-}C_6}{\text{Tổng diện tích các pic của sản phẩm}} \times 100$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng, \%} = \frac{\text{Diện tích pic của i-}C_6}{\text{Tổng diện tích các pic của sản phẩm} + \text{Diện tích pic của n-}C_6\text{ còn lại}} \times 100$$

2.4. Kết quả phân tích các tính chất đặc trưng của các mẫu xúc tác rắn tổng hợp được

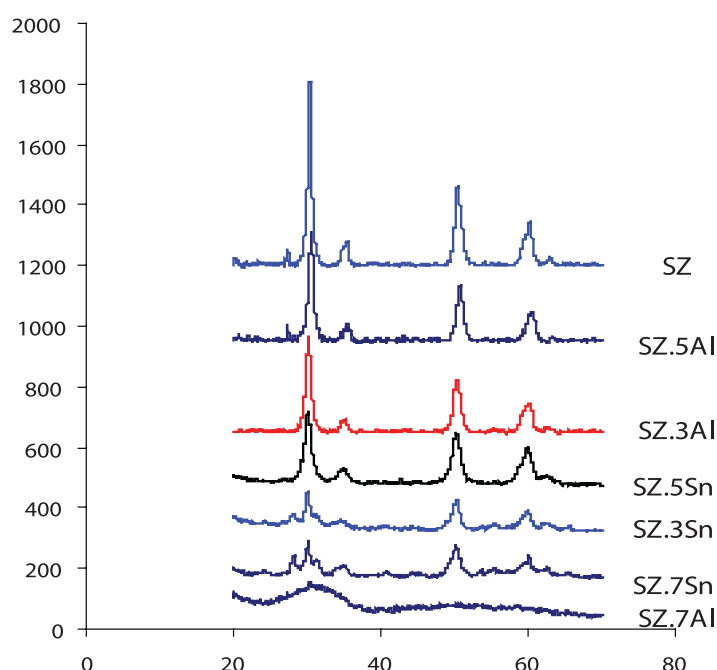
Các axit rắn thu được được trình bày ở Bảng 1.

Các mẫu xúc tác axit rắn thu được ở trên được tổng hợp theo tài liệu [1]. Sau đó chúng tôi tiến hành chụp phổ nhiễu xạ tia X của chúng. Các kết quả được trình bày ở Hình 1.

Các kết quả nhiễu xạ tia X cho thấy các mẫu axit rắn SZ, SZ.3Al, SZ.5Al, SZ.3Sn và SZ.5Sn kết tinh tốt. Tất cả các mẫu đều cho các cực đại nhiễu xạ ở các giá trị $2\theta = 30^\circ 18'$, $50^\circ 20'$ và $60^\circ 18'$ là các cực đại nhiễu xạ đặc trưng cho dạng tinh thể ZrO_2 tetragonal. Như chúng ta đã biết, trong điều chế các xúc tác axit rắn kiểu zirconium oxit sunfat hóa, $ZrO_2 \cdot SO_4^{2-}$ phải thu được pha hoạt động xúc tác tetragonal metastable, giảm thiểu sự hình thành pha monoclinic, gần như không có tác dụng xúc tác. Trên tất cả các giản đồ nhiễu xạ tia X thu được, chúng tôi không nhận thấy sự xuất hiện của các đỉnh (peak) đặc trưng cho pha monoclinic. Điều này là phù hợp với các tài liệu đã được công bố:

Bảng 1. Các xúc tác axit rắn zirconium oxit sunfat hóa và được biến tính bằng các kim loại Al, Sn đã tổng hợp được từ nguồn zirconium $ZrOCl_2$

TT	Axit rắn	Ký hiệu
1	5% SO_4^{2-}/ZrO_2	SZ
2	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 3% Al_2O_3	SZ.3Al
3	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 5% Al_2O_3	SZ.5Al
4	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 7% Al_2O_3	SZ.7Al
5	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 3% SnO_2	SZ.3Sn
6	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 5% SnO_2	SZ.5Sn
7	5% SO_4^{2-}/ZrO_2 , 7% SnO_2	SZ.7Sn



Hình 1. Phổ nhiễu xạ tia X của các mẫu axit rắn thu được từ nguồn zirconium là $ZrOCl_2$

khi zirconium được sunfat hóa dạng kết tinh chủ yếu là dạng ZrO_2 tetragonal. Một nhận xét nữa về các phổ nhiễu xạ tia X của các mẫu xúc tác cho thấy: hầu như không xuất hiện các pha đặc trưng cho pha oxit Al_2O_3 hay SnO_2 riêng biệt. Điều này chứng tỏ với hàm lượng các ion kim loại biến tính Al^{3+} , Sn^{4+} từ 3 - 5% mol các kim loại này đã đi vào mạng của zirconium oxit sunfat hóa. Trong khi đó phổ đồ của mẫu SZ.7Sn và SZ.7Al thấy xuất hiện các đỉnh (peak) đặc trưng cho SnO_2 , Al_2O_3 và pha ZrO_2 monoclinic. Kết quả này chỉ ra rằng (Hình 1) khi tăng hàm lượng Sn và Al trong thành phần ZrO_2 đến 7% mol thì các ion thiếc và nhôm chỉ đi vào mạng một phần, phần còn lại tạo nên các tinh thể SnO_2 và Al_2O_3 làm cho khả năng kết tinh của ZrO_2 dạng monoclinic tăng lên. Điều này có thể giải thích là do bán kính của các ion kim loại có trong các dung dịch kết tủa gel: Al^{3+} có bán kính $0,50\text{\AA}$ và Sn^{4+} có bán kính $0,71\text{\AA}$ nên các ion Al^{3+} và Sn^{4+} dễ dàng đi vào mạng của ZrO_2 (Zr^{4+} có bán kính ion $0,8\text{\AA}$) khi hàm lượng của hai ion cation này đủ lớn, chúng có khả năng tách thành pha riêng Al_2O_3 và SnO_2 và kìm hãm sự kết tinh ZrO_2 ở pha tetragonal kém bền, định hướng sự kết tinh ZrO_2 ở pha monoclinic bền hơn. Điều này cũng chỉ ra rằng để thu được ZrO_2 biến tính bằng Al^{3+} và Sn^{4+} , với hàm lượng của chúng không nên vượt quá 5% mol để thu được pha tetragonal mong muốn. Đặc biệt khi thay thế Sn^{4+} vào mạng ZrO_2 , pH có ảnh hưởng rất lớn đến chiều hướng kết tinh của ZrO_2 . Ở pH cao (10), Sn^{4+} đi vào mạng ZrO_2 và tạo điều kiện hình thành pha $ZrO_2 \cdot SnO_2$ (3% mol) tetragonal, trong khi đó ở pH thấp hơn cùng điều kiện (pH = 6), $ZrO_2 \cdot SnO_2$ (3% mol) kết tinh phức tạp.

Trong sản phẩm rắn chúng tôi thấy $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SnO}_2$ (3% mol) kết tinh ở cả hai pha tetragonal và monoclinic (Hình 2).

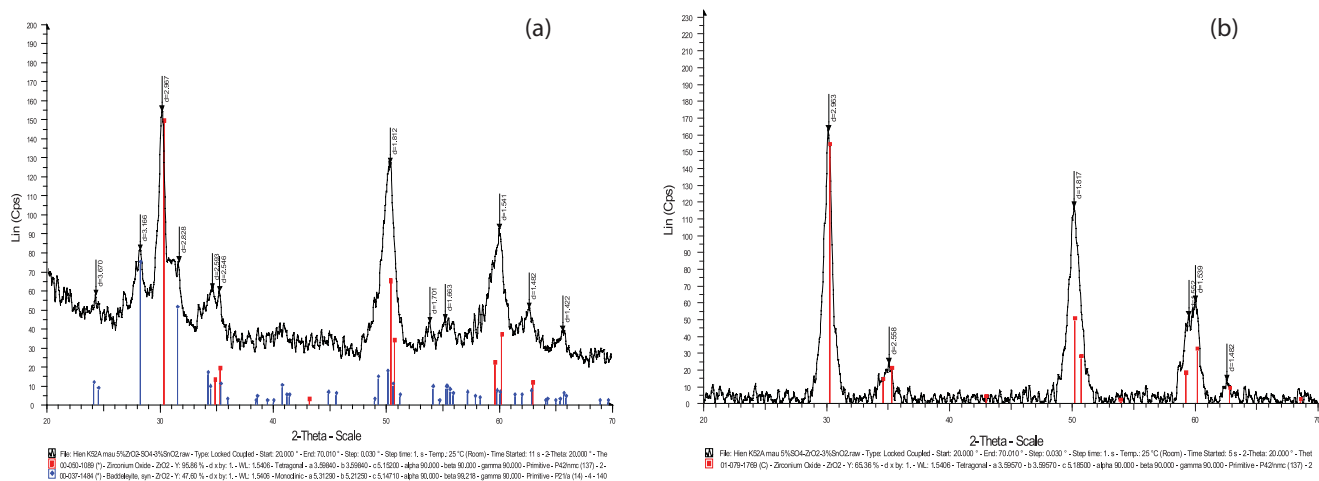
Như vậy, trong hai ion kim loại được nghiên cứu Al^{3+} và Sn^{4+} thì việc đưa Sn^{4+} vào mạng ZrO_2 phụ thuộc nhiều vào pH và hàm lượng Sn^{4+} trong hỗn hợp gel điều chế các axit rắn.

Khi biến tính $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SO}_4^{2-}$ bằng Al_2O_3 , ảnh hưởng của pH cũng tương tự. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH đối với việc điều chế xúc tác được biến tính bởi Al_2O_3 .

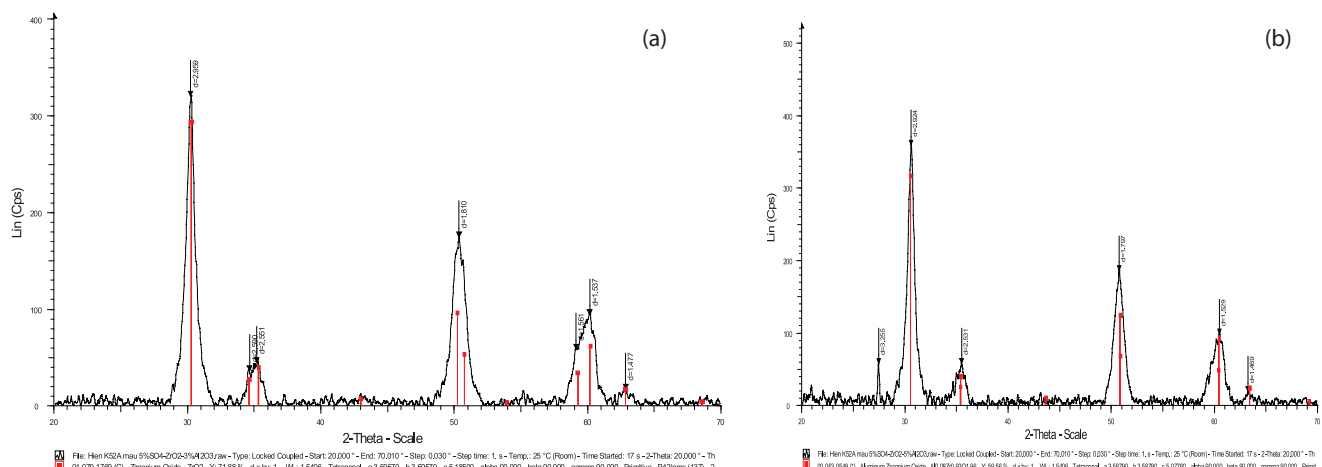
Mặc dù pH khác nhau không nhiều kết quả cho thấy ở pH cao hơn pH = 7 nhôm dễ kết tủa dạng $\text{Al}(\text{OH})_3$ dạng hydroxit và không đi vào mạng ZrO_2 và xuất hiện một vài pic lạ ở vùng phản xạ $2\theta = 35, 50$ và 60° . Còn ở pH = 6 sự kết tinh xảy ra tốt hơn, trên nhiều xạ đồ không thấy các pic ở tâm.

Như trên đã nói, đối với ion Al^{3+} , khi đồng kết tủa gel $\text{Zr}(\text{OH})_4 \cdot \text{Al}(\text{OH})_3$ và xử lý như đã trình bày ở mục 2.1, chúng tôi đã ghi phổ hồng ngoại (IR) của 3 mẫu để so sánh và bước đầu chứng minh Al^{3+} đã đi vào mạng lượng ZrO_2 . Phổ hồng ngoại của cả 3 mẫu ZrO_2 , 5% $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{ZrO}_2$ và 5% $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{ZrO}_2 \cdot 3\% \text{Al}_2\text{O}_3$ được trình bày ở Hình 3.

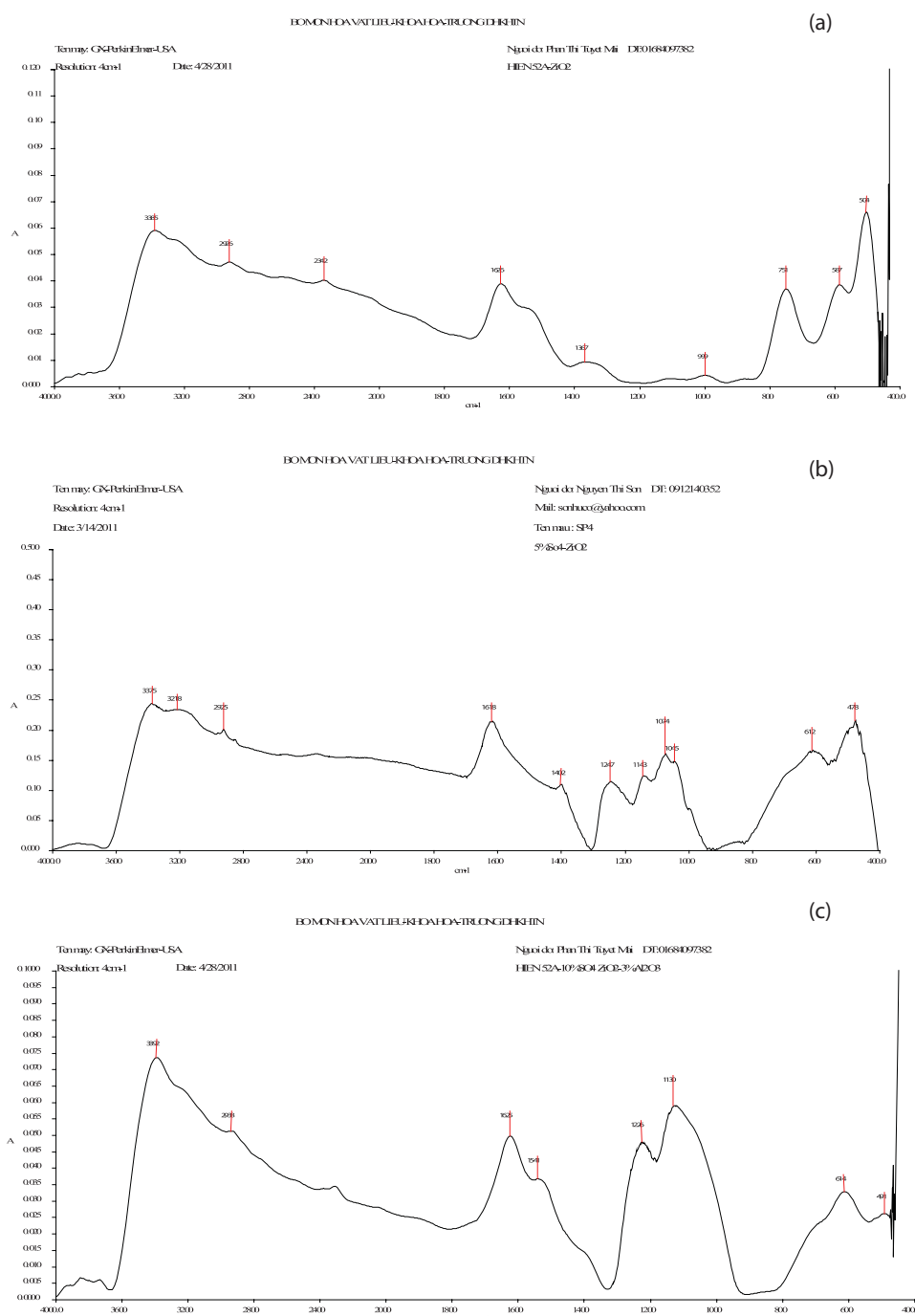
Từ phổ IR được trình bày ở Hình 4 cho những thông tin về đặc trưng cấu trúc và tính axit của vật liệu. Trên cả 3 mẫu đều thấy xuất hiện băng hấp thụ đặc trưng cho dao động hóa trị của nhóm OH của các phân tử nước bị hấp phụ và liên kết phối trí ở 3400cm^{-1} và 1625cm^{-1} , dải hấp thụ ở vùng $470 - 500\text{cm}^{-1}$ đặc trưng cho dao động liên kết Zr-O. Trên hai mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{ZrO}_2$ và 5% $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{ZrO}_2 \cdot 3\% \text{molAl}_2\text{O}_3$ đều thấy xuất hiện băng hấp thụ ở $\sim 1246\text{cm}^{-1}$ đặc trưng cho dao động của S=O và băng hấp thụ ở $\sim 1145\text{cm}^{-1}$ đặc



Hình 2. Giản đồ nhiễu xạ tia X của $\text{ZrO}_2 \cdot \text{SnO}_2$ (3% mol) thu được ở pH = 6 (a) và pH = 10 (b)



Hình 3. a) Phổ xạ tia X của mẫu 5% SO_4 - $\text{ZrO}_2 \cdot 3\% \text{Al}_2\text{O}_3$ được điều chế ở pH = 7, b) Phổ xạ tia X của mẫu 5% SO_4 - $\text{ZrO}_2 \cdot 5\% \text{Al}_2\text{O}_3$ được điều chế ở pH = 6



Hình 4. Phổ hồng ngoại của các mẫu axit rắn (a) ZrO₂, (b) 5% SO₄²⁻.ZrO₂ và (c) 5% SO₄²⁻.ZrO₂.3% Al₂O₃

trung cho liên kết O=S=O trong nhóm sunfat, SO₄²⁻ trên bề mặt hai axit rắn này. Ngoài ra, chúng tôi còn có thể thấy bằng hấp thụ ~1045cm⁻¹ đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết S-O. Đối với mẫu 5% SO₄²⁻.ZrO₂.3% mol Al₂O₃ còn thấy xuất hiện hai dải ở 614cm⁻¹ và 1541cm⁻¹ có thể đặc trưng cho liên kết Al-O. Đây là hai băng chỉ thấy xuất hiện trên mẫu ZrO₂ có thay thế các ion Zr⁴⁺ bằng ion Al³⁺. Sự thay thế các ion Zr⁴⁺ bằng các ion Al³⁺ và Sn⁴⁺ sẽ dẫn đến

kích thước hạt xúc tác và tính chất axit của các mẫu thay đổi. Chúng tôi đã chụp ảnh SEM và xác định độ axit của các mẫu 5% SO₄²⁻.ZrO₂, 5% SO₄²⁻.ZrO₂, 3% mol Al₂O₃ và 5% SO₄²⁻.ZrO₂, 3% mol SnO₂ theo phương pháp giải hấp phụ amoniac theo chương trình nhiệt độ. Kết quả được trình bày ở Bảng 2. Ảnh SEM của ba mẫu axit rắn trên được thể hiện ở Hình 5.

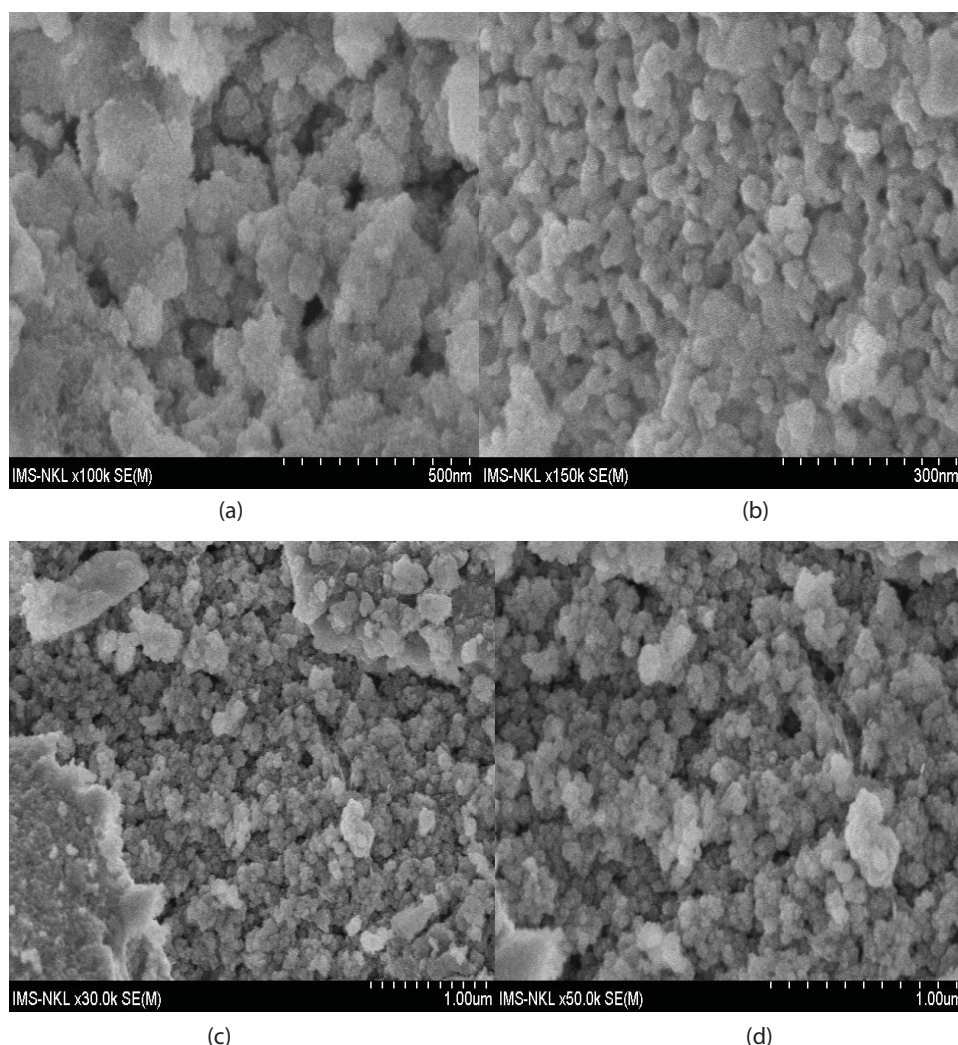
Theo một số tài liệu [7], zirconi oxit sunfat hóa có độ hạt nhỏ hơn zirconi không sunfat hóa. Kết quả ảnh SEM của chúng tôi cũng cho thấy khi thay thế một phần, 3% mol nhôm và thiếc, kích thước hạt của các zirconi biến tính bằng Al³⁺ và Sn³⁺ nhỏ hơn so với zirconi oxit sunfat hóa. Kết quả như vậy phù hợp với nhận xét của tài liệu [7].

Hạt zirconi oxit sunfat hóa nhỏ hơn hạt zirconi oxit không sunfat hóa có lợi là khi hạt xúc tác nhỏ, với cùng một khối lượng các chất rắn hạt nhỏ hơn diện tích bề mặt riêng rẽ lớn hơn. Do vậy, số tâm axit bề mặt tăng lên (số tâm hoạt động xúc tác tăng lên) làm tăng độ chuyển hóa của phản ứng. Hơn

nữa, khi sunfat hóa, các hạt zirconi oxit bị nhỏ đi là do sự tạo thành pha zirconi sunfat, zirconi sunfat axit

$$\left[\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{Zr}-\text{O}-\text{S}-\text{O}-\text{Zr} \end{array} \right] \text{ hoặc } \left[\begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{Zr}-\text{O}-\text{S}-\text{O} \end{array} \right]$$

đã làm co mặt hạt oxit hay làm kích thước hạt bị giảm đi.



Hình 5. Ảnh SEM của các mẫu axit rắn: (a, c) 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, (b) 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% mol Al_2O_3 và (d) 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% mol SnO_2

Bảng 2. Đặc trưng axit của một số mẫu xúc tác rắn

Axit rắn	Nhiệt độ giải hấp NH_3 cực đại $^{\circ}\text{C}$	Thể tích NH_3 được giải phóng, ml/g	Lượng axit mmol/g
5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$	190,4	1,1381	0,07
	396,9	0,3870	
	526,8	0,0357	
5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% mol Al_2O_3	175,2	1,5642	0,089
	558,5	0,3298	
	601,0	0,0873	
5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% Al_2O_3 mol SnO_2	203,3	0,5438	0,189
	429,6	2,7809	
	536,5	0,8761	

Như vậy khi thay thế một phần Zr^{4+} bằng Al^{3+} và Sn^{4+} độ axit của các mẫu được biến tính tăng lên rõ rệt. Hai

xúc tác của các axit rắn trong phản ứng đồng phân hóa $n\text{-C}_6\text{H}_{14}$ được trình bày ở Bảng 3.

mẫu có cùng hàm lượng mol, nhưng khi thay thế Zr^{4+} bằng Sn^{4+} , độ axit tăng lên rất nhiều: 1,270 lần so với mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ và 2,12 lần so với mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% Al_2O_3 . Về chi tiết, kết quả ở Bảng 2 cho thấy, mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ hầu như chỉ tồn tại ở các tâm tương ứng với lực axit yếu, tương ứng với nhiệt độ gia nhiệt thấp $< 190^{\circ}\text{C}$ (1,1381ml NH_3/g), còn các tâm siêu axit, nhiệt độ giải hấp NH_3 trên 526°C , rất thấp (0,0357ml NH_3/g xúc tác). Ở mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% mol Al_2O_3 , cũng gần tương tự như vậy, hàm lượng tâm axit yếu là 1,5642ml $\text{NH}_3/1\text{g}$ xúc tác, lượng tâm siêu axit, nhiệt độ giải hấp $\text{NH}_3 > 600^{\circ}\text{C}$ là 0,0873ml $\text{NH}_3/1\text{g}$ xúc tác. Với mẫu 5% $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$, 3% SnO_2 chỉ tồn tại các tâm axit trung bình, mạnh và rất mạnh. Các tâm axit trung bình tương ứng với nhiệt độ giải hấp $\text{NH}_3 > 200^{\circ}\text{C}$ là 0,5438ml $\text{NH}_3/1\text{g}$ xúc tác, các tâm axit mạnh tương ứng với nhiệt độ giải hấp $\text{NH}_3 > 400^{\circ}\text{C}$ là 2,7809ml $\text{NH}_3/1\text{g}$ xúc tác và các tâm axit rất mạnh tương ứng với nhiệt độ giải hấp $\text{NH}_3 > 500^{\circ}\text{C}$ là 0,8761ml $\text{NH}_3/1\text{g}$ xúc tác. Có thể thấy biến tính bằng SnO_2 lượng super acid tăng gấp 10 lần so với biến tính nhôm và 24,5 lần khi $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ không biến tính. Thật vậy, kết quả này phản ánh rõ trong độ hoạt động

Bảng 3. Độ chuyển hóa và độ chọn lọc của các sản phẩm C_6 của các xúc tác axit rắn

Chất xúc tác	Độ chuyển hóa $n-C_6H_{14}$, %	Độ chọn lọc của các sản phẩm C_6 , % *		
		Iso-hexan	Naphten **	Sản phẩm khác
$5\%SO_4^{2-}.ZrO_2$	15,54	62,36	15,57	22,07
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.3\% mol Al_2O_3$	18,97	83,76	0	16,24
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.5\% mol Al_2O_3$	17,95	81,78	0	18,22
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.7\% mol Al_2O_3$	14,33	73,48	2,93	23,59
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.3\% mol SnO_2$	23,69	65,18	16,38	18,45
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.5\% mol SnO_2$	18,13	80,14	0	19,86
$5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.7\% mol SnO_2$	14,68	78,61	9,40	11,99

Các sản phẩm đồng phân hóa	Các sản phẩm tìm thấy từ GS-MS
2-methylpentan	2,2-dimetyl – 3-etyl pentan
3-methylpentan	2,2-dimetyl – 3-metyl butan
Xiclohexan	2,4-dimetyl – 3-pentan
Metylcyclopentan	2,4-dimetyl hexan
	n-heptan

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy việc thay thế Zr^{4+} bằng Sn^{4+} đã làm tăng độ axit và độ hoạt động xúc tác trong phản ứng đồng phân hóa $n-C_6H_{14}$ ở $250^\circ C$ so với độ axit và độ hoạt động xúc tác của các mẫu zirconi oxit sunfat hóa trong đó Zr^{4+} được thay thế bằng Al^{3+} . Do tính axit mạnh của Zr^{4+} được thay thế bằng Sn^{4+} nhiều hơn khi thay thế bằng Al^{3+} nên thay thế bằng Sn^{4+} để tạo nên sản phẩm phụ, do đó độ chọn lọc yếu hơn. Độ chọn lọc khi thay thế Zr^{4+} bằng Sn^{4+} ở mẫu $5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.3\% mol SnO_2$ có độ chuyển hóa cao nhất 23,69% nhưng độ chọn lọc iso-hexan kém nhất, 65,18%, còn ở mẫu $5\% SO_4^{2-}.ZrO_2.3\% mol Al_2O_3$ cho độ chọn lọc iso-hexan đạt 83,76%. Điều này có thể giải thích khi độ chuyển hóa cao dẫn đến các phản ứng phụ làm thay đổi sản phẩm mong muốn hay làm giảm độ chọn lọc các iso-hexan.

Kết luận

- Đã tổng hợp các axit rắn zirconi oxit sunfat hóa ($5\% SO_4^{2-}.ZrO_2$) và zirconi oxit sunfat hóa được biến tính bằng các oxit kim loại nhôm và thiếc với hàm lượng khác nhau 3%, 5%, 7% mol.
- Các sản phẩm thu được đã được xác định tính chất cấu trúc, bề mặt và hình thái học bằng các phương pháp vật lý có độ tin cậy cao XRD, IR, SEM, TPD- NH_3 .
- Các axit rắn zirconi sunfat hóa được biến tính bằng thiếc có độ axit cao hơn zirconi sunfat hóa và zirconi sunfat hóa biến tính bằng nhôm.
- Đã đánh giá độ hoạt động của các axit rắn thu được trong phản ứng đồng phân hóa n-hexan ở $250^\circ C$.

*Các sản phẩm lỏng tìm thấy qua phân tích GS-MS (sản phẩm thu được từ hệ thống thí nghiệm ở pha hơi)

** Naphten: Metylcyclopentan, xiclohexan

Axit rắn 5% $\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{ZrO}_2$, 3% mol SnO_2 cho độ hoạt động cao nhất 19,69%, nhưng mẫu axit rắn 5% $\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{ZrO}_2$, 5% mol SnO_2 cho độ chọn lọc iso-hexan cao nhất 85,42%.

Lời cảm ơn

Các tác giả chân thành cảm ơn Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã tài trợ cho nghiên cứu này thông qua hợp đồng số 3117/HĐ-DKVN.

Tài liệu tham khảo

1. B.M.Reddy, P.M.Sreekanth, P.Lakshmanan, A.Khan, 2006. *Synthesis, characterization and activity study of $\text{SO}_4^{2-}/\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$ solid superacid catalyst*. J.Mol.Catal.A: Chemical, 244, p. 1 - 7.
2. B.M.Reddy, P.K.Patil, P.Lakshmanan, 2006. *Sulfated $\text{Ce}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$ solid acid catalyst for solvent free synthesis of coumarins*. J.mol.Catal.A: chemical, 256, p. 290 - 294.
3. S.Trwakyono, H.Nur, A.A.Jahil, M.N.M.Muhid, M.Shamsudin, H.Hamdan, H.Hatton. *Hydrogen Hsorption on $\text{pt}/\text{SO}_4^{2-}\cdot\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$ solid superacid catalyst*. sugeng@mail.goo.ne.jp.
4. Y.Sun, L.Yuan, S.Ma, Y.Han, L.Zhao, W.Warg, C.L.Chem, F.S.Xiao, 2004. *Improved catalyst activity and stability of mesostructured zirconia by Al promotor*. App. catal.A: General, 268, p. 17 - 24.
5. N. Yi, Y.Cao, W.L.Feng, W.L.Dai, and K.N.Fan, 2005. *Synthesis and characterization of thermally stable mesostructured sulfated zirconia by a novel sulfate-assisted alcohothermal route*, catal. Letters, 99 (N_o 1 - 2), p. 73 - 78.
6. B.M. Reddy and M.K.Patil, 2009. *Organic synthesis and Transformations catalyzed by sulfated zirconia*. Chemical Reviews, Vol. 109 (N_o 6), p. 2185 - 2206.
7. Y. Sun, L.Yuan, W. Wang, C.L.Chem and F.S.Xiao, 2003. *Mesostructured sulfated zirconia with high catalytic activity in n-butane isomerization*. Catal letters, Vol 87 (N_o 1 - 2), p. 57 - 61.
8. M.L. Guerava-Franco et alts, 2001. *Study of n-hexane isomerization on mixed $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2/\text{SO}_4^{2-}$ catalysts*. Catalysis Today, 65, p.137 - 141.
9. Phạm Xuân Núi, Trần Quang Khải, Lê Thị Vân, 2011. *Nghiên cứu tổng hợp biodiezel chiết tách từ cám gạo trên xúc tác supeaxit rắn*, Tạp chí Hóa học, T49 (5AB), p. 420 - 426.
10. Trần Thị Như Mai và nnk, 2010. *Tổng hợp và đánh giá tính chất của axit rắn $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ trong phản ứng este hóa chéo dầu thực vật thải ứng dụng làm biodiezel*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KH & CN Quốc tế: Dầu khí Việt Nam 2010 tăng tốc và phát triển, NXB KH & KT, Q2, p. 256 - 264.
11. Mai Xuân Tịnh, Lê Thanh Sơn và nnk, 2008. *Nghiên cứu tổng hợp và đặc trưng axit của zirconia biến tính từ nguồn nguyên liệu Việt Nam*. Tạp chí Hóa học và Ứng dụng, Số 5, p. 42 - 47.



Phân tích trong phòng thí nghiệm. Ảnh: CTV

Thực trạng Arsen trong nước ngầm ở Việt Nam

Nguyễn Thị Thuý Hương

Đại học Vinh (K18 Cao học)

ThS.Trần Văn Nhuận, Ths. Bùi Trí Tâm

Viện Dầu khí Việt Nam

PGS.TS. Nguyễn Khắc Giảng

Đại học Mở - Địa chất Hà Nội

Tổng quan

Một trong những vấn đề môi trường quan trọng đối với loài người là sự ô nhiễm và bệnh tật từ nguồn nước. Hiện nay, vấn đề ô nhiễm kim loại nặng trong nước ngầm được quan tâm bởi nguy cơ tiềm ẩn rủi ro tích lũy của chúng đối với con người.

Arsen (As) là nguyên tố đặc biệt cần thiết khi ở hàm lượng thấp và chất cực độc mạnh (khi ở hàm lượng đủ lớn), đối với cơ thể con người và các sinh vật khác. Để hạn chế tác hại và phát huy mặt có ích của As cần nghiên cứu địa hoá của môi trường và cơ thể con người, tác hại và giải pháp. Địa hoá môi trường As cho chúng ta bức tranh toàn cảnh và nguồn gốc, mức độ và mối quan hệ ô nhiễm, là cơ sở khoa học để giải quyết triệt để ô nhiễm môi trường bởi nguyên tố này. Phần lớn các nghiên cứu về As chỉ mới giải quyết từng khía cạnh riêng biệt của ô nhiễm môi trường.

As có thể gây ra hàng loạt tác động đến sức khỏe, bởi nó xâm nhập vào con người qua đường nước uống ở vùng ô nhiễm. Qua các khảo sát của rất nhiều nhà khoa học, các nhà nghiên cứu cho thấy mức độ ô nhiễm tương đối cao, có nơi vượt tiêu chuẩn cho phép 40 lần. Các triệu chứng của nhiễm độc As bao gồm sự thay đổi màu da, hình thành các vết cứng trên da, ung thư da, ung thư phổi, ung thư thận, bàng quang, có thể dẫn đến hoại tử. Điều đáng lo ngại hiện nay là chưa có phương pháp hiệu quả để điều trị những căn bệnh nguy hiểm này.

1. Đặc điểm phân bố As trong các hợp phần môi trường tự nhiên ở Việt Nam

As trong đá và quặng: Hàm lượng As trong các đá magma từ 0,5 - 2,8ppm, các đá cacbonat - 2,0ppm, đá cát kết - 1,2ppm thấp hơn trong đá trầm tích 6,6ppm (A.P.Vinogradov, 1962). Một trong những nguyên tố có nhiều khoáng vật nhất tới 368 dạng trong đó các nhóm hydroarsenat và arsenat với 213 khoáng vật sulfurarsenat - 73 khoáng vật, intermetallit - 40 khoáng vật, trong đá phiến As tồn tại trong silicat từ 85,5 - 92,5%, phần nhỏ còn lại ở dạng hợp chất khác như oxits, arsenua từ 7 - 14%. Trong trầm tích vùng Tây Bắc Việt Nam từ 0,28 - 1,33ppm (Nguyễn Kinh Quốc, 1992).

As trong vỏ phong hoá: Sự phân bố As trong đất và vỏ phong hoá ở Việt Nam: hàm lượng trung bình của As trong đất Tây Bắc từ 2,6 - 11ppm (Đỗ Văn Ái, 1992, 1995); vỏ phong hoá trên quặng vàng ở đới Bù Giàu 372ppm (Đặng Thai Mai, 2000).

As trong trầm tích bờ rời: Hàm lượng As trong trầm tích Đệ tứ các lỗ khoan nước ở Hà Nội 6 - 6,3ppm, trầm

tích biển ven bờ Việt Nam 0,1 - 6,1ppm cao nhất là vùng ven bờ Bạc Liêu, Cà Mau, Phú Yên, Quảng Ngãi (Mai Trọng Nhuận và nnk, 1997, 1999).

As trong không khí và nước: Hàm lượng ở một số vùng miền Bắc 0,0001 - 0,32mg/l (Đỗ Trọng Sự, 1997).

As trong sinh vật: Ở Sơn La, As (trọng lượng khô) trong lúa, ngô hạt, sắn 0,97ppm; 0,98 ppm (Đỗ Văn Ái, 1995). As đi vào cơ thể con người trong một ngày đêm thông qua chuỗi thức ăn khoảng 1mg, qua bụi không khí 1,4µg các đường khác 0,04 - 1,4µg. Hàm lượng As trong cơ thể con người khoảng 0,08 - 0,2ppm, tổng lượng As có trong người bình thường là 1,4mg, sẽ tập trung ở gan, thận, hồng cầu, hormone và đặc biệt tập trung trong não, xương, da, phổi... Có thể dựa vào hàm lượng As trong cơ thể con người để tìm hiểu hoàn cảnh môi trường sống cũng như hàm lượng As trong tóc, khu vực nông thôn 0,4 - 1,7ppm, khu vực thành phố công nghiệp 0,4 - 2,1ppm, khu ô nhiễm nặng là 0,6 - 4,9ppm (Đào Ngọc Phong, 1993).

2. Vấn đề ô nhiễm môi trường bởi As ở Việt Nam

Về mặt sinh học, As là một chất cực độc có thể gây ra 19 bệnh khác nhau trong đó có ung thư da và phổi. Mặt khác, As có vai trò trong trao đổi nuclin, tổng hợp protit và hemoglobin. As ảnh hưởng đến thực vật như cản trao đổi chất, làm giảm mạnh năng suất, đặc biệt trong môi trường thiếu photpho. Độc tính của các hợp chất As đối với sinh vật dưới nước tăng dần theo dãy Arsen $\rightarrow$ Arsenit $\rightarrow$ Arsenat $\rightarrow$ hợp chất As hữu cơ.

Trong môi trường sinh thái, các dạng hợp chất As hóa trị 3 có độc tính cao hơn hóa trị 5, môi trường khử là điều kiện thuận lợi cho nhiều hợp chất As hóa trị 5 chuyển sang hóa trị 3. Nguồn ô nhiễm có thể là các quá trình tự nhiên, hoạt động dân sinh... Nước ta hiện nay có nhiều nhà máy nhiệt điện, các nhà máy xi măng đốt than đá làm năng lượng, nhà máy luyện kim. Là một nước nông nghiệp nước ta sản xuất và sử dụng nhiều phân bón, thuốc bảo vệ thực

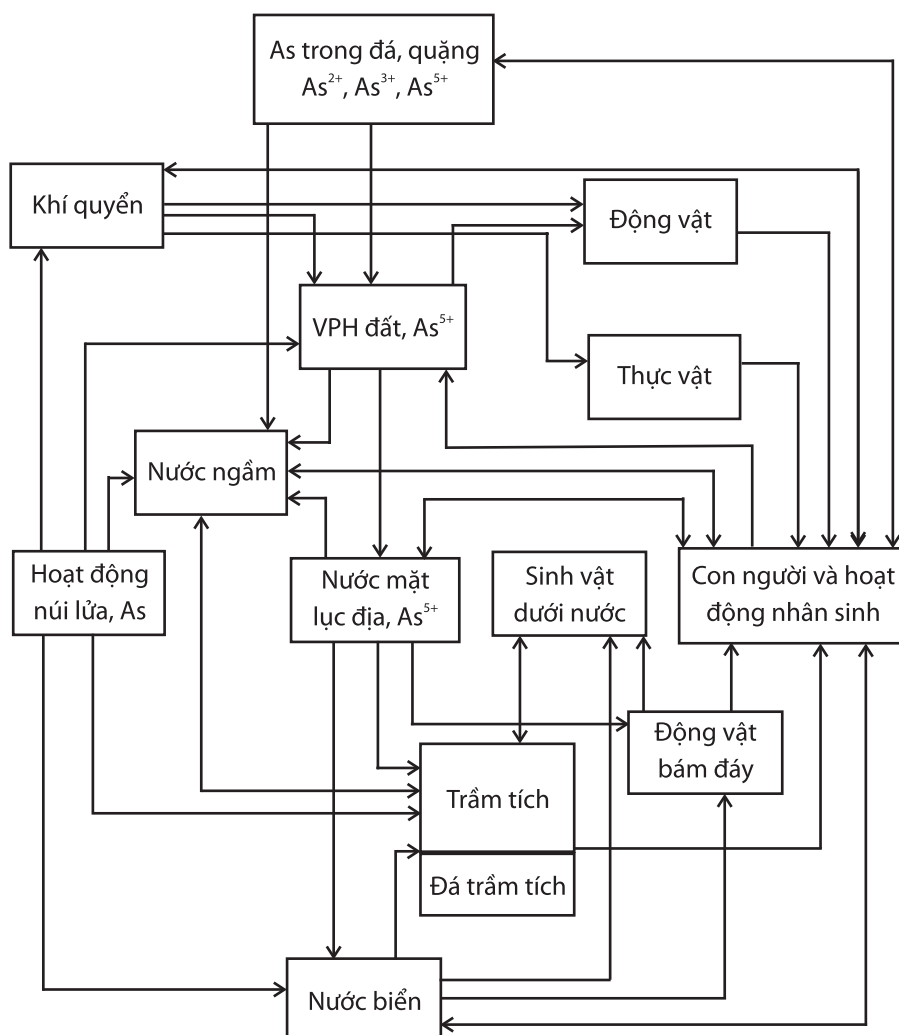
vật, hoá chất độc hại chứa As do chiến tranh để lại, cường hoá ô nhiễm đất, nước, trầm tích bởi nguyên tố này. Dựa vào nguồn gốc và đặc điểm di chuyển, tập trung As, có thể chia lãnh thổ Việt Nam ra ba kiểu vùng có ô nhiễm As chủ yếu: miền núi, đồng bằng, đới duyên hải (Bảng 1).

2.1. Ô nhiễm nước

Ô nhiễm nước là sự suy thoái chất lượng nước được đo bởi các tiêu chuẩn sinh học, hóa học và vật lý. Sự suy giảm này được đánh giá dựa theo việc sử dụng nước, không đúng tiêu chuẩn và sức khỏe cộng đồng hay tác động sinh thái. Từ sức khỏe cộng đồng hay quan điểm sinh thái, chất ô nhiễm là những chất vượt quá giới hạn cho phép mà gây hại đến đời sống của sinh vật. Như vậy, lượng dư của kim loại nặng, chất đồng vị phóng xạ, photpho, nitơ, natri và những nguyên tố cần thiết khác, cũng như vi rút, vi khuẩn gây bệnh... đều là chất gây ô nhiễm. Một vài chất có thể là chất ô nhiễm trong một giai đoạn riêng biệt mặc dù nó không gây hại ở những giai đoạn khác.

Những vấn đề liên quan đến ô nhiễm nước rất nhiều. Đặc biệt là thời gian lưu trữ và số lượng lưu trữ nước trong nhiều giai đoạn của chu kỳ nước. Ví dụ, nước ở sông có thời gian lưu trữ trung bình khoảng 2 tuần. Vì thế, sự ô nhiễm không liên quan đến nhân tố trầm tích dưới đáy sông, mà sẽ liên quan đến chu kỳ ngắn. Mặt khác sự ô nhiễm tương tự sẽ đưa vào hồ hoặc biển, nơi mà thời gian lưu trữ sẽ dài hơn và khó giải quyết vấn đề ô nhiễm hơn. Nước mặt, không giống như nước sông, có thời gian lưu trữ dài (hàng trăm năm tới hàng nghìn năm). Vì thế sự di chuyển của chất ô nhiễm từ nước mặt là một quá trình rất chậm và sự phục hồi rất tốn kém và khó khăn. Sự ô nhiễm nước có thể có nguồn gốc tự nhiên hay nhân tạo:

+ Sự ô nhiễm có nguồn gốc tự nhiên là do mưa, tuyết tan,



Hình 1. Sơ đồ vòng tuần hoàn của As trong môi trường

Bảng 1. Hàm lượng As trong nước ($\mu\text{g/l}$) một số vùng ở Việt Nam (Đỗ Trọng Sự và Đặng Văn Can)

Vùng	Mùa mưa		Mùa khô	
	Nước mặt	Nước ngầm	Nước mặt	Nước ngầm
Đông Nam Bản Phụng (thượng nguồn Sông Mã)			430 - 1140	
Bắc Giang	$\frac{5 - 43,7}{24,2}$	$\frac{0,1 - 12,2}{6}$		$\frac{1 - 19}{6,8}$
Việt Trì - Lâm Thao	$\frac{1 - 74,6}{23}$	$\frac{0,1 - 9,4}{4,1}$		$\frac{1 - 320}{25,4}$
Hà Nội Tầng Holocen Tầng Pleistocen	$\frac{3 - 107}{26}$	$\frac{0,2 - 118}{5,9}$		$\frac{0,2 - 132}{33,9}$
		$\frac{0,1 - 28}{12,7}$		$\frac{0,3 - 93,7}{14,4}$
Hải Phòng		$\frac{0,3 - 15}{4,1}$		$\frac{1,7 - 96}{13}$
Nam Định		$\frac{0,1 - 29}{4,8}$		$\frac{0,1 - 16,1}{3,8}$

gió bão, lũ lụt... Nước mưa rơi xuống mái nhà, mặt đất, đường phố, đô thị, khu công nghiệp... kéo theo các chất bẩn xuống sông, hồ hoặc các sản phẩm của các hoạt động sống của sinh vật, kể cả xác chết của chúng. Sự ô nhiễm này gọi là ô nhiễm diện.

+ Sự ô nhiễm nhân tạo chủ yếu do xả nước thải từ các khu dân cư, khu công nghiệp, hoạt động giao thông vận tải, thuốc trừ sâu, phân bón trong nông nghiệp... vào môi trường nước. Theo thời gian, các dạng gây ô nhiễm có thể diễn ra thường xuyên hoặc tức thời do sự cố rò rỉ ro.

Theo bản chất của các tác nhân gây ô nhiễm, người ta phân biệt: ô nhiễm vô cơ, ô nhiễm hữu cơ, ô nhiễm hóa chất, ô nhiễm vi sinh vật, cơ học hay vật lý (ô nhiễm nhiệt hoặc do các chất lơ lửng không tan), ô nhiễm phóng xạ.

Theo phạm vi thải nước vào môi trường nước, người ta phân biệt: ô nhiễm điểm (ô nhiễm từ miệng cống thải nhà máy) và ô nhiễm diện (ô nhiễm từ một vụ tràn dầu trên một vùng biển).

Theo vị trí không gian, người ta phân biệt: ô nhiễm sông, ô nhiễm hồ, ô nhiễm biển, ô nhiễm nước mặt, ô nhiễm nước ngầm...

2.2. Các chất gây ô nhiễm nước

2.2.1. Các tác nhân hóa lý

Chất thải cần oxy: Các sinh vật chết bị phân hủy, nó bị vi khuẩn tiêu thụ, vi khuẩn cần oxy. Nếu có nhiều vi khuẩn hoạt động, oxy trong nước sẽ bị giảm xuống còn rất thấp

nên cá và các sinh vật chết. Số lượng oxy dùng cho vi khuẩn hoạt động gọi là BOD - nhu cầu oxy hóa học, rất hay được dùng trong việc đo lường và quản lý chất lượng nước. BOD được tính theo mg/l tiêu thụ trong 5 ngày ở 20°C. BOD cao nói lên mức phân rã sinh vật trong nước cao.

Sinh vật chết trong suối và sông có từ nguồn tự nhiên (như xác chết từ rừng), từ nông nghiệp và rác thải thành phố. Khoảng 33% BOD trong sông suối là kết quả của hoạt động nông nghiệp. Ở vùng thành thị, những nơi có hệ thống cống rãnh tiếp nối và nước chảy xiết có thể thêm vào một lượng BOD đáng kể vào sông suối khi bị lũ lụt, nếu không có biện pháp xử lý có thể quá tải và chảy tràn vào sông suối gây ô nhiễm.

Theo tổ chức chất lượng môi trường, bước đầu của ô nhiễm nước là sự hòa tan oxy nhỏ hơn 5mg/l nước.

2.2.2. Tác nhân sinh học

Sinh vật gây bệnh: Các vi sinh vật gây bệnh là nhân tố gây ô nhiễm sinh học quan trọng. Bao gồm các bệnh nguy hiểm lây qua nước uống như: dịch tả, thương hàn, viêm gan và bệnh lỵ, bởi vì chúng rất khó kiểm soát các mầm bệnh một cách trực tiếp. Chúng ta sử dụng phương pháp đếm vi khuẩn trực khuẩn đường ruột, đây là phương pháp đo sự ô nhiễm sinh học nước và tiêu chuẩn đo lường ô nhiễm vi khuẩn rất phổ biến. Những vi khuẩn nguy hiểm và phổ biến này hay có trong ruột người và chất thải của người.

Trước đây, dịch bệnh lây lan qua đường nước đã giết hàng nghìn người ở Mỹ. Dịch bệnh được trừ khử bằng cách cách ly nguồn nước thải và nước uống, khử trùng nước uống trước khi dùng. Thật không may, đây không phải là biện pháp được áp dụng trên thế giới, và mỗi năm khoảng vài tỷ người (chủ yếu là các nước nghèo) bị mắc các bệnh lây qua đường nước uống.

Dịch bệnh bùng phát rộng lớn nhất được biết đến là ở Mỹ năm 1993, đã có khoảng 400 nghìn trường hợp xảy ra ở Milwaukee, Wisconsin. Dịch bệnh này gây ra triệu chứng giống cảm cúm, do vi sinh vật ký sinh gây ra, có thể gây hại cho con người, làm suy giảm hệ thống miễn dịch, giống như AIDS hoặc ung thư. Các sinh vật ký sinh có thể chống lại sự khử trùng và người dân ở Milwaukee được khuyên là nên sử dụng nước đun sôi trong suốt thời gian dịch bệnh xảy ra. Sự bùng phát này là tiếng cảnh báo về chất lượng nước vì nhiều người sử dụng nước mặt sẽ dễ bị tấn công như ở Milwaukee. Sự đe dọa bùng phát dịch bệnh đánh dấu một thảm họa kế tiếp sau động đất, lũ lụt và bão, bởi vì những sự kiện này có thể gây thiệt hại đến cống rãnh hoặc làm chúng quá tải, là kết quả của sự làm ô nhiễm nguồn nước. Hiện nay, ở Việt Nam tỷ lệ người nhiễm giun sán, giun đũa, giun móc... được xem là cao nhất thế giới. Những khảo sát gần đây cho thấy gần 100% trẻ em từ 4 - 14 tuổi ở nông thôn nhiễm giun đũa, từ 50 - 80% nhiễm giun móc. Các bệnh viêm da dị ứng, sán lá gan, sán lợn vẫn đang hoành hành... "*Vấn nạn*" ô nhiễm nguồn nước và môi trường càng trở nên cấp bách hơn, khi các loại bệnh xảy ra, đặc biệt là ỉa chảy, lỵ ngày càng có xu hướng gia tăng. Người uống nước ô nhiễm As lâu ngày sẽ có triệu chứng đầu tiên như có các đốm sẫm màu trên thân thể hay đau các chi, đôi khi gây niêm mạc trên lưỡi hoặc sùng hoá trên bàn tay, bàn chân. As có thể gây ung thư gan, phổi, bàng quang và thận, gây bệnh tim mạch, cao huyết áp...

Trầm trọng hơn trong những năm gần đây xuất hiện các "*Làng ung thư*" do ô nhiễm môi trường đặc biệt là sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm như ở Hà Tây, Thạch Sơn, Nghệ An, Quảng Trị... do tiếp xúc và sử dụng nguồn nước và môi trường ô nhiễm trầm trọng trong thời gian dài.

Qua số liệu điều tra các hộ gia đình tại một số quận huyện ngoại thành trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh như Củ Chi, Hóc Môn, Bình Chánh... Các gia đình đều sử dụng nước giếng khoan hoặc giếng đào nhưng phần lớn không có hệ thống xử lý nước, nước bơm lên là dùng ăn uống trực tiếp, đây chính là nguyên nhân dễ mắc phải các chứng bệnh nêu trên.

3. Các tác nhân gây ô nhiễm

3.1. Tác nhân hóa học

Chất độc: Nhiều chất đưa vào nước mặt và nước ngầm rất độc đối với sinh vật. Chúng ta sẽ lưu ý tới 3 loại chất độc thông thường:

+ Chất hóa học nguy hiểm là chất hữu cơ tổng hợp và chất vô cơ hòa lẫn nhau, là chất độc đối với con người và sinh vật sống. Khi những chất này được đưa vào một cách ngẫu nhiên trong nước mặt và nước ngầm, gây ra ô nhiễm trầm trọng.

+ Kim loại nặng như chì, thủy ngân, kẽm và catmi (dùng làm hợp kim) là những chất ô nhiễm nguy hiểm thường lắng đọng cùng với trầm tích dưới đáy sông. Nếu những kim loại này được đưa vào vùng ngập lụt, chúng có thể hòa tan vào thực vật, bao gồm cây trồng và động vật. Nếu chúng được phân hủy và khi nước rút lại để cho nông nghiệp và con người sử dụng, gây ra ô nhiễm kim loại nặng.

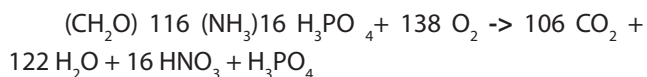
+ Nước bị ô nhiễm kim loại nặng như thế nào? Kim loại nặng có Hg, Cd, Pb, As, Sb, Cr, Cu, Zn, Mn... thường không tham gia hoặc ít tham gia vào quá trình sinh hoá của các thể sinh vật và thường tích lũy trong cơ thể chúng. Vì vậy, chúng là các nguyên tố độc hại với sinh vật. Hiện tượng nước bị ô nhiễm kim loại nặng thường gặp trong các lưu vực nước gần các khu công nghiệp, các thành phố lớn và khu vực khai thác khoáng sản. Ô nhiễm kim loại nặng biểu hiện ở nồng độ cao của các kim loại nặng trong nước. Trong một số trường hợp, xuất hiện hiện tượng chết hàng loạt cá và thủy sinh vật.

Nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm kim loại nặng là quá trình đổ vào môi trường nước thải công nghiệp và nước thải độc hại không xử lý hoặc xử lý không đạt yêu cầu. Ô nhiễm nước bởi kim loại nặng có tác động tiêu cực tới môi trường sống của sinh vật và con người. Kim loại nặng tích lũy theo chuỗi thức ăn thâm nhập và cơ thể người. Nước mặt bị ô nhiễm sẽ lan truyền các chất ô nhiễm vào nước ngầm, vào đất và các thành phần môi trường liên quan khác. Để hạn chế ô nhiễm nước, cần phải tăng cường biện pháp xử lý nước thải công nghiệp, quản lý tốt vật nuôi trong môi trường có nguy cơ bị ô nhiễm như nuôi cá, trồng rau bằng nguồn nước thải.

Nguyên tố phóng xạ: Có thể là nhân tố gây ô nhiễm rất nguy hiểm. Điều quan tâm đặc biệt là có thể ảnh hưởng tới con người, động vật, thực vật lâu dài dù chỉ liều lượng thấp.

Chất dinh dưỡng: Chất dinh dưỡng thải ra do hoạt động của con người có thể làm nước ô nhiễm. Hai chất dinh dưỡng quan trọng có thể gây ô nhiễm là photpho và nitơ, được thải ra từ nhiều nguồn như: phân bón, chất tẩy sản phẩm của quá trình xử lý chất thải. Mối quan hệ giữa lưu huỳnh và nitơ trong sông suối liên quan đến việc sử dụng đất. Đất rừng có mức ô nhiễm thấp nhất và đất nông nghiệp có mức ô nhiễm cao nhất do hoạt động trồng trọt và chăn nuôi. Vùng ngoại ô có thể có nhiều photpho và nitơ trong nước, đặc biệt là nơi mà hệ thống xử lý nước thải đổ ra sông, hồ và đại dương. Những công trình này có thể hiệu quả trong việc giảm ô nhiễm hữu cơ, nhưng lại xử lý không được chất dinh dưỡng trong hệ thống.

Lượng photpho và nitơ cao là do quá trình cung cấp chất dinh dưỡng quá nhiều khi trồng trọt, gây ra hiện tượng phú dưỡng. Môi trường nước có N và P làm cho thực vật phù du phát triển mạnh, tăng sinh khối, đặc biệt là tảo que (*filamentous*), tảo hoa xanh (*green algal bloom*) và nhiều loại tảo độc khác. Phú dưỡng được đặc trưng bởi sự gia tăng thực vật, chủ yếu là tảo. Trong ao hồ, tảo có thể sinh sôi nảy nở, phủ hết bề mặt nước, nhưng bị thiếu ánh sáng mặt trời và sẽ bị chết. Khi tảo bị phân hủy, mức oxy trong nước giảm làm cá và động vật dưới nước chết. Quá trình này xảy ra theo phương trình:



Từ phản ứng này, cứ một phân tử thực vật phù du đã sử dụng 276 nguyên tử oxy để tiến hành phân hủy và giải phóng một lượng đáng kể axit và CO_2 vào nguồn nước làm giảm pH của nước, nước bị nhiễm bẩn và có mùi hôi thối, cá chết hàng loạt.

Trong môi trường biển, chất dinh dưỡng trong nước gần bờ làm cho tảo biển sinh sôi khi chúng khoét và chất đầy trên bờ biển. Tảo biển có thể gây hại thậm chí giết chết san hô ở vùng nhiệt đới.

Ví dụ, hòn đảo Maui của Hawaii có sự phú dưỡng do chất dinh dưỡng đưa vào môi trường bờ biển từ máy nghiền rác thải và hoạt động nông nghiệp chảy tràn ra. Bãi biển một số nơi đang trở nên hôi vì tảo bị thối rữa, có mùi khó chịu, làm nơi ở cho côn trùng, làm giảm số lượng khách du lịch. Trong nước, tảo có thể bao phủ san hô và làm chết san hô.

Dầu: Dầu chảy vào nước mặt, thường là đại dương, gây ra vấn đề ô nhiễm nghiêm trọng. Sự phát tán dầu lớn nhất là do các tai nạn đắm tàu chở dầu trên biển.

Hoạt động quân sự cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường do dầu. Vụ tràn dầu lớn ở Persian Gulf trong suốt chiến tranh năm 1991 thải ra một lượng dầu khổng lồ vào môi trường. Đây có lẽ là vụ tràn dầu lớn nhất trên thế giới.

Tràn dầu trên mặt đất cũng dẫn đến vấn đề nghiêm trọng nếu ống dẫn dầu bị thủng, như trường hợp xảy ra năm 1994 ở miền Bắc nước Nga. Sự kiện này đã tràn một lượng lớn dầu thô (khoảng 4 - 80 tỷ gallons, 1 gallon = 4,56l (ở Anh), 3,78l (ở Mỹ)), gây ô nhiễm đất và nước trầm trọng.

3.2. Các tác nhân vật lý

Trầm tích: Trầm tích bao gồm đá và mảnh vỡ khoáng vật có đường kính từ hạt cát nhỏ hơn 2mm đến đường kính hạt bùn, hạt sét và hạt keo. Thể tích nước ô nhiễm của chúng ta rất lớn, trầm tích là tài nguyên thoát khỏi nơi đó. Nó làm suy yếu tài nguyên đất, giảm chất lượng tài nguyên nước mà nó đi vào, làm đất trồng cần cỗi.

Ô nhiễm nhiệt: là sự nóng lên không tự nhiên của nước, chủ yếu bởi sự thải ra nước nóng từ hoạt động công nghiệp và sản xuất năng lượng. Nước bị nung nóng gây ra một số vấn đề. Thậm chí nước chỉ ấm hơn một chút cũng chứa ít oxy hơn những vùng nước xung quanh đó. Nước ở trạng thái ấm hơn gây ảnh hưởng nhiều hơn so với nước lạnh, làm giảm sự phát triển của các sinh vật kém thích nghi bao gồm thực vật trong nước và cá. Mặt khác, nước ấm có thể thu hút và tạo điều kiện sống tốt hơn cho các loài cá, đặc biệt là trong mùa đông.

Ô nhiễm nước mặt: Sự ô nhiễm nước mặt xảy ra khi có quá nhiều dòng chất có hại trong nước, nhiều hơn khả năng của hệ sinh thái cho phép, để sử dụng hoặc di chuyển chất ô nhiễm, hoặc biến đổi nó thành dạng ít có hại hơn.

Các nguồn gây ô nhiễm tập trung: Nước ô nhiễm được phát tán từ nguồn tập trung (ô nhiễm điểm) hoặc được khuếch tán từ các nguồn không tập trung (ô nhiễm diện).

Các nguồn gây ô nhiễm rời rạc và hạn hẹp, như là các ống dẫn đổ ra sông suối từ các khu công nghiệp hoặc đô thị. Thông thường, nguồn gây ô nhiễm từ khu công nghiệp được kiểm soát trong khâu xử lý và được điều chỉnh bằng giấy phép. Trong các thành phố lâu đời thuộc vùng Đông Bắc và hồ lớn của Mỹ, phần lớn các nguồn gây ô nhiễm được đổ ra từ các hệ thống cống kết hợp hệ thống dòng chảy của nước lũ và rác từ các khu đô thị. Trong lúc mưa

lớn, dòng nước chảy mạnh trong thành phố vượt quá sức chứa của hệ thống cống làm cho nước dâng lên và tràn ra ngoài, làm phát tán chất ô nhiễm lên tầng nước mặt.

Một nguyên tắc quan trọng của việc hạn chế chất ô nhiễm là nước từ các nguồn khác nhau thì không nên hòa lẫn vào nhau. Chúng phải được tách nhau ra theo các mục đích đã định trước. Ví dụ, dòng chất thải nông nghiệp có chứa nhiều nitrat và thuốc trừ sâu nên được giữ xa dòng



Tào tẩn công hồ



Tảo sinh sôi nảy nở do có nhiều hóa chất gây ô nhiễm trong hồ và nhiệt độ ấm lên

nước chảy phục vụ cho nhu cầu sử dụng ở đô thị. Đây là vấn đề quan trọng nhất của hệ thống phân phối nước trên diện tích rộng, cung cấp cho nhiều người sử dụng khác nhau theo các yêu cầu chất lượng nước khác nhau.

Các nguồn gây ô nhiễm không tập trung: Các nguồn gây ô nhiễm không tập trung khuếch tán và không liên tục. Chúng bị ảnh hưởng bởi các nhân tố như việc sử dụng đất, khí hậu, thủy hệ, địa hình, thực vật tự nhiên và địa chất. Chất ô nhiễm từ nguồn không tập trung hay dòng chảy ô nhiễm rất khó kiểm soát. Những nguồn gây ô nhiễm không tập trung phổ biến ở thành phố là từ những con đường, các cánh đồng có chứa các loại chất ô nhiễm, và từ các kim loại nặng, các chất hóa học và trầm tích. Khi chúng ta rửa xe trên đường lái xe vào nhà, chất tẩy rửa và dầu trên bề mặt sẽ chảy xuống cống đổ ra kênh rạch, góp phần gây ô nhiễm dòng chảy. Dòng chảy bị ô nhiễm còn được tạo ra khi phun thuốc trừ sâu cho cây trồng, sau đó dòng chảy chảy vào sông suối hoặc thâm nhập vào nước mặt làm nhiễm bẩn nước ngầm. Tương tự, nước mưa và dòng chảy từ nhà máy và bãi kho là những nguồn ô nhiễm không tập trung. Những nguồn ô nhiễm không tập trung ở ngoại thành thì liên quan tới nông nghiệp, lâm nghiệp và khai thác khoáng sản.

4. Kết luận và kiến nghị

1. As đặc trưng bởi sự phân bố các hợp phần trong tự nhiên Việt Nam:

- Các đá biến đổi nhiệt dịch, các thân quặng sulfua, vàng, đa kim và các sản phẩm phong hoá cũng như đất phát triển trên chúng giàu As (5 - 261.824ppm) hơn hẳn các hợp phần khác (trong đá magma không bị biến

đổi nhiệt dịch < 13,1ppm; trong đá trầm tích < 1,33ppm; trong đá trầm tích ven biển (0,11 - 200ppm...).

- Nước suối vùng mỏ nhiệt dịch và nước ngầm ở vài nơi thuộc Hà Nội và Việt Trì có hàm lượng As cao hơn so với các vùng khác.

2. Một số nơi ở đồng bằng nước ngầm có hàm lượng As vượt TCVN, nguồn ô nhiễm As là quá trình tự nhiên (oxy hoá khoáng vật sulfua và khoáng vật chứa As trong trầm tích, khử các hydroxit sắt chứa As) và hoạt động nhân sinh.

3. Các triệu chứng của nhiễm độc As bao gồm sự thay đổi màu da, hình thành các vết cứng trên da... Nếu nhiễm As ở mức cao có thể gây ung thư da, ung thư phổi, ung thư thận, bàng quang, cũng như có thể dẫn đến hoại tử, các bệnh liên quan tới mạch máu ở chân và bàn chân. Nó cũng có thể “đóng góp” vào bệnh tiểu đường, áp huyết cao và rối loạn sinh sản.

4. Cần nghiên cứu toàn diện về địa hoá môi trường As (nguồn gốc, hành vi, tập trung, phân tán trong các hợp phần môi trường, hiện trạng và xu thế ô nhiễm cùng những tác động của nó đến sức khỏe cộng đồng và các biện pháp phòng ngừa bảo vệ môi trường...) làm cơ sở khoa học cho việc hạn chế và loại trừ ô nhiễm.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Văn Ái, Đỗ Văn Phi, Hoàng Minh và nnk, 2000. *Nghiên cứu mô hình hoá các dị thường địa hoá chỉ thị quặng phục vụ công tác đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản ở Việt Nam.*

2. Đặng Văn Can, 1997. *Dị thường As trong các thành tạo biến đổi nhiệt dịch và ảnh hưởng của nó tới các nguồn nước và môi sinh ở khu vực thượng nguồn sông Mã.* Tuyển tập báo cáo khoa học, hội thảo quốc gia “tài nguyên nước dưới đất phục vụ chương trình cung cấp nước sạch và bảo vệ môi trường.

3. Mai Trọng Nhuận, 2000. *Địa hoá môi trường các nguyên tố.*

4. Nguyễn Kinh Quốc, 1997. *Đặc điểm địa hoá các đá magma Tây Bắc Việt Nam - Những vấn đề địa chất Tây Bắc Việt Nam.*

5. Hồ Vương Bình, Đặng Văn Can, Phạm Văn Thanh, Bùi Hữu Việt, Phạm Hùng Thanh, 2000. *Ô nhiễm arsen và sức khỏe cộng đồng, Hội thảo quốc tế về ô nhiễm arsen. Hiện trạng, tác động đến sức khỏe cộng đồng và các giải pháp phòng ngừa.*

6. Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn, trung tâm nước sạch và vệ sinh môi trường tỉnh Hà Nam, 2002. *Báo cáo kết quả xét nghiệm nước ngầm và tình trạng ô nhiễm nước arsen và amoni tỉnh Hà Nam.*

7. Nguyen Manh Khai, Ngo Đức Minh, Le An Nguyen, Rupert Lloyd Hough, Nguyen Cong Vinh, Ingrid oborn, March 1 - 5, 2010. *Potential public health risks due to intake of Arsenic (As) from rice in a metal recycling villagae in the Red River delta, Vietnam.* The first International conference on enviromental pollution, restoration and management.

8. Dao Manh Tien, Mai Trong Nhuan, Vu Truong Son, Bui Quang Hat, October 12 - 14, 1998. *Potential enviroment pollution by heavy metals in Hue - Quang Ngai shallow offshore area.* Proceeding of the scientific conference during the 5th ASIAN science and techology week.

9. Manahan, S.E. *enviromental Chemistry*, 8th Edition. CRC Press, 2004.

10. A.Gomez-Camiero, P. Howe, M. Hughes, E. Kenyon, D.R. Lewis, M. Moore, 2001. *Arsenic and arsenic compounds.* Inorganic chemisstry.



Ảnh chụp hệ thống xử lý nguồn nước bị ô nhiễm. Ảnh: CTV

VIỆN DẦU KHÍ VIỆT NAM

Trung tâm nghiên cứu phát triển AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG DẦU KHÍ

Trụ Sở chính:

G1 lầu 2, Khách Sạn Thanh đa, Phường 27, Q. Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Tel: 84-8-35566075 Fax: 84-8-35566076 Email: cpse@vpi.pvn.vn

Website: <http://www.cpse.com.vn>

An toàn

- Quản lý an toàn và độ tin cậy thiết bị công nghệ
- Nghiên cứu, khảo sát và đánh giá an toàn lao động
- Tư vấn về hệ thống quản lý an toàn - sức khỏe - môi trường
- Kiểm tra và khảo sát không phá hủy (NDT)

Môi trường

- Lập báo cáo đánh giá tác động môi trường và xã hội
- Lập kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu
- Thiết lập bản đồ nhạy cảm môi trường
- Thực hiện các chương trình quan trắc, khảo sát, lấy mẫu, phân tích, đánh giá chất lượng môi trường
- Kiểm định độc tính sinh thái cho các hóa phẩm và chất thải công nghiệp
- Tư vấn, thiết kế và lắp đặt hệ thống xử lý chất thải
- Các nghiên cứu và phân tích môi trường chuyên sâu khác

CPSE

Giải pháp cho sự phát triển bền vững



Đánh giá xác suất phá hủy của kết cấu khối chân đế các giàn cố định bằng thép trong vùng biển Việt Nam, chịu tác động của tàu va

TS. Joko Harsono Widjaja, ThS. Từ Lê Trung
KS. Trần Thanh Quyền
Technip Vietnam

Tóm tắt

Bài báo trình bày cách tiếp cận theo phương pháp thống kê để đánh giá xác suất phá hủy của kết cấu khối chân đế các giàn cố định bằng thép trong vùng biển Việt Nam, chịu tác động của tàu va. Cách tiếp cận này dựa trên lý thuyết trạng thái giới hạn cho năng lượng tác động của tàu và khả năng hấp thụ năng lượng của giàn cố định thép, qua đó đánh giá được sự phá hủy của kết cấu. Hai mô hình năng lượng tàu va dựa trên hai hàm mật độ phân phối xác suất năng lượng tàu va chạm P50⁽¹⁾ và P95⁽²⁾ được sử dụng để xác định xác suất phá hủy kết cấu. Trong bài viết này, năng lượng hấp thụ bởi kết cấu được xác định sử dụng module SACS - Collapse version 5.3.

Các nghiên cứu trong bài viết cũng cung cấp một cách nhìn sâu sắc về năng lượng tàu va cực đại đối với các giàn cố định kiểu Jacket (khối chân đế), từ đó có thể cho phép làm giảm nhẹ lực tàu va bằng các cách khác nhau như đưa vào quy định trong hoạt động hàng hải cũng như trong tiêu chuẩn thiết kế kết cấu Jacket.

1. Mở đầu

Đã xảy ra một vụ tai nạn do va chạm tàu vào các phần tử kết cấu giàn nằm ngoài khơi đảo Madura, Indonesia gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của đã cảnh báo các nhà khai thác dầu khí ở khu vực Đông Nam Á về sự cần thiết để đánh giá tác động của hoạt động hàng hải tới kết cấu giàn khoan. Dạng tai nạn này đã được các nhà khai thác tại biển Bắc và vịnh Mexico nghiên cứu (ghi chép và nghiên cứu HSE năm 2003, báo cáo nghiên cứu 053) [12].

2. Phát triển mô hình động năng của tàu

Cả hai tiêu chuẩn và hướng dẫn [2, 9] đều khuyến cáo năng lượng va của tàu E_v được thể hiện như các sản phẩm năng lượng chuyển động tàu, tỷ số tương đối giữa khối lượng, vận tốc là các yếu tố biểu diễn độ mềm và khối lượng của kết cấu giàn. Năng lượng va của tàu E_v được xác định theo phương trình sau:

$$E_v = E_s + E_I = \left(\frac{1}{2} (M_s + M_{sa}) V_s^2 \right) \left(\frac{\left(1 - \frac{V_i}{V_s} \right)^2}{1 + \frac{M_s + M_{sa}}{M_i + M_{ia}}} \right) \quad (1)$$

Trong đó, E_s , E_I , M_s , M_{sa} , M_i , M_{ia} , V_s và V_i lần lượt là năng lượng do tàu hấp thụ (ship energy absorption); năng lượng do kết cấu hấp thụ (installation absorption energy); khối lượng chiếm nước của tàu có tải (ship loaded displacement mass); khối lượng nước kèm dựa vào phía đuôi của tàu (ship added mass); khối lượng hiệu dụng của kết cấu (effective installation mass); khối lượng nước kèm của kết cấu (installation added mass), vận tốc bản thân tàu (ship free-field velocity) và vận tốc chuyển động của kết cấu.

Trong phương trình (1), năng lượng do tàu chuyển động được tính toán dựa trên số liệu thống kê thực tế của 16 tàu hoạt động trong vùng biển Việt Nam được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Bảng thống kê một số tàu hoạt động trên vùng biển Việt Nam và các tham số chính

TT	Tên tàu	Chủng loại	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao mạn (m)	Chiều chìm (P100) (m)	Trọng tải chiếm nước (P100) (Mtons)
1	AHTS-Bourbon Liberty 219	Anchor Handling Tug Supply	59,78	15,00	5,50	4,30	1460,00
2	AHTS-Seacor Valor	Anchor Handling Tug Supply	67,00	14,00	6,00	5,00	2198,00
3	Jaya Amandam	Anchor Handling Tug Supply	58,70	14,60	5,50	4,75	1350,00
4	Mary K	Anchor Handling Tug Supply	59,00	14,60	5,50	4,50	1275,00
5	Sapa	Anchor Handling Tug Supply	64,40	13,80	6,90	5,88	1950,00
6	Bourbon Liberty 118	Support Vessel	57,90	14,00	5,50	4,90	1509,00
7	Thanh Long	Anchor Handling Tug Supply	81,16	16,30	7,20	4,90	1382,00
8	Greatship Ahalya	Towing & supply vessel	63,00	15,00	6,10	5,20	1600,00
9	Binh Minh	Anchor Handling Tug Supply	61,00	14,95	5,80	4,80	1500,00
10	Visal 2	Towing & supply vessel	53,34	11,58	4,57	3,81	343,00
11	Visal Sai Gon	Towing & supply vessel	64,40	13,80	6,90	5,90	1875,00
12	FALCON 06	Multipurpose tug boat	34,00	9,93	4,60	3,70	268,20
13	Dau khi 101	Utility Standby Vessel	50,06	11,62	3,50	2,62	606,75
14	Dau khi 105	Utility Standby Vessel	39,00	9,50	3,21	1,70	479,16
15	Dau khi 106	Utility Standby Vessel	50,03	11,58	4,26	2,16	678,00
16	Phu My 06	Support Vessel	50,60	11,50	3,96	3,40	467,00

Bảng 2. Các tham số luật phân phối Weibull cho vận tốc chuyển động của tàu

TT	Tên tàu	Vs (Knots) (P50)	Vs (Knots) (P80)	Vs (Knots) (P100)	Phân phối Weibull			Chủng loại
					Beta (β)	Alpha (α)	Std (σ)	
1	AHTS-Bourbon Liberty 219	9,00	12,00	13,00	3,05	10,20	0,326	AHT Supply Vessel
2	AHTS-Seacor Valor	10,00	11,00	13,00	8,00	10,35	0,844	AHT Supply Vessel
3	Jaya Amandam	10,00	10,90	13,50	8,00	10,45	0,836	AHT Supply Vessel
4	Mary K	10,00	11,10	13,00	8,00	10,45	0,836	AHT Supply Vessel
5	Sapa	10,00	12,00	15,00	6,00	10,70	0,613	AHT Supply Vessel
6	Bourbon Liberty 118	10,50	11,50	12,50	9,00	10,90	0,903	Support Vessel
7	Thanh Long	9,00	10,00	13,00	7,00	9,35	0,814	AHT Supply Vessel
8	Greatship Ahalya	9,00	11,00	13,50	4,20	9,80	0,467	Towing Supply Vessel
9	Binh Minh	10,00	12,00	13,70	4,70	10,80	0,476	AHT Supply Vessel
10	Visal 2	9,50	10,65	12,00	7,40	9,95	0,811	Towing Supply Vessel
11	Visal Sai Gon	8,00	9,00	12,00	7,00	8,40	0,901	Towing Supply Vessel
12	FALCON 06	10,00	10,60	12,00	10,20	10,35	1,076	Multi-purpose tug boat
13	Dau khi 101	6,50	7,65	9,50	5,50	6,94	0,848	Utility Standby Vessel
14	Dau khi 105	6,50	7,65	9,50	5,50	6,94	0,848	Utility Standby Vessel
15	Dau khi 106	7,50	9,50	12,50	3,70	8,30	0,482	Utility Standby Vessel
16	Phu My 06	9,50	10,65	13,00	7,40	9,95	0,811	Support Vessel

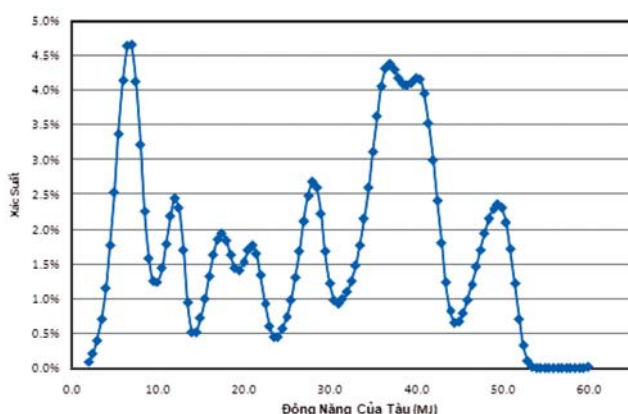
Những dữ liệu trên được sử dụng để phát triển hàm mật độ phân phối xác suất động năng của tàu. Một vài giả định như một số tham số của tàu được lấy dựa trên xác suất 50%, khối lượng chiếm nước của tàu tính toán dựa trên 80% DWT và vận tốc kinh tế (economic vessel speed) được coi là vận tốc chuyển động (tính toán) của tàu, tốc

độ hành trình và tốc độ cực đại của các tàu lần lượt được xem như số phần trăm thứ 80 và 100, tùy theo tốc độ nào đi cùng với tốc độ tàu xác định bằng P50, là một hàm phân bố vận tốc tàu sử dụng luật phân bố Weibull với ba tham số, đã được tính toán và thể hiện trong Bảng 2 và 3 (trong đó không thể hiện tham số γ).

Bảng 3. Động năng của tàu và các tham số luật phân phối Weibull

TT	Tên tàu	E_v (MJ) (P50)	σ_{Ev}	α	β	Gama
1	AHTS-Bourbon Liberty 219	28,39	2,03	3,05	10,20	19,30
2	AHTS-Seacor Valor	41,52	7,09	8,00	10,35	31,63
3	Jaya Amandam	37,52	6,09	8,00	10,45	27,52
4	Mary K	35,75	5,80	8,00	10,45	25,76
5	Sapa	47,58	5,74	6,00	10,70	37,50
6	Bourbon Liberty 118	39,80	6,75	9,00	10,90	29,30
7	Thanh Long	50,03	8,50	7,00	9,35	41,16
8	Greatship Ahalya	36,74	3,70	4,20	9,80	25,78
9	Binh Minh	40,21	3,73	4,70	10,80	30,20
10	Visal 2	20,62	3,24	7,40	9,95	11,15
11	Visal Sai Gon	27,84	6,20	7,00	8,40	19,87
12	FALCON 06	11,90	2,41	10,20	10,35	1,91
13	Dau khi 101	6,31	1,62	5,50	6,94	0,00
14	Dau khi 105	2,35	0,67	5,50	6,94	0,00
15	Dau khi 106	6,10	0,81	3,70	8,30	0,00
16	Phu My 06	16,91	2,73	7,40	9,95	7,44

Lấy theo các giá trị biên trên của hàm mật độ phân phối xác suất động năng của tàu theo P50, mô hình động năng của tàu có thể được phát triển như Hình 1.


Hình 1. Mô hình động năng của tàu lấy theo P50

3. Phát triển mô hình năng lượng và của tàu

Từ phương trình (1), ta thấy các hệ số đặc biệt phụ thuộc vào khối lượng kết cấu, khối lượng nước kèm cứng như vận tốc kết cấu trong quá trình va chạm. Vận tốc này của kết cấu liên quan tới độ cứng tổng thể của giàn và độ cứng cục bộ (chống bẹp, méo) của ống tại điểm va chạm.

Cùng một lực va tại một điểm trên ống chính hoặc ống nhánh, chuyển vị và biến dạng lõm tại điểm va chạm

có mối liên hệ sau:

$$\delta_D = \frac{(a\Delta^2 + b\Delta + c)\Delta t^3}{P^2} \left(\frac{21F_y}{4} \right)^2 \quad (2)$$

$$\delta_D = \frac{(a\Delta^2 + b\Delta + c)\Delta t^4}{P^2 D} \left(\frac{150F_y}{4} \right)^2 \quad (3)$$

Trong đó: Δ , δ_D , P , D , t , F_y , a , b và c lần lượt là chuyển vị của điểm va chạm, chiều sâu vết lõm (bẹp) của ống, lực va chạm của tàu, đường kính ống, độ dày ống, ứng suất giới hạn dẻo trung bình, tham số độ cứng chống uốn và hằng số độ cứng. Tham số độ cứng chống uốn và hằng số độ cứng được xác định bằng các phân tích ứng suất cho kết cấu chịu năng lượng và tàu tại các điểm va chạm.

Phương trình (2) dựa trên lý thuyết về lực va chạm của Amdahl's cho ống bị bẹp [5] áp dụng cho ống có tỷ số $D/t < 50$, trong khi phương trình (3) dựa trên kết quả của Ellinas và Walker [6] cho ống có tỷ số $D/t > 50$.

Các biểu thức sau đây thể hiện cho năng lượng hấp thụ do cả tàu và giàn, đúng đối với bất kỳ sự biến dạng của tàu và kết cấu giàn nào. Khi năng lượng tàu hấp thụ được giả định là bằng không, thì kết cấu giàn hấp thụ toàn bộ năng lượng. Năng lượng đó được mô phỏng như hàm lũy thừa bậc hai, năng lượng va chạm của tàu bằng với

năng lượng giàn hấp thụ và phân phối tới ứng suất uốn và lõm (bẹp) của phần tử kết cấu, được thể hiện qua các phương trình (4) và (5) sau:

$$E_V = E_S + E_I = \frac{7F_y (\delta_D t)^2}{2} + \left(\frac{a\Delta^4}{4} + \frac{b\Delta^3}{3} + \frac{c\Delta^2}{2} \right) \quad (4)$$

$$E_V = E_S + E_I = \frac{25F_y (\delta_D)^2 t^2}{D^2} + \left(\frac{a\Delta^4}{4} + \frac{b\Delta^3}{3} + \frac{c\Delta^2}{2} \right) \quad (5)$$

Vận tốc chuyển động của giàn trong phương trình (1) được lấy xấp xỉ từ phản ứng động (dynamic response) của kết cấu giàn tại điểm va chạm theo công thức (6):

$$V_I \cong \omega_i (\Delta + \delta_D) \quad (6)$$

Trong đó:

V_I : Vận tốc chuyển động của giàn (cm/s)

ω_i : Tần số dao động riêng tại mode đầu tiên

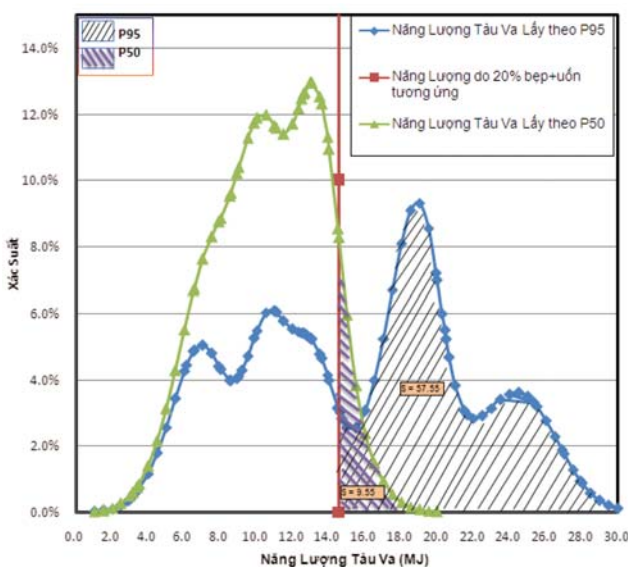
Δ : Chuyển vị tại điểm tàu va ở mode đầu tiên (cm)

δ : Chiều sâu vết lõm (cm)

Bằng cách thực hiện phương pháp tính lặp lặp sử dụng cho các phương trình (2 - 6), với các tham số: Lực va, chiều sâu vết lõm của ống, chuyển vị của điểm va chạm trên ống chính và ống nhánh, vận tốc chuyển động của giàn và năng lượng tàu va dẫn tới kết quả phù hợp.

Với phương pháp tính toán tương tự dựa trên hàm mật độ phân phối xác suất năng lượng tàu va P95 ta cũng xác định được mô hình năng lượng tàu va cho P95.

Kết hợp hai mô hình năng lượng và tàu P50 và P95 được trình bày trong Hình 2.



Hình 2. Mô hình năng lượng tàu va

Độ lệch chuẩn của năng lượng tàu va và σ_V được thể hiện như công thức 7:

$$\sigma_{EV} = \sqrt{\left(\frac{\partial E_V}{\partial M} \sigma_M \right)^2 + \left(\frac{\partial E_V}{\partial V} \sigma_V \right)^2 + \left(\frac{\partial E_V}{\partial f} \sigma_f \right)^2} \quad (7)$$

Trong đó σ_M , σ_V và σ_f lần lượt là độ lệch chuẩn của khối lượng chiếm nước của tàu có tải (ship loaded displacement mass), vận tốc bản thân tàu và hệ số tương đối giữa khối lượng và vận tốc của tàu.

4. Tiêu chuẩn phá hủy kết cấu

Các tiêu chuẩn áp dụng để đánh giá sự phá hủy của kết cấu có thể thay đổi tùy thuộc vào mục tiêu và mức độ rủi ro do mỗi dự án quy định. Trong nghiên cứu này, kết cấu bị phá hủy cục bộ được giới hạn đến khớp dẻo - "plastic hinges" và độ sâu vết lõm (bẹp) của ống được phát triển dựa trên sự va chạm của tàu vào các thanh kết cấu. Trong khi đó phản ứng của tổng thể kết cấu giàn là không đàn hồi và được tính toán dựa trên khớp dẻo trên các thanh kết cấu bị va.

Trong tài liệu tham khảo API RP 2A LRFD [13], ứng suất uốn danh nghĩa (nominal bending stress) được thay thế bằng giới hạn chảy dẻo trung bình F_y , tiêu chuẩn để đánh giá phần tử kết cấu dưới tổ hợp giữa Momen uốn và kéo, Momen uốn và nén lần lượt được trình bày trong công thức (8) và (9):

$$\Gamma = -\cos \left[\frac{\pi}{2} \left(\frac{f_t}{F_y} \right) \right] + \left[\left(\frac{f_{by}}{F_y} \right)^2 + \left(\frac{f_{bz}}{F_y} \right)^2 \right]^{1/2} \leq 0 \quad (8)$$

$$\Gamma = -\cos \left[\frac{\pi}{2} \left(\frac{f_c}{F_{xc}} \right) \right] + \left[\left(\frac{f_{by}}{F_y} \right)^2 + \left(\frac{f_{bz}}{F_y} \right)^2 \right]^{1/2} \leq 0 \quad (9)$$

Nếu tỷ số giữa ứng suất nén và ứng suất mất ổn định của phần tử kết cấu lớn hơn 0,15, phương trình (10) sau đây có thể dùng để thay thế cho (9):

$$\Gamma = \frac{f_c}{F_{xc}} + \left[\left(\frac{C_{my} f_{by} / F_y}{\left(1 - \frac{f_c}{F'_{ey}} \right)} \right)^2 + \left(\frac{C_{mz} f_{bz} / F_y}{\left(1 - \frac{f_c}{F'_{ey}} \right)} \right)^2 \right]^{1/2} - 1 \leq 0 \quad (10)$$

Các ký hiệu trong các phương trình (8 - 10) có thể tham khảo tiêu chuẩn API RP 2A LRFD năm 1993 [13].

Để đánh giá các vết lõm (bẹp) của ống dựa vào tỷ lệ giữa độ sâu vết lõm (bẹp) lớn nhất và đường kính ống. DNV RP F107, 2001 [11] quy định độ sâu vết lõm (bẹp) tối đa được lấy bằng 20% của đường kính ống bị

hấp thụ năng lượng và từ tàu. Phương trình (11, 12) chỉ ra năng lượng hấp thụ giới hạn của kết cấu tạo vết lõm:

$$(E_D)_{\max} = 2,236F_y D t^2 \quad (11)$$

$$(E_D)_{\max} = 0,313F_y (Dt)^{1,5} \quad (12)$$

Trong đó:

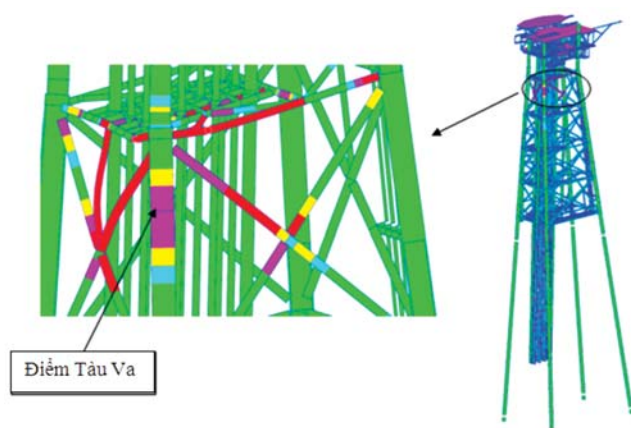
$(E_D)_{\max}$: Năng lượng hấp thụ lớn nhất của kết cấu tạo vết lõm

D : Đường kính ống

t : Chiều dày ống

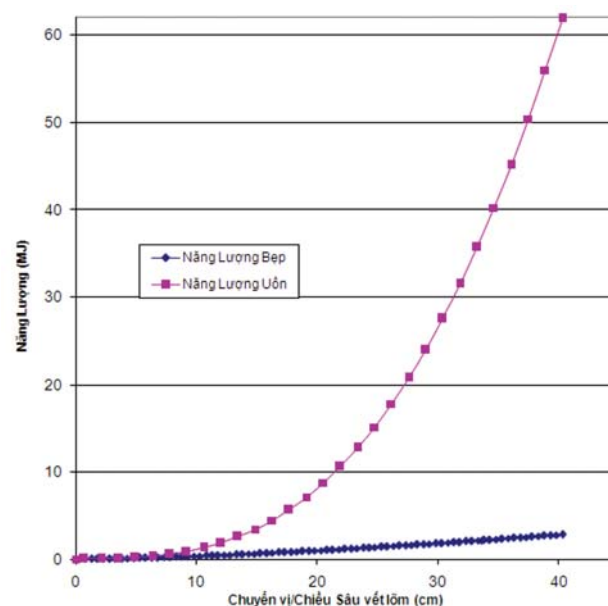
5. Năng lượng hấp thụ của kết cấu

Để xác định năng lượng uốn (bending energy) kết cấu giàn cố định thép, mô hình tổng hợp gồm cọc - khối chân đế - khối thượng tầng được phát triển dựa trên phần mềm SACS 5.3. Để tính toán năng lượng tàu va, phân tích lũy tiến phi tuyến (non-linear progressive analysis) được thực hiện trên Module SACS - Collapse, trong đó tiêu chuẩn đánh giá phần tử kết cấu phá hủy được giới hạn trong sự phát triển của khớp dẻo. Kết quả tính toán từ phần mềm trên cho thấy tại bước 31 đã xuất hiện khớp dẻo đầu tiên. Kết quả chi tiết xem thêm mục "Một số kết quả tính toán từ phần mềm SACS version 5.3" (mục 8.2).



Hình 3. Kết quả tại bước 31 - khớp dẻo bắt đầu xuất hiện

Năng lượng tạo ra uốn của kết cấu được tính toán dựa trên phân tích lũy tiến phi tuyến, được kể đến chuyển vị tổng thể của giàn thống nhất gồm khối chân đế - khối thượng tầng và cọc với chuyển vị cục bộ của phần tử kết cấu bị va chạm và các phần tử xung quanh. Trong khi đó năng lượng làm ống bị lõm (bẹp) được tính toán dựa trên phương trình Amdahl [5] cho ống có tỷ số giữa đường kính và chiều dày $\frac{D}{t} \leq 50$, ngược lại phương trình Ellinas và Walker sẽ được áp dụng. Kết quả được thể hiện trên Hình 4.

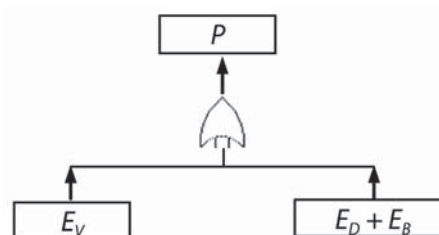


Hình 4. Năng lượng hấp thụ uốn và bẹp của kết cấu

Đồ thị Hình 4 thể hiện năng lượng gây uốn và năng lượng gây ra lõm (bẹp) của phần tử kết cấu của một giàn cố định thép trong vùng biển Việt Nam. Giới hạn của bài báo chưa sử dụng phần tử hữu hạn để miêu tả rõ sự biến dạng lõm của ống, mà chỉ tính toán chiều sâu vết lõm dựa vào phương trình (2, 3).

6. Đánh giá xác suất phá hủy của kết cấu

Xác suất phá hủy P_f của kết cấu ống chính hoặc ống nhánh của kết cấu bị tàu bè va có thể được xác định bằng cách sử dụng phương pháp trạng thái giới hạn được mô tả bằng sơ đồ giải thuật Boolean (Hình 5).



Hình 5. Giải thuật Boolean đánh giá xác suất phá hủy phần tử kết cấu

Các đại diện trên có thể được thể hiện với các phương trình (13) và (14), trong đó E_B và E_D tương ứng là năng lượng cần thiết để kết cấu hấp thụ tạo ra uốn (chuyển vị) và lõm (bẹp).

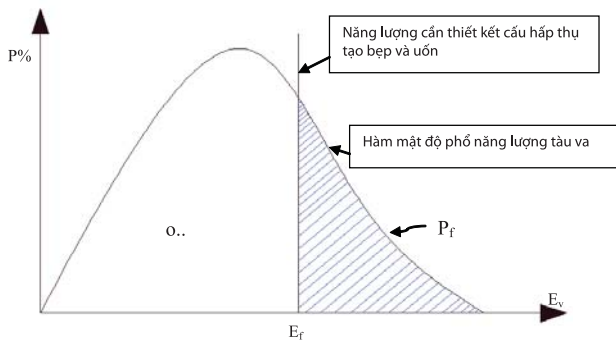
$$Z = E_I - E_V = (E_B + E_D) - E_V \quad (13)$$

$$\sigma_Z = \sqrt{(\sigma_B^2 + \sigma_D^2) + \sigma_V^2} \quad (14)$$

Từ phương trình (13), xác suất phá hủy kết cấu P_f được xác định khi $Z < 0$, có nghĩa là năng lượng cần thiết để kết cấu hấp thụ tạo bẹp và uốn.

Dựa trên nguyên lý trên ta xác định được xác suất phá hủy kết cấu P_f do tàu va là diện tích phần gạch chéo như Hình 6.

Trong đó E_r là năng lượng cần thiết để tạo bẹp và uốn. Kết quả tính toán đã được trình bày trên Hình 2, mục 3 của bài báo.



Hình 6. Xác suất phá hủy kết cấu P_f dưới tác động tàu va

7. Kết luận

Với dữ liệu giới hạn tàu thực tế thu thập được, nghiên cứu chỉ có thể trình bày kết quả sơ bộ về động năng của tàu và xác suất của sự phá hủy của kết cấu dưới ảnh hưởng của tàu va chạm bằng phương pháp xác suất thống kê. Tuy nhiên, phương pháp trình bày vẫn có thể được tham khảo như một tài liệu hướng dẫn cho việc đánh giá kết cấu công trình biển, đặc biệt là phần tử ống chính và các thanh giằng của giàn cố định bằng thép dưới tác động của tàu va. Nghiên cứu có thể chi tiết và chính xác hơn

bằng cách cập nhật các số liệu thống kê tàu hoạt động và số lượng mẫu giàn nghiên cứu.

Nghiên cứu cho thấy dựa trên tiêu chuẩn phá hủy của 20% tỷ số độ sâu vết lõm và phá hủy dẻo cục bộ của kết cấu bị va chạm, xác suất phá hủy ống chính xấp xỉ 10% cho tốc độ tàu trung bình (P50) và 57% cho tốc độ tàu P95 (Hình 2). Những phát hiện này cho thấy hơn 50% ống chính của giàn sẽ bị phá hủy trong trường hợp tai nạn (P95) do tàu va, và xác suất phá hủy khoảng 10% trong điều kiện tàu vận hành (P50).

Hơn nữa, nghiên cứu cũng cung cấp cái nhìn sâu sắc cho nhà khai thác trong vùng biển Việt Nam trên các tiêu chuẩn năng lượng tàu va (Boat impact Energy) trong thiết kế, đánh giá kết cấu giàn cố định bằng thép, đặc biệt là các ống chính, ống nhánh và giá đỡ tàu chịu các tải trọng sự cố mà trong quy định hàng hải chưa đề cập tới. Thêm vào đó, bài báo nghiên cứu sâu hơn về nguy cơ phá hủy, khía cạnh kinh tế, do đó để đáp ứng các tiêu chuẩn trên mức độ rủi ro chấp nhận được.

8. Phụ lục

8.1. Giải thích ký hiệu:

(1), (2) - P50 và P95

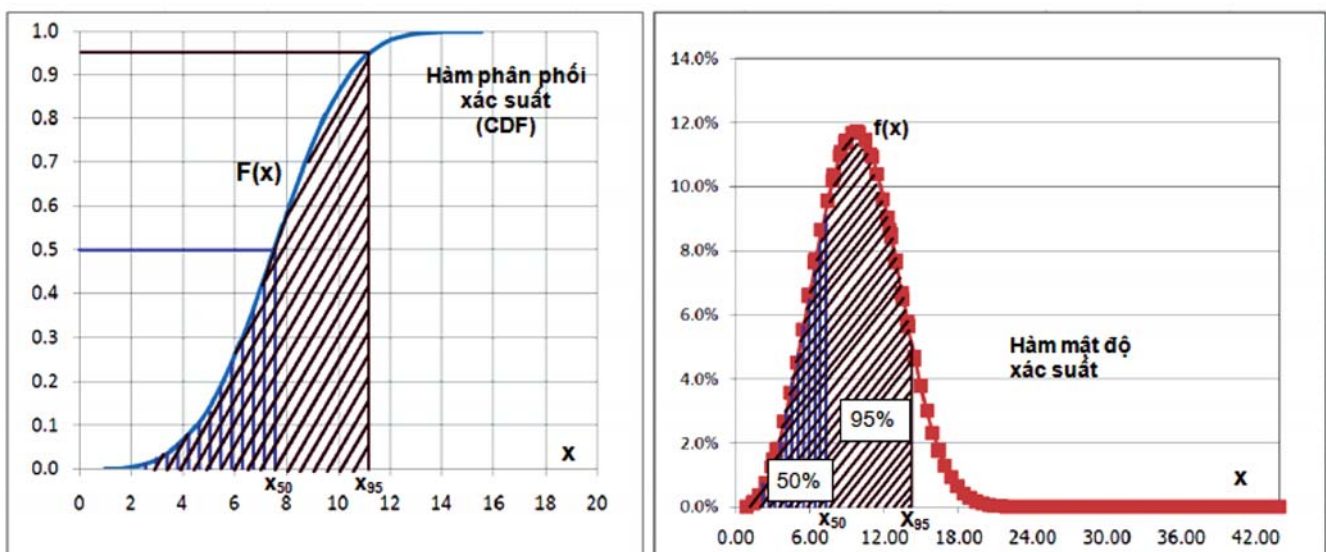
$$P50 = P(0 < x < x_{50}) = \int_0^{x_{50}} f(x)dx$$

$$P95 = P(0 < x < x_{95}) = \int_0^{x_{95}} f(x)dx$$

Biến ngẫu nhiên x - Vận tốc của tàu

$$\text{Hàm phân bố tích lũy } F(x) = \int_0^x f(x)dx$$

Hàm mật độ xác suất $f(x)$ tuân theo hàm phân phối Weibull



Hình 7. Hàm phân phối xác suất và mật độ xác suất

8.2. Một số kết quả tính toán từ phần mềm SACS Version 5.3

Tóm tắt các sự kiện đặc biệt (trích)

Step	Cond	Factor	Joint Member Plate	(M)	Subseg	Plasticity	Event
19	500	36.00	BI01 L103	0.000	1	0.167	Plastic
19	500	36.00	L203 BI01	8.100	9	0.083	Plastic
20	500	38.00	152 L103	3.193	9	0.083	Plastic
21	500	40.00	180 130	0.000	1	0.083	Plastic
21	500	40.00	BI01 L103	0.545	2	0.083	Plastic
v21	500	40.00	L203 BI01	6.954	8	0.083	Plastic
21	500	40.00	LI01 P103	0.000	1	0.167	Plastic
21	500	40.00	P303 LI01	12.047	8	0.167	Plastic
22	500	42.00	152 L103	2.761	8	0.083	Plastic
23	500	44.00	202 L103	9.163	9	0.083	Plastic
23	500	44.00	BI01 L103	0.000	1	0.333	Plastic
23	500	44.00	L103 180	0.000	1	0.167	Plastic
23	500	44.00	L203 BI01	5.808	7	0.083	Plastic
23	500	44.00	L203 BI01	8.100	9	0.333	Plastic
23	500	44.00	LI01 P103	0.578	2	0.167	Plastic
23	500	44.00	P303 LI01	10.362	7	0.083	Plastic
24	500	46.00	152 L103	2.329	7	0.167	Plastic
24	500	46.00	152 L103	3.193	9	0.333	Plastic
24	500	46.00	180 106	0.830	2	0.083	Plastic
24	500	46.00	180 130	0.649	2	0.167	Plastic
24	500	46.00	L103 180	0.079	2	0.083	Plastic
24	500	46.00	LI01 P103	0.000	1	0.333	Plastic
24	500	46.00	P303 LI01	12.047	8	0.333	Plastic
25	500	48.00	152 L103	1.897	6	0.083	Plastic
25	500	48.00	202 L103	7.886	8	0.083	Plastic
25	500	48.00	BI01 L103	0.545	2	0.333	Plastic
25	500	48.00	BI01 L103	1.089	3	0.167	Plastic
25	500	48.00	L103 180	0.159	3	0.083	Plastic
25	500	48.00	L103 180	0.556	8	0.083	Plastic
25	500	48.00	L203 BI01	6.954	8	0.333	Plastic
31	500	60.00	106 105	8.266	8	0.333	Plastic
31	500	60.00	106 130	2.968	5	0.167	Plastic
31	500	60.00	106 130	3.710	6	0.250	Plastic
31	500	60.00	106 130	4.452	7	0.583	Plastic
31	500	60.00	106 130	5.194	8	0.750	Plastic
31	500	60.00	107 106	0.000	1	0.333	Plastic
31	500	60.00	107 106	0.300	2	0.167	Plastic
31	500	60.00	107 106	0.600	3	0.750	Plastic
31	500	60.00	107 106	1.120	4	0.667	Plastic
31	500	60.00	107 106	1.640	5	0.583	Plastic
31	500	60.00	107 106	2.160	6	0.333	Plastic
31	500	60.00	107 106	2.681	7	0.250	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.000	1	0.917	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.046	2	0.917	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.092	3	0.917	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.138	4	0.833	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.183	5	0.833	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.229	6	0.833	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.275	7	0.833	Plastic
31	500	60.00	108 W100	0.321	8	0.833	Plastic
31	500	60.00	115 W100	0.000	1	1.000	Hinged xuất hiện khớp dẻo đầu tiên

Năng lượng kết cấu hấp thụ
Work Report (KILOJOULES)

Load			Structure				Ship		Toatal	
Step	Cond	Factor Joint	Work X	Work Y	Work Z	Total	Stern	Broadside	Stern	Broadside
1	BI	1.00 BI01	1.25	5.02	0.00	6.27	0.00	0.00	6.27	6.27
1	BI	Sum Joints	1.25	5.02	0.00	6.27	0.00	0.00	6.27	6.27
2	500	2.00 BI01	10.31	28.27	0.00	38.58	0.00	0.00	38.58	38.58
2	500	Sum Joints	10.31	28.27	0.00	38.58	0.00	0.00	38.58	38.58
3	500	4.00 BI01	27.52	57.85	0.00	85.37	0.00	0.00	85.37	85.37
3	500	Sum Joints	27.52	57.85	0.00	85.37	0.00	0.00	85.37	85.37
4	500	6.00 BI01	52.88	93.76	0.00	146.64	0.00	0.00	146.64	146.64
4	500	Sum Joints	52.88	93.76	0.00	146.64	0.00	0.00	146.64	146.64
5	500	8.00 BI01	86.40	136.00	0.00	222.39	0.00	0.00	222.39	222.39
5	500	Sum Joints	86.40	136.00	0.00	222.39	0.00	0.00	222.39	222.39
6	500	10.00 BI01	128.08	184.58	0.00	312.65	0.00	0.00	312.65	312.65
6	500	Sum Joints	128.08	184.58	0.00	312.65	0.00	0.00	312.65	312.65
7	500	12.00 BI01	177.93	239.51	0.00	417.44	0.00	0.00	417.44	417.44
7	500	Sum Joints	177.93	239.51	0.00	417.44	0.00	0.00	417.44	417.44
8	500	14.00 BI01	235.93	300.77	0.00	536.71	139.26	16.61	675.96	553.32
8	500	Sum Joints	235.93	300.77	0.00	536.71	139.26	16.61	675.96	553.32
9	500	16.00 BI01	302.05	368.32	0.00	670.37	481.55	190.87	1151.92	861.24
9	500	Sum Joints	302.05	368.32	0.00	670.37	481.55	190.87	1151.92	861.24
10	500	18.00 BI01	376.21	442.12	0.00	818.33	858.79	382.92	1677.13	1201.25
31	500	Sum Joints	3620.30	3300.86	0.00	6921.16	447587.12	10048.69	454508.31	16969.85
51	500	Sum Joints	6966.01	6698.08	0.00	13664.09	859384.88	15078.73	873049.00	28742.82

Tài liệu tham khảo

1. *Ship/platform collision incident database*. Prepared by serco assurance for health and safety excutive. 2001.

2. *Design against Accidental Loads*. DNV RP C204. 2004.

3. Ellinas, C.P, February 1984. *Ultimate strength of damaged tubular bracing members*. Journal of Structural Engineering, Vol. 110, No. 2.

4. Furnes, O. and Amdahl, J., 1980. *Ship collision with offshore platforms*. Intermaritec '80.

5. Amdahl, J. and Eberg, E., 1993. *Ship collision with offshore structures*. Structural dynamics - EURO DYN'93, Moan et al. (eds), Balkema, Rotterdam, ISBN 90 5410 336 1.

6. *Ship collision and capacity of brace members of fixed steel offshore platforms*. Prepared by visser consultancy for health and safety excutive. 2004.

7. Jin, W; Song, J; Gong S. and Lu, Y., 2005. *Evaluation of damage to offshore structures due to collision of large barge*. Engineering Structures 27, p. 1317 - 1326.

8. Zheng, P., Kanegaonkar, H., Gjerstad, V-A and Engevik, E., 2003. *Transient dynamic effects of jacket - vessel collision on the platform topside*. Proc. Of the 13th international offshore and polar engineering conference, Honolulu, Hawaii, USA.

9. *JIP-Design Against Accidental Loads*. Ch. 3 of 'Design guidance for structures exposed to ship Collision', Veritec, Report No. 88 - 3172.

10. DNV Report No. 95 - 2018. *Guideline for offshore structural reliability analysis-general*.

11. DNV-RP-F107, 2001. *Risk assessment of pipeline protection*.

12. HSE 2003, Research Report 053.

13. API, 'Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms - Load Resistance Factor Design', API RP2A-LRFD Supplement 1 dated February 2007.

PVID ứng dụng công nghệ mới bọc cách nhiệt PU FOAM cho các dự án đường ống dẫn dầu trên thềm lục địa Việt Nam

TS. Chu Chất Chính, KS. Trần Đức Minh, ThS. Ngũ Văn Dũng
Công ty cổ phần Đầu tư và Xây lắp khí

Tóm tắt

Đường ống dẫn dầu, khí trong Ngành Dầu khí là đường ống chuyên dụng. Loại đường ống này trong khai thác thường chịu áp suất cao, môi trường ăn mòn khắc nghiệt (cả bên trong và bên ngoài đường ống). Đặc biệt, đối với loại dầu khai thác ở các mỏ phía Nam thềm lục địa Việt Nam có nhiều parafin nên thường đông đặc ở nhiệt độ khá cao. Chính vì vậy đối với các đường ống dẫn dầu giữa các mỏ và từ các mỏ khai thác tới các giàn trung tâm hoặc tới các kho nổi chứa dầu phải bọc cách nhiệt (bảo ôn) cho đường ống nhằm đảm bảo giữ được nhiệt độ cho phép của dòng dầu khi vận chuyển qua đường ống không bị đông đặc. Nội dung của báo cáo khoa học này sẽ giới thiệu tóm lược tổng quan tình hình bọc ống cách nhiệt các dự án đường ống dẫn dầu tại Việt Nam và giới thiệu dây chuyền công nghệ bọc ống cách nhiệt cho đường ống dẫn dầu bằng vật liệu PU Foam tại Nhà máy bọc ống của Công ty cổ phần Đầu tư và Xây lắp khí (PVID) lần đầu tiên ứng dụng cho các dự án đường ống ngầm dẫn dầu tại thềm lục địa Việt Nam và khu vực, quốc tế trong tương lai.

I. Tổng quan tình hình bọc ống cách nhiệt các dự án đường ống dẫn dầu tại Việt Nam

Các dự án đường ống dẫn dầu được thi công bọc cách nhiệt những năm qua tại Việt Nam hầu hết là các dự án thuộc Liên doanh Việt - Nga (VSP). Dự án của VSP bọc cách nhiệt bằng Polyurethane (PU Foam) cho tuyến ống ngầm dẫn dầu D18 inch lần đầu tiên tại Việt Nam đó là tuyến ống ngầm BK4-RCTK3 năm 2000 do Viện Dầu khí Việt Nam thi công. Thiết kế của dự án này là của Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế (NIPI) thuộc VSP. Theo thiết kế của Viện NIPI, ống sau khi được làm sạch, sơn chống ăn mòn sẽ được bọc một lớp PU Foam với tỷ trọng 60kg/m³. Phía ngoài lớp PU Foam là ống thép (vừa làm lớp áo phục vụ phun PU Foam, vừa là vật liệu gia tải cho tuyến ống). Công nghệ này được gọi là công nghệ ống lồng ống (pipe in pipe). Công nghệ này cũng là công nghệ được nhiều nước trên thế giới đã sử dụng bọc cách nhiệt cho các đường ống ngầm dẫn dầu cho các vùng biển nước nông. Do có những hạn chế của công nghệ này, đặc biệt là mức độ đảm bảo an toàn trong thi công rải ống trên biển không cao vì vậy đây chưa phải là giải pháp lựa chọn phổ biến cho các dự án bọc cách nhiệt bảo ôn cho các dự án đường ống ngầm dẫn dầu thềm lục địa Việt Nam của VSP cũng như các chủ đầu tư khác của Petrovietnam.

Trên thực tế ngoài công nghệ bọc ống cách nhiệt PU Foam bằng phương pháp ống lồng ống cho tuyến ống ngầm BK4-RCTK3 năm 2000, VSP đã có những đề xuất, ứng dụng sáng tạo trong thiết kế bọc cách nhiệt đường ống ngầm dẫn dầu cho các dự án cụ thể của VSP (khi chưa có nhà máy bọc ống của PVID), đó là công nghệ bọc cách nhiệt cho các đường ống dẫn dầu bằng vật liệu composite cao su với tỷ trọng từ 700 - 1250kg/m³.

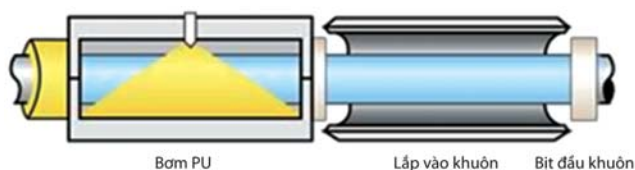
II. Giới thiệu công nghệ mới bọc ống cách nhiệt cho các dự án đường ống ngầm dẫn dầu lần đầu tiên thực hiện tại Việt Nam

1. Các giải pháp công nghệ bọc cách nhiệt trên thế giới. Chọn giải pháp công nghệ bọc cách nhiệt PU Foam cho nhà máy bọc ống của PVID

Trên cơ sở phương pháp và loại vật liệu dùng để bọc cách nhiệt, công nghệ bọc cách nhiệt trên thế giới được chia thành các nhóm sau:

1.1. Công nghệ bọc Syntactic PU hoặc Solid PU (công nghệ bọc SPU) [2]

Quy trình công nghệ của giải pháp này được thực hiện theo các bước sau: Các ống trần sẽ được sấy khô,



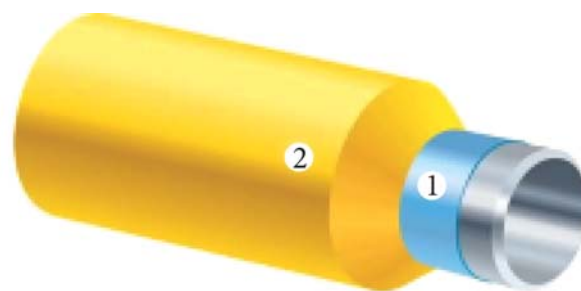
làm sạch và trải qua khâu kiểm tra bề mặt sau khi bọc chống ăn mòn và được gia nhiệt trước khi đưa vào khuôn để bơm vào lớp PU Foam. Sau khi lớp PU Foam đông cứng thì khuôn sẽ được tháo ra và tiến hành xử lý, cắt bỏ các phần PU Foam bị thừa. Từ đó, sản phẩm sẽ được bọc bê tông gia trọng trực tiếp lên lớp PU Foam cách nhiệt đã bọc.

Với công nghệ bọc SPU này thì sản phẩm ống sau khi bọc sẽ đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật như Bảng 1 [3, 5].

Cấu trúc của sản phẩm thực hiện theo công nghệ bọc SPU được thể hiện trên Hình 1.

1.2. Công nghệ bọc đa lớp Polypropylene (MLPP)

Đây là một trong những công nghệ bọc cách nhiệt tiên tiến trên thế giới. Với công nghệ này tuyến ống ngầm sẽ đạt được các yêu cầu khắc khe về nhiệt độ khi khai thác

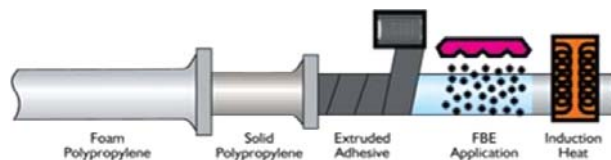


1. Lớp bọc chống ăn mòn (Fusion Bonded Epoxy)
2. Lớp bọc cách nhiệt (Syntactic Polyurethane)

Hình 1. Sản phẩm bọc SPU

(~140°C), lớp bọc cách nhiệt chịu được áp suất tại độ sâu gần 3000m, tuy nhiên giá thành rất cao.

Với công nghệ bọc đa lớp MLPP này thì sản phẩm ống sau khi bọc sẽ đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật như Bảng 2 [3].



Bảng 1. Các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm ống sau khi bọc bằng công nghệ bọc SPU

Năng lực/Tính năng	Ứng dụng vùng nước nông	Ứng dụng vùng nước sâu
Đường kính nhỏ nhất	100mm (4")	100mm (4")
Đường kính lớn nhất	600mm (24")	600mm (24")
Nhiệt độ hoạt động nhỏ nhất	-55°C (-67°F)	-55°C (-67°F)
Nhiệt độ hoạt động cao nhất	115°C (240°F)	115°C (240°F)
Chiều dài ống tối đa	13m (43')	13m (43')
OHTC ("U" Value)	> 1,8W/m ² .K (0,317 BTU/hr.ft ² .F)	> 2,0W/m ² .K (0,352 BTU/hr.ft ² .F)
Độ sâu tối đa	300m (1000')	2800m (9200')
K-Value	0,1W/m.K (0,058 BTU/ft.hr.F)	0,155 - 0,17W/m.K (0,087 - 0,099 BTU/hr.ft.F)

Bảng 2. Các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm ống sau khi bọc bằng công nghệ bọc đa lớp MLPP

Năng lực/Tính năng	Ứng dụng vùng nước nông	Ứng dụng vùng nước sâu
Đường kính nhỏ nhất	50mm (2")	50mm (2")
Đường kính lớn nhất	600mm (24")	600mm (24")
Nhiệt độ hoạt động nhỏ nhất	-35°C (-30°F)	-35°C (-30°F)
Nhiệt độ hoạt động cao nhất	155°C (310°F)	115°C (240°F)
Chiều dài ống tối đa	26m (85')	26m (85')
OHTC ("U" Value)	> 2,0W/m ² .K (0,352 BTU/hr.ft ² .F)	> 2,5W/m ² .K (0,44 BTU/hr.ft ² .F)
Độ sâu tối đa	700m (2297')	3000m (9842')
K-Value	0,125 - 0,185W/m.K (0,072 - 0,107 BTU/hr.ft.F)	0,165 - 0,185W/m.K (0,095 - 0,107 BTU/hr.ft.F)

Cấu trúc của sản phẩm thực hiện theo công nghệ bọc MLPP được thể hiện trên Hình 2.



1. Lớp bọc chống ăn mòn (Fusion Bonded Epoxy)
2. Lớp keo kết dính giữa lớp bọc chống ăn mòn và lớp bọc cách nhiệt (Adhesive)
3. Solid PP
4. Lớp bọc cách nhiệt (Foam PP)
5. Lớp bảo vệ bên ngoài (Outer Shield)

Hình 2. Sản phẩm bọc MLPP

1.3. Bọc Polyurethan Foam [4]

Polyurethan Foam được sử dụng cho bọc cách nhiệt các đường ống dẫn dầu có tỷ trọng thấp được hình thành bởi phản ứng của hai hợp chất chính là nhóm hydroxyl (OH) của một loại cồn (polyol) cùng với một hợp chất isocyanate. Do có những tính chất ưu việt về cách nhiệt, cơ học (Bảng 3) mà loại vật liệu này đã được lựa chọn cho mục đích bọc cách nhiệt trong đường ống ngầm dẫn dầu.

Bảng 3. Đặc tính của vật liệu Polyurethan

Mật độ	60 - 300kg/m ³
Giá trị lamda ban đầu	0,55W/m ² K (at 50°C)
Độ nén	5,0Mpa
Độ rã mong muốn	25%
Lỗ rỗng kín	> 88%
Độ trượt dọc trục	> 0,2 Mpa

Hiện nay trên thế giới đang sử dụng công nghệ bọc ống bằng vật liệu Polyurethan Foam (PU Foam) bằng ba phương pháp: phương pháp bọc ống đơn lẻ (single pipe),

phương pháp bọc ống lồng ống (pipe-in-pipe) hoặc phương pháp bọc ống kiểu khuôn + áo (HDPE).

- Phương pháp bọc ống riêng lẻ (single pipe)

Các ống riêng lẻ được nối lại với nhau và đặt lên các giá đỡ có tác dụng làm cho các ống chuyển động xoay ốc đi vào khu vực bọc Foam. Lớp Foam từ các súng phun sẽ được phun trực tiếp vào các ống một cách liên tục. Tiếp theo đó là một lớp vỏ bọc thêm bên ngoài lớp Foam. Lớp vỏ này được tạo ra bằng cách một lớp màng chất dẻo được đùn ra từ các máy đùn sau đó quấn vào ống đang chuyển động xoay ốc. Với phương pháp này thì đường ống có khả năng ngăn ngừa hiện tượng hydrate và hình thành nên wax trong quá trình vận chuyển dầu. Bởi nhiệt độ hoạt động của hệ thống đường ống sẽ có thể được đảm bảo tới 110°C. Các ống được bọc cách nhiệt bằng phương pháp này còn tiết kiệm thời gian lúc thi công, lắp đặt ở ngoài khơi. Thời gian khai thác của hệ thống đường ống khi sử dụng phương pháp bọc cách nhiệt này có thể lên tới 30 năm. Tuy nhiên, giá thành thì chưa phải là tối ưu.

- Phương pháp bọc ống lồng ống (pipe-in-pipe)

Trước khi bọc Foam, ống dẫn dầu được đặt giữa ống khoắc ngoài với bộ phận đệm giữa hai lớp ống. Ống được cố định theo một vị trí và góc nghiêng hợp lý. Hợp chất Polyurethan (Polyol và isocyanate) được đưa vào khoảng không gian trống giữa lớp vỏ ngoài và ống dẫn dầu. Hỗn hợp pha trộn (PU Foam) được đổ đầy không gian giữa ống và lớp khuôn vỏ bọc ở ngoài.

Với phương pháp bọc này, sản phẩm sau khi bọc sẽ thỏa mãn các tiêu chuẩn nghiêm ngặt về tính năng cách nhiệt. U-Value thấp (0,3 - 1,5W/m²K, nhiệt độ hoạt động lên tới 150°C và thời gian khai thác của tuyến ống có tuổi thọ cao).

Với phương pháp bọc ống lồng ống này thì sản phẩm ống sau khi bọc sẽ đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật như trong Bảng 4 [3].

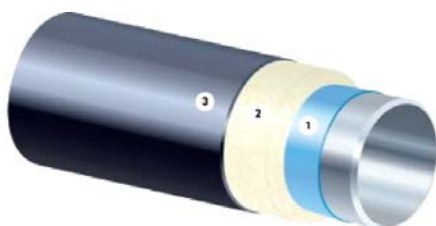
Bảng 4. Các tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm ống sau khi bọc bằng phương pháp bọc ống lồng ống

Năng lực/tính năng	Nhiệt độ vùng nước nông	Nhiệt độ vùng nước sâu
Nhiệt độ hoạt động cao nhất	150°C (302°F)	115°C (240°F)
Độ trượt dọc trục	> 0,13 MPa	26m (85')
OHTC ("U" Value)	> 0,3 - 1,5W/m ² .K (0,05 - 0,26 Btu/hr.ft ² .F)	> 2,5W/m ² .K (0,44 BTU/hr.ft ² .F)
Tuổi thọ sản phẩm	Tối thiểu 30 năm/không bảo dưỡng	0,165 - 0,185W/m.K (0,095 - 0,107 BTU/hr.ft.F)

Tuy nhiên do phương pháp bọc ống này sử dụng 2 ống trên mỗi đơn vị chiều dài của ống nên chi phí rất cao.

- Phương pháp bọc ống kiểu khuôn + áo (HDPE)

+ Quy trình thi công của phương pháp này được thực hiện như sau: Ống sau khi được làm sạch, phủ lớp chống ăn mòn (Corrosion Resistant Coating) sẽ được bọc lớp cách nhiệt PU Foam (quy trình công nghệ được trình bày cụ thể trong nội dung mục II. 2 của bài viết này). Sau khi bọc xong lớp PU Foam ống sẽ được bọc lớp vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer Jacket - Protective Topcoat). Phương pháp này có nhiều ưu điểm trong thi công: thi công nhanh, chất lượng đảm bảo (dễ dàng kiểm soát chất lượng PU Foam trong các giai đoạn thi công) và giá thành hợp lý. Chính vì vậy PVID đã hợp tác với hãng LOGSTOR (Đan Mạch) triển khai thực hiện công nghệ bọc ống cách nhiệt theo phương pháp HDPE tại Nhà máy bọc ống của PVID (Phú Mỹ, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu). Sản phẩm sau khi bọc Polyurethan xong thường có cấu trúc các lớp bọc như Hình 3.



1. Lớp bọc chống ăn mòn (Corrosion Resistant Coating)
2. Lớp bọc cách nhiệt (Thermal Insulation Layer)
3. Lớp vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer Jacket - Protective Topcoat)

Hình 3. Sản phẩm bọc Polyurethan

2. Giới thiệu công nghệ mới bọc ống cách nhiệt cho các dự án đường ống dẫn dầu lần đầu tiên thực hiện tại Việt Nam

2.1. Giới thiệu quy trình công nghệ bọc cách nhiệt bằng phương pháp khuôn + áo (HDPE)

Đây là một công nghệ mới chuyên dụng để bọc cách nhiệt cho các đường ống dẫn dầu, khí bằng vật liệu PU Foam. Công nghệ bọc ống này đã được triển khai từ đầu năm 2010 tại nhà máy bọc ống PVID cho dự án Tê Giác Trắng (chủ đầu tư là Hoàng Long JOC, tổng thầu: PTSC-MC). Theo Dự án Tê Giác Trắng, ngoài việc bọc 3 lớp và bê tông gia tải, PVID còn thực hiện bọc bảo ôn cách nhiệt bằng vật liệu là PU Foam với tỷ trọng 250kg/m³, U-value 2,5 - 2,7W/m²k cho 7,7km loại 10 inch, 8km loại 16 inch. Tiếp theo Dự án Tê Giác Trắng PVID đã thực hiện cho dự án của VSP.

2.2. Các bước quy trình công nghệ được tiến hành thực hiện như sau:

Bước 1: Ống trần sau khi đã bọc chống ăn mòn FBE được đặt trong một khuôn có thiết kế đặc biệt (hai nửa).



Bước 2: Nắp khuôn được đóng lại để sẵn sàng đổ lớp Foam vào trong.



Bước 3: Foam được đổ đầy vào khoảng trống giữa khuôn và ống.



Bước 4: Sau khi lớp Foam đông cứng thì khuôn được tháo ra, tiến hành kiểm tra bề mặt và nếu cần thì sẽ sửa chữa những vị trí chưa đạt yêu cầu.



Bước 5: Lớp chống nước Waterstops (mastic) được bọc ở hai đầu của lớp Foam cách nhiệt vừa bọc

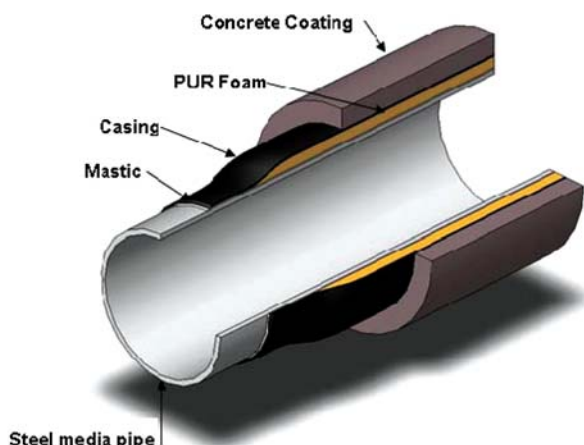


Bước 6: Lớp vỏ HDPE được bọc quanh lớp Foam



Bước 7: Sau khi hoàn thành công đoạn bọc lớp mastic thì xem như hoàn thành quá trình bọc cách nhiệt và ống có thể được bọc bê tông gia trọng.

Sản phẩm sau khi bọc cách nhiệt và bọc bê tông gia trọng sẽ có kết cấu:



2.3. Ứng dụng công nghệ mới bọc ống cách nhiệt bằng PU Foam cho dự án Tê Giác Trắng

Với công nghệ bọc cách nhiệt bằng phương pháp HDPE, PVID đã tiến hành bọc 1,3km ống đứng và gần 16km đường ống cho dự án Tê Giác Trắng. Với các yêu cầu về tiêu chuẩn kỹ thuật sau khi bọc cách nhiệt bằng PU Foam, hệ thống đường ống dẫn dầu phải có khả năng đảm bảo hoạt động với nhiệt độ lên tới 90°C trong môi trường nước biển, chiều sâu tối đa của đường ống ngầm là 43,6m và thời gian khai thác của hệ thống đường ống ngầm là 20 năm. Hệ thống cũng yêu cầu hệ số cách nhiệt phải đạt được giá trị U-value trong khoảng từ 2,8 W/m².K đến 4 W/m².K. Các thông số này áp dụng cho loại ống 10". Hệ thống phải đảm bảo tiêu chuẩn, chất lượng, bao gồm các khâu kiểm nghiệm, thử nghiệm (uốn, nén, trượt, mài mòn, va đập, đóng gói vận chuyển, thử kẹp cố định...).

Một số hình ảnh dây chuyền bọc PU Foam tại Nhà máy bọc ống PVID được thể hiện dưới đây:



Ảnh 1. Khuôn phục vụ phun PU Foam



Ảnh 2. Sản phẩm ống trần và sau khi bọc lớp PU Foam cách nhiệt



Ảnh 3. Các ống cách nhiệt sau đó được gia cố thêm lớp vỏ HDPE chống thấm nước



Ảnh 4. Sau các quá trình bọc chống ăn mòn và cách nhiệt, sản phẩm được bọc bê tông gia trọng



Ảnh 5. Bãi ống sản phẩm hoàn thiện chuẩn bị giao cho khách hàng



Ảnh 6. Sản phẩm trải qua các khâu thử nghiệm tại Mc Dermott, Indonesia



Ảnh 7. Sản phẩm được thử nghiệm kẹp ống trong quá trình rải ống tại Mc Dermott, Indonesia

III. Phân tích, đánh giá các ưu nhược điểm và hiệu quả kinh tế kỹ thuật của công nghệ mới bọc ống cách nhiệt bằng PU Foam.

1. Một số thông số kỹ thuật đạt được sau khi ứng dụng công nghệ bọc PU Foam cho các sản phẩm được thực hiện tại nhà máy bọc ống PVID

- Tỷ trọng của lớp bọc PU Foam: 120 - 300kg/m³.
- Lớp vỏ bọc (áo) bên ngoài lớp PU Foam là HDPE hoặc PP.
- Ở hai đầu của mỗi ống đều có vòng đệm ngăn nước tràn và thấm vào lớp PU Foam.
- Vật liệu cách nhiệt - lớp vỏ + vòng đệm ngăn nước hình thành nên một lớp bảo vệ ngăn cách 100% nước từ ngoài ngấm vào lớp cách nhiệt.
- Giá trị U Value từ 1,0 - 5,0W/m²K.

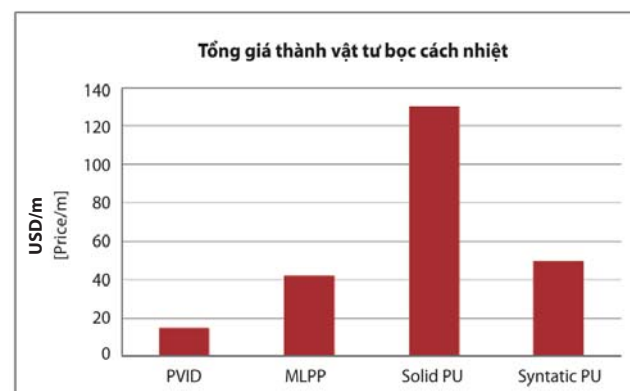
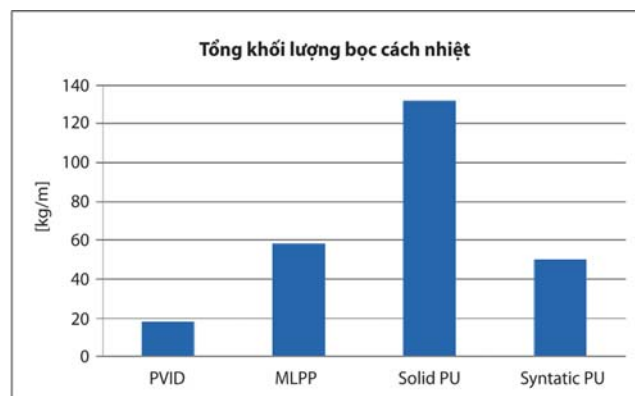
- Độ sâu hoạt động lớn nhất: 300m
- Nhiệt độ hoạt động lớn nhất +120°C.

2. Một số kết quả chính của sản phẩm đạt được

- Ngăn ngừa hiện tượng hydrate và wax formation.
- Nhiệt độ hoạt động đạt được + 120°C (248°F).
- Sản phẩm có thể thỏa mãn theo yêu cầu thiết kế đặc biệt cho từng dự án.
- Lắp đặt nhanh.
- Hệ thống đã được chứng minh và đạt độ an toàn cao.
- Theo tính toán thời gian khai thác của hệ thống đạt tới 30 năm.

3. So sánh khái quát về giá thành thi công bọc ống

Hiện tại có nhiều phương pháp bọc cách nhiệt, song khi so sánh các yếu tố liên quan đến giá thành, khối lượng vật tư sử dụng cho mỗi mét bọc của các phương pháp thì ta sẽ thấy phương pháp bọc cách nhiệt mới được áp dụng tại PVID có một ưu thế nổi bật để áp dụng tại các vùng nước nông (Biểu đồ so sánh giá thành vật tư giữa các phương pháp bọc cách nhiệt).



	k-value		Mật độ		Nhiệt độ cao nhất	Độ sâu tối đa	Chỉ số giá vật liệu thô
	[W/mK]		[Kg/m ³]		[°C]	[meter]	[price/kg]
	min	max	min	max		max	
PU Foam	0,033	0,075	120	300	120	300	100
PP Foam (MLPP)	0,140	0,160	640	800	110	500-3000	72
Solid PU	0,190	0,200	1100	1200	90-125	3000	100
Syntatic PU	0,120	0,170	700	850	80-125	3000	100

IV. Kết luận

Công nghệ bọc ống cách nhiệt PU Foam cho các đường ống ngầm dẫn dầu khí bằng phương pháp khuôn + áo (HDPE) tại Nhà máy bọc ống của PVID là một công nghệ mới lần đầu tiên ứng dụng tại Việt Nam. Đây là công nghệ tiên tiến, hiện đại, có nhiều tính ưu việt và phù hợp với điều kiện Việt Nam. Công nghệ này đã được nhiều nước có nền công nghiệp dầu khí phát triển trên thế giới lựa chọn để sử dụng, như: Mỹ, Anh, Đan Mạch, Thụy Điển...

1. Công nghệ bọc ống PU Foam “khuôn + áo (HDPE)” tại Nhà máy bọc ống của PVID đã phát huy hiệu quả ngay sau khi lắp đặt, được thể hiện qua kết quả bọc ống cho Dự án Tê Giác Trắng (năm 2010) và sau đó là dự án của Vietsovpetro. Sản phẩm của hai dự án trên đều đảm bảo chất lượng tốt, tiến độ đúng và trước thời hạn, thi công an toàn, thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật và công nghệ của chủ đầu tư, mang lại hiệu quả kinh tế cho PVID.

2. PVID tin tưởng, khẳng định khả năng bọc ống cách nhiệt PU Foam cho các đường ống ngầm dẫn dầu khí bằng phương pháp khuôn + áo (HDPE) cho các dự án tương tự như Dự án Tê Giác Trắng và Dự án của VSP, cũng như các dự án mới của các nhà thầu trong và ngoài nước với qui mô lớn hơn, khó hơn, đặc biệt hơn, như: đường kính ống lớn hơn, đảm bảo độ cách nhiệt cao hơn, vùng nước sâu hơn... với tiến độ thi công nhanh, giá cả cạnh tranh.

Tài liệu tham khảo

1. Marc Broekaert, 2003. *Polyurea spray applied systems for concrete protection*. website. www.huntsman.com.
2. Shiwei William Guan, 2003. *100% solids rigid polyurethane coatings technology and its application on pipeline corrosion protection*. ASCE pipelines conference.
3. Wayne Hodgins and Robert Buchanan, 2006. *High temperature pipeline coatings - field joint challenges in remote construction*. Technical paper of Canusa-CPS Canada.
4. M. Batallas, H. Yih and P. Singh, 2006. *Determining the performance of polyurethane foam pipe insulation for high temperature service*. Northern area Western conference Calgary Alberta.
5. Adam Jackson, Erik Johnsen, Adam Kopystynski, Eirik Simonsen and Allan Boye-Hansen, 2005. *Design parameter for single pipe thermal insulation systems for offshore flow assurance*. Rio pipeline conference & exposition.
6. Allan Boye Hansen and Augustin Delesalle, 2000. *Cost-effective thermal insulation systems for deepwater West Africa in combination with direct heating*. Offshore West Africa 2000 conference and exhibition.

Sử dụng sóng địa chấn trong nghiên cứu môi trường đàn hồi phi tuyến

Mở đầu

Trong thăm dò dầu khí, các phương pháp địa vật lý (đặc biệt là phương pháp địa chấn và địa vật lý giếng khoan) là công cụ chủ yếu để nghiên cứu cấu trúc lòng đất cùng các tham số đặc trưng môi trường. Ngày nay các phương pháp địa vật lý được dùng kết hợp với nhau cũng như kết hợp với các phương pháp địa chất, khoan... để sử dụng các thế mạnh của từng phương pháp riêng lẻ nhằm thu được nhiều thông tin về đối tượng nghiên cứu đã trở thành phương thức chủ yếu, qua đó các phương pháp địa vật lý không chỉ phục vụ cho tìm kiếm, thăm dò mà còn phục vụ cho giai đoạn phát triển mỏ và khai thác mỏ.

Về phương diện lý thuyết, các bài toán thuận trong địa vật lý càng ngày càng chú trọng các môi trường bất đồng nhất. Tuy nhiên vì những khó khăn về toán - lý khi nghiên cứu môi trường bất đồng nhất bất kỳ rất khó vượt qua, cho nên người ta thường chấp nhận xem trong những không gian nhất định nào đó (một lớp, một tầng, một khu vực hẹp...) là đồng nhất. Nói cách khác, về phương diện toán - lý đó là những môi trường tuyến tính. Trong trường hợp khi bài toán thuận không giải được vì môi trường thực có tính phi tuyến nổi trội thì phải nghiên cứu thông qua các mô hình vật lý và từ đó sử dụng nguyên lý tương tự để nghiên cứu môi trường thực ngoài thực địa.

Môi trường tầng chứa có tính đàn hồi phi tuyến

Đối tượng nghiên cứu quan trọng trong giai đoạn phát triển mỏ và khai thác là tầng chứa. Ở đó, các tính chất của môi trường càng biết rõ chi tiết bao nhiêu càng có lợi cho sản xuất bấy nhiêu. Như ta đã biết, tầng chứa dầu khí thường có thành phần thạch học không đồng nhất nên nói chung đó là môi trường đàn hồi phi tuyến (elastically nonlinear). Các lớp đá trầm tích có tướng thạch học thay đổi hoặc các tầng chứa nứt nẻ là những ví dụ điển hình cho loại môi trường này. Trong các mỏ dầu khai thác bằng bơm ép nước không đúng quy trình khắt khe của kỹ thuật, nhiều khu vực chứa dầu bị khối nước lớn bao vây nên bị bỏ sót (by pass), càng tạo thêm tính bất đồng nhất của môi trường. Trong những điều kiện nói trên, thành công của đề án thiết kế thu hồi tăng cường phụ thuộc rất nhiều

vào độ chính xác của công tác vẽ bản đồ tính chất tầng chứa, một việc làm rất khó khăn vì chúng ta chỉ có các dữ liệu do khoan cung cấp mà những dữ liệu này thường là rời rạc, ở các điểm rất xa nhau và không phân bố đều trên diện tích nghiên cứu. Địa vật lý có thể giúp ích một phần để hạn chế khó khăn này bằng ứng dụng phép phân tích địa chấn thạch học, nhưng đây không phải là chủ đề của bài viết này, hơn nữa việc tách biệt các hiệu ứng sâu xảy ra trong môi trường sóng truyền qua trên các tín hiệu địa chấn thu được trên mặt đất hoặc trên mặt biển cũng không hề dễ dàng.

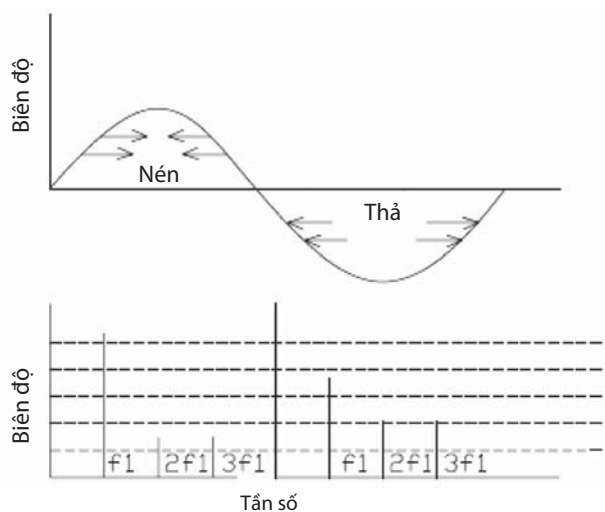
Như đã nói trong phần mở đầu, trong lý thuyết thăm dò địa chấn người ta thường chấp nhận giả thiết đá trầm tích có tính đàn hồi tuyến tính nhưng điều đó phần lớn không phù hợp với thực tế. Đá trầm tích chứa một lượng lớn các hạt trầm tích có bản chất thạch học và kích thước, hình dạng rất khác nhau, chúng tiếp xúc với nhau theo các kiểu rất đa dạng không theo một trật tự nào, ngoài ra còn có những nứt vỡ, những hang hốc vì mô men hệ số độ rỗng và độ thấm biến thiên theo không gian không giống nhau. Trong các lỗ hổng li ti liên thông hoặc không liên thông của chúng còn chứa các lưu thể đa pha. Tính đàn hồi của chúng là hiệu ứng đàn hồi tổng hợp của các đặc trưng cấu trúc và thành phần vật chất phức hợp nói trên, do đó đá trầm tích nói chung, đá chứa nói riêng có tính đàn hồi phi tuyến. Trong môi trường đàn hồi tuyến tính, hai sóng đàn hồi cùng truyền đồng thời không tương tác với nhau nên nguyên lý chồng sóng (principle of superposition) được tôn trọng. Trái lại trong môi trường đàn hồi phi tuyến điều đó không còn đúng nữa. Nếu có hai sóng đàn hồi có tần số khác nhau cùng truyền đi đồng thời trong môi trường phi tuyến thì chúng tương tác với nhau tạo thành một sóng hỗn hợp có tần số khác với tần số của mỗi sóng riêng lẻ. Westervelt đã chỉ ra lần đầu tiên vào năm 1963 rằng hai nguồn sóng sơ cấp tần số cao đặt gần nhau, song song nhau thì các sóng đàn hồi hỗn hợp hình thành có tần số bằng tổng hoặc bằng hiệu của tần số các sóng sơ cấp. Tính chất đặc biệt này được dùng để vẽ bản đồ tính chất tầng chứa tại chỗ [1].

Trong môi trường nứt nẻ, các kẽ nứt chi phối hướng thay đổi của độ thấm, cũng chính là chi phối dòng chảy của dầu khí trong đá chứa. Như vậy việc vẽ bản đồ phân bố các đới nứt nẻ và phương kẽ nứt trong đá chứa có ý nghĩa rất lớn trong công tác tăng cường thu hồi dầu khí trong các mỏ, đặc biệt trong các mỏ trường thành. Do hiệu ứng nén ép trọng lực của các tầng đá nằm trên nên các kẽ nứt trong đá chứa thường có phương thẳng đứng và thường kết thúc tại các nơi tính chất thạch học của đá mất tính liên tục. Các kẽ nứt có thể nằm rất gần nhau hoặc cách xa nhau và các khoảng đá không nứt nẻ thường nằm xen kẽ giữa các tập hợp kẽ nứt. Việc khai thác dầu khí trong môi trường như vậy đòi hỏi phải chọn vị trí đặt giếng khai thác đúng những nơi có nứt nẻ hở mới mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Xác định vị trí và phương kẽ nứt

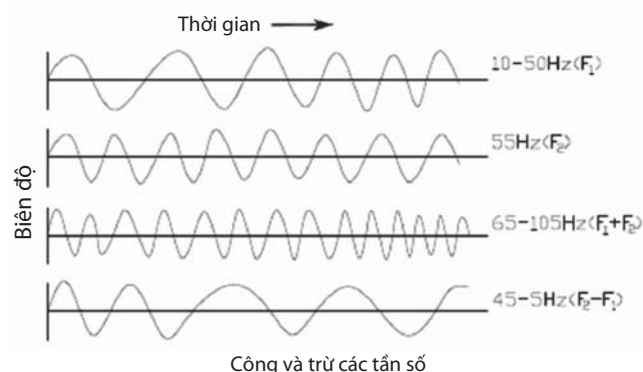
Để xác định vị trí và phương kẽ nứt người ta dùng kỹ thuật đo độ phi tuyến của đá nứt nẻ đối với các sóng đàn hồi truyền qua khu vực có nứt nẻ trong đó dùng 2 nguồn

sóng, một nguồn có tần số cao, gọi là sóng mang (carrier wave) phát từ lòng giếng, truyền xuyên qua khu vực nứt nẻ và được thu trong một giếng thứ hai. Một nguồn thứ hai tần số thấp, gọi là sóng điều biến (modulation wave) phát từ mặt đất/mặt biển, sử dụng một nguồn di động (movable) giống như máy rung địa chấn trên mặt. Trong cả hai trường hợp, tín hiệu địa chấn sinusoidal với những tần số chọn trước được sử dụng. Nguồn tần số thấp được đặt tại những vị trí đã xác định trước nhằm điều biến các nứt nẻ hở dưới sâu thông qua hiện tượng các chu kỳ ép nén - giãn nở của sóng điều biến. Các đặc trưng truyền sóng (transmission characteristics) của đá nứt nẻ được đo như các nứt nẻ xích lại gần nhau hay bị nén ép trong một chu kỳ nén và mở ra trong một chu kỳ giãn của tín hiệu sóng địa chấn điều biến tần số thấp. Phép đo độ phi tuyến có thể tiến hành thông qua phân tích biên độ sóng và các hài (harmonics) của sóng mang tần số cao trong quá trình chu kỳ nén ép và giãn nở của sóng điều biến tần số thấp (Hình 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

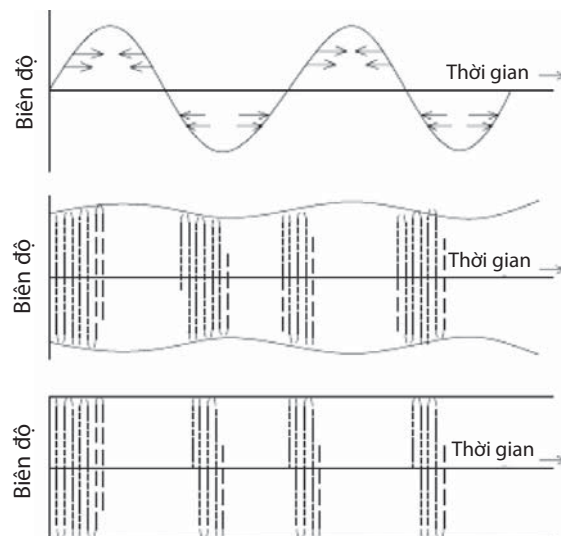


Sai phân phổ xảy ra trong quá trình các chu kỳ nén - thả của tín hiệu điều biến

Hình 1. Các sai phân phổ

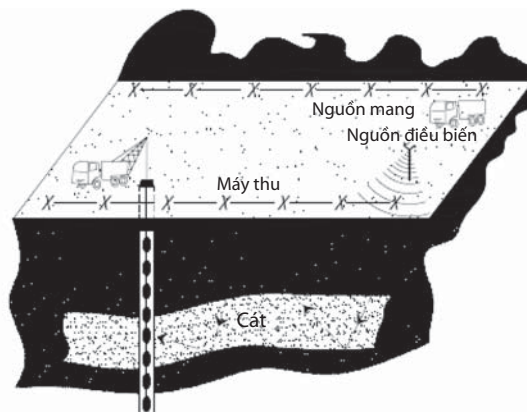


Hình 3. Tương tác phi tuyến của 2 sóng địa chấn

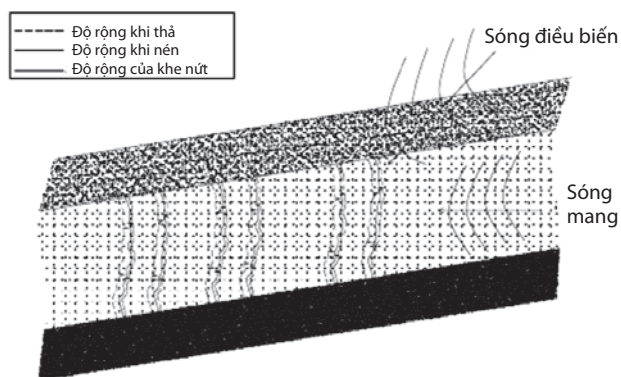


Điều biến biên độ của sóng mang gây ra điều biến rộng của các nứt nẻ

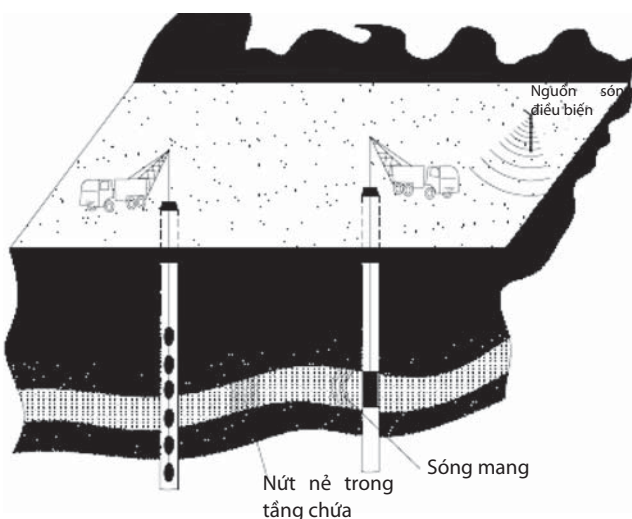
Hình 2. Hiệu ứng điều biến



Hình 4. Phương pháp ghi hình độ rỗng của tầng chứa

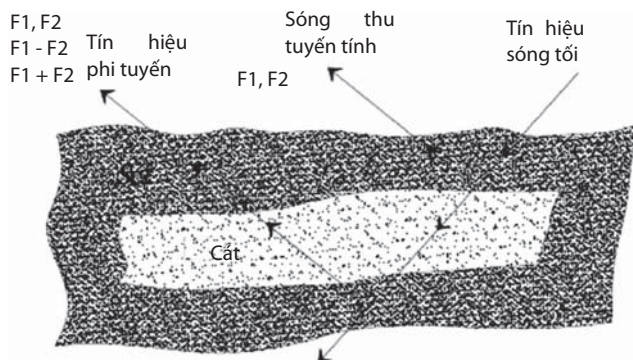


Hình 5. Điều biến độ rộng của các nứt nẻ gây bởi sóng địa chấn tần số thấp

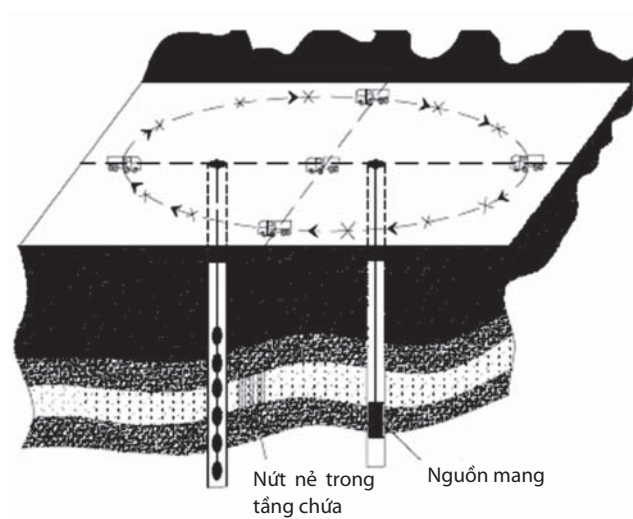


Hình 7. Phương pháp ghi hình vị trí và phương vị nứt nẻ

Trong chu kỳ nén ép, áp lực truyền qua kẽ nứt tăng, điều này làm cho các nứt nẻ xích lại gần nhau một chừng mực nào đó, do đó nó làm giảm hiệu ứng độ phi tuyến của các nứt nẻ và qua đó làm tăng biên độ của sóng mang. Trong chu kỳ giãn nở áp lực nói trên giảm, điều này làm cho kẽ nứt mở rộng ra, do đó độ phi tuyến của các nứt nẻ tăng, qua đó làm giảm biên độ của sóng mang. Trong quá trình các chu kỳ nén ép - giãn nở của sóng điều biến, những sai khác trong sóng mang gây ra do độ phi tuyến của nứt nẻ được đo bằng biên độ tương đối của sóng mang và của các hài của nó (Hình 1). Sự khác nhau này đạt cực đại khi nguồn sóng điều biến tần số thấp đặt trên mặt đất ngay trên hoặc gần ngay trên đường vuông góc với khu vực có nứt nẻ hở dưới sâu. Sự sai khác nói trên sẽ bằng không khi nguồn điều biến (trên mặt đất) được đặt song song với phương nứt nẻ hoặc đặt ngay trên khu vực nứt nẻ, bởi vì tín hiệu điều biến sẽ không có hiệu ứng nén ép trên bề rộng của các nứt nẻ hở. Như vậy bằng cách chuyển dịch nguồn điều biến đến các địa điểm khác nhau trên



Hình 6. Vẽ bản đồ phi tuyến



Hình 8. Triển khai thực địa nguồn điều biến để phát hiện nứt nẻ

mặt đất và tiến hành đo biên độ trên sóng mang ta có thể xác định được phương của nứt nẻ. Một khi phương của nứt nẻ được xác định, vị trí của khu vực nứt nẻ dưới sâu có thể được xác định bằng cách di chuyển nguồn sóng điều biến trên mặt đất trên một đường thẳng vuông góc với các kẽ nứt cho đến khi hiệu biên độ và độ phi tuyến giữa các chu kỳ nén ép - giãn nở bằng không. Tại điểm này, các kẽ nứt nằm ngay bên dưới hoặc nằm dọc theo mặt phẳng truyền sóng của nguồn điều biến trên mặt đất [2, 3].

Xác định độ rỗng của tầng chứa

Kỹ thuật xác định độ rỗng của đá chứa dựa trên việc đo tần số tổng và hiệu được tạo ra do tương tác của 2 tín hiệu sóng địa chấn khi chúng truyền đi đồng thời trong đá chứa bất đồng nhất. Một trong 2 tín hiệu này là dao động quét (vibratory sweep) thường dùng trong ghi sóng địa chấn; tần số được quét trên băng địa chấn từ thấp đến cao hoặc từ cao đến thấp trên một chu kỳ kéo dài khoảng nhiều giây. Tín hiệu thứ hai là một tín hiệu sinusoidal tần

số đơn (monofrequency) có cùng chu kỳ như dao động quét. Cả hai tín hiệu được tạo ra và truyền đi bằng cách dùng những nguồn rung chuẩn từ một cơ cấu (thiết bị) nguồn đơn hoạt động như một nguồn đơn đặt trên mặt đất (Hình 4, 5, 6, 7, 8). Sóng địa chấn kết hợp được dùng cho ghi phản xạ địa chấn. Sóng này truyền qua các thành tạo phía trên lát cắt, xuyên qua và phản xạ tại các giới hạn thành tạo có chênh lệch trở kháng âm học. Các tín hiệu địa chấn phản xạ được ghi bằng cách dùng một thiết bị detector bố trí đặt trên mặt đất hoặc trong lòng các giếng khoan hoặc cả hai nơi. Phương thức ghi sóng cũng giống như phương thức thông thường trong thăm dò địa chấn. Trong phương pháp này tương tác giữa hai sóng khi cùng truyền trong đá chứa được đo nhằm vẽ bản đồ các đặc trưng phi tuyến của đá chứa tạo bởi độ rỗng, độ bất đồng nhất và thành phần các lưu thể.

Dữ liệu thu được chứa 2 tập hợp thông tin khác nhau. Liên kết chéo (cross-correlation) với dao động quét chuẩn (standard sweep) sẽ cung cấp một tập hợp dữ liệu chuẩn tắc (normal dataset), tập hợp này được dùng cho xử lý phản xạ bình thường giống như xử lý dữ liệu địa chấn 2D, 3D. Tập hợp thứ hai được rút ra từ cách tổng hợp để có 2 tín hiệu quét mới. Các tín hiệu này được tạo ra bằng cách cộng và trừ dao động tần số đơn với những tần số quét để cho ra 2 "sóng quét biến đổi (modified sweeps)" và liên kết chéo dữ liệu ghi được với sóng quét biến đổi này. Tập hợp dữ liệu mới thu được sau khi thực hiện liên kết chéo với 2 sóng quét biến đổi nói trên chứa những tần số được tạo mới, biểu diễn kết quả tương tác giữa sóng tần số đơn và sóng tần số quét khi chúng truyền qua đá chứa có tính đàn hồi phi tuyến (Hình 3, 6). Các tham số xử lý cho tập hợp dữ liệu mới này cũng tương tự như các tham số dùng cho dữ liệu được tạo ra sau khi tiến hành liên kết chéo với tín hiệu quét ban đầu. Chuỗi xử lý 2D và 3D quy ước có thể được dùng cho cả 2 tập hợp dữ liệu để cho ra những hình ảnh địa chấn phản xạ của mặt tầng đá dưới sâu.

Tích hợp và giải thích 2 kết quả dựa trên sóng quét ban đầu và dựa trên 2 sóng quét biến đổi cho ra hình ảnh cũng như cho phép xác định các thành tạo dưới sâu, những thành tạo có tính đàn hồi phi tuyến do độ rỗng, các nứt nẻ vi mô và độ bão hòa các lưu thể gây ra. Các kết quả dựa trên 2 sóng quét biến đổi sẽ biểu hiện các tín hiệu phản xạ có biên độ cao hơn từ các thành tạo chứa vi kẽ nứt cũng như có độ rỗng cao so với các phản xạ từ các thành tạo đồng nhất hoặc đặc sít. Các biên độ tương đối của các phản xạ khác nhau xác định độ đo tương đối của độ phi tuyến của các thành tạo dưới sâu.

Đóng góp đặc biệt của kỹ thuật này là nó cung cấp một phương thức làm sáng tỏ sự khác biệt về độ rỗng theo không gian giữa các thành tạo dưới sâu và điều này mang lại nhiều lợi ích cho các kỹ sư khai thác. Đá sét và phiến sét thường có độ rỗng rất thấp, tương đối đồng nhất nên có tính đàn hồi tuyến tính nhiều hơn so với các thành tạo, cát, cát kết, đá cacbonat hoặc đá móng nứt nẻ. Do đó sét và phiến sét tạo ra sự "tương tác" tín hiệu/sóng yếu hơn và thể hiện bức tranh sóng ít rõ ràng hơn qua độ phi tuyến của lát cắt địa chấn. Các kết quả địa chấn dựa trên tập hợp dữ liệu thứ hai thu được sau khi tiến hành liên kết tương quan (correlation) với 2 sóng quét biến đổi cho phép xác định và làm nổi bật các khu vực có độ phi tuyến cao do có độ rỗng, độ nứt nẻ cao, tức là những nơi có khả năng chứa nhiều dầu khí trong tầng chứa [4].

Dữ liệu địa chấn cung cấp những thông tin về những mô hình địa chất, tuy nhiên các mô hình này thường không đơn nhất, do đó dẫn tới nhiều cách giải thích khác nhau. Để có thể nâng cao độ tin cậy trong công tác minh giải số liệu nhằm đạt tới mô hình gần gũi với thực tế địa chất tầng chứa chúng ta cần phải tìm ra các thuộc tính (attributes) địa chấn mới. Cách tiếp cận thông qua các phương thức thể hiện hình ảnh lát cắt địa chấn phi tuyến về phương diện đàn hồi để vẽ bản đồ đặc trưng tầng chứa tỏ ra có nhiều hứa hẹn. Tích hợp giữa địa chấn thông thường với địa chấn phi tuyến sẽ cung cấp cho chúng ta những công cụ giúp khai thác nhiều dầu khí hơn khi chúng bị cách ly với giếng khai thác vì nhiều lý do khác nhau, đặc biệt là tính không đồng nhất của môi trường địa chất.

Tài liệu tham khảo

1. Tawassul Khan, Sofia McGuire, Sept. 2001. *Can we use dynamic elastic nonlinearity measurements of rocks to map reservoir properties?* OGJ.
2. Sergey Ostrov, S.A., Wooden, W.O, July 13, 2004. *Method and apparatus for seismic stimulation of Fluid-Bearing Formations*. US Patent granted.
3. Wong. Swet al, May 2003. *Near wellbore stimulation by acoustic waves*. SPEPaper No 82198, SPE European formation damage conference, the Hague.
4. Sergey Ostrov, William Wooden, Apr. 18, 2005. *In situ seismic stimulation shows promise for revitalizing mature fields*. OGJ.

PGS.TS. Trần Ngọc Toàn (giới thiệu)



Từ ngày 16 đến 19/1/2012, tại thủ đô Abu Dhabi (Các Tiểu vương quốc Ảrập Thống nhất), diễn ra “Hội nghị cấp cao Năng lượng tương lai” thế giới lần thứ 5 với sự tham dự của hơn 3.000 đại biểu. Trong bối cảnh nhu cầu năng lượng thế giới đang tăng nhanh nhưng nguồn cung năng lượng bị thu hẹp, do đó sử dụng năng lượng bền vững đã trở thành chủ đề chính của hội nghị lần này.

Năng lượng truyền thống đang cạn kiệt

Đánh giá về tầm quan trọng của năng lượng, Tổng Thư ký Liên hợp quốc Ban Ki-Moon đã khẳng định tại hội nghị rằng, năng lượng có vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực, từ thúc đẩy các nền kinh tế cho đến thực hiện các mục tiêu phát triển thiên niên kỷ (MDGs), từ đối phó với biến đổi khí hậu đến củng cố an ninh toàn cầu. Năng lượng đồng thời là sợi chỉ đỏ kết nối tăng trưởng kinh tế, thúc đẩy công bằng xã hội và bảo vệ môi trường.

Có thể nói, không chỉ là đóng vai trò lớn trong việc thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, năng lượng còn tác động đáng kể đến tình hình an ninh, chính trị của toàn thế giới. Khu vực Trung Đông luôn nóng như một chảo lửa cũng bởi vì khu vực này là nơi cung cấp nguồn năng lượng - dầu mỏ - lớn nhất thế giới. Chỉ cần Iran cảnh báo đóng cửa eo biển Hormuz, nơi lưu thông 1/5 lượng dầu mỏ toàn cầu, giá dầu thế giới đã tăng vọt. Nhiều cuộc chiến tranh diễn ra và nguyên nhân cuối cùng là do

tranh giành quyền kiểm soát nguồn năng lượng “vàng đen” này.

Tuy nhiên, khi năng lượng đã trở thành một yếu tố không thể tách rời khỏi cuộc sống của con người, thì con người lại phải đối mặt với một thực trạng đáng báo động, đó là các nguồn năng lượng truyền thống đang cạn kiệt dần, mà nguyên nhân chủ yếu do khai thác và sử dụng bừa bãi. Các quốc gia phát triển thực hiện các siêu dự án khai thác nhiên liệu từ lòng đất và các nhà máy lớn của những quốc gia này liên tục thải hàng tấn khí độc hại vào môi trường, khiến trái đất ngày một nóng dần...

Tình trạng thiếu hụt năng lượng nghiêm trọng đang đẩy hàng tỷ người tại những quốc gia kém phát triển phải sống trong đêm tối, đối mặt với bệnh tật, đói rét, bỏ lỡ cơ hội học tập và làm giàu. Tình trạng thiếu hụt năng lượng hiện nay cũng cản trở các nước đạt được tiến bộ trong tiến trình thực hiện MDGs nhằm mục tiêu xóa đói giảm nghèo vào năm 2015. Theo số liệu của Liên hợp quốc, khoảng 3 tỷ người trên thế giới vẫn phải sử dụng các nguồn nhiên liệu truyền thống (củi, than củi) và 1/5 dân số thế giới không có cơ hội tiếp cận với các nguồn năng lượng hiện đại. Không chỉ như vậy, chính người nghèo là những đối tượng đầu tiên phải gánh chịu hậu quả nặng nề từ các thảm họa thiên nhiên đang xuất hiện ngày càng nhiều khi nhiệt độ trái đất nóng lên.

Do vậy, thế giới cần nhanh chóng giải quyết vấn đề thiếu năng lượng, tìm kiếm các biện pháp để phát triển năng lượng thay thế. Theo đó chính phủ các nước, nhất là các nước đang phát triển, khu vực tư nhân và xã hội dân sự cần đẩy mạnh các chương trình thử nghiệm thành công năng lượng sạch - nguồn năng lượng bền vững và các công nghệ sử dụng năng lượng hiệu quả và đổi mới.

Giải pháp cho sự thiếu hụt

Trong tình hình thiếu hụt năng lượng như hiện nay, các nguồn năng lượng bền vững như năng lượng gió, mặt trời nổi lên là một giải pháp tiềm năng với ưu thế là nguồn cung vô tận, hiện diện ở tất cả mọi nơi trên trái đất và không gây ô nhiễm môi trường.

Tại Hội nghị lần thứ 5 này, Tổng Thư ký Liên hợp quốc Ban Ki-Moon đã phát động sáng kiến năm 2012 là năm quốc tế năng lượng bền vững toàn diện. Mục tiêu của sáng kiến này là đảm bảo sự tiếp cận toàn cầu đối với các thiết bị năng lượng hiện đại, tăng gấp đôi tỷ lệ sử dụng năng lượng hiệu quả và tăng gấp đôi tỷ lệ sử dụng năng lượng tái sinh trên thế giới.

Cũng tại hội nghị, Chủ tịch Đại hội đồng (ĐHĐ) Liên hợp quốc Nassir Abdulaziz Al-Nasser nhấn mạnh việc bảo đảm sử dụng năng lượng bền vững là nhu cầu rất bức thiết hiện nay. Vấn đề cung cấp năng lượng hiệu quả với chi phí thấp là một phần trong các nỗ lực của tất cả các nước nhằm xóa đói giảm nghèo, cải thiện cuộc sống của nhân loại và đạt được phát triển bền vững. Ông Al-Nasser cũng cho biết, sau khi công bố năm 2012 là năm quốc tế về năng lượng bền vững, ĐHĐ Liên hợp quốc đã xây dựng một chương trình nhằm nâng cao nhận thức của cộng đồng quốc tế về tầm quan trọng trong việc giải quyết vấn đề năng lượng, tìm kiếm các biện pháp để phát triển khu vực năng lượng thay thế và thúc đẩy năng lượng hiệu quả cũng như sử dụng nguồn nước và quản lý chất thải.

Trước nguy cơ cạn kiệt các nguồn năng lượng không tái tạo, nhiều quốc gia trên thế giới đã bắt đầu tìm cách sử dụng năng lượng hiệu quả hơn, đồng thời tìm kiếm nguồn năng lượng mới.

Đức là một quốc gia đi đầu trong nỗ lực này đã tuyên bố đến năm 2050 sẽ sản xuất được hoàn toàn lượng điện năng cần thiết từ những nguồn năng lượng tái tạo. Theo số liệu chính thức, Đức đang là nước dẫn đầu thế giới về sản xuất quang điện, dự kiến nước này sẽ tăng cường khai thác thêm hơn 5.000MW để đạt tổng số 14.000MW trong năm 2012. Quốc gia Tây Âu này đồng thời cũng là nước

khai thác năng lượng từ gió lớn thứ hai thế giới, sau Mỹ.

Trong khi đó, Trung Quốc cũng đạt được những thành quả tích cực trong việc tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu khí thải cũng như lĩnh vực phát triển năng lượng sạch. Theo Thủ tướng Trung Quốc Ôn Gia Bảo, "Trung Quốc đã tích cực điều chỉnh kết cấu kinh tế, tăng cường tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu khí thải, Trung Quốc đã thúc đẩy tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu khí thải trong các lĩnh vực công nghiệp, giao thông, xây dựng, đời sống nhân dân..., đào thải hàng loạt doanh nghiệp năng suất lạc hậu thuộc các ngành tiêu hao năng lượng cao như điện, gang thép, xi măng, nhôm điện phân, đồng thời phát triển các doanh nghiệp có năng lực sản xuất tiên tiến".

Trong bối cảnh thế giới đang chuyển vào giai đoạn khai thác các nguồn năng lượng tái sinh, các nhà kinh tế Liên hợp quốc và thế giới dự báo tổng đầu tư toàn cầu vào phát triển năng lượng sạch sẽ tăng gấp đôi, từ mức 195 tỷ USD năm 2010 lên tới 395 tỷ USD vào năm 2020, trong đó tập trung đầu tư khai thác năng lượng gió ngoài khơi và năng lượng mặt trời. Con số này có thể tăng tới 460 tỷ USD hàng năm vào năm 2030. Tổng đầu tư này sẽ tăng tỷ lệ năng lượng sạch trong tổng năng lượng của thế giới từ 12,6% năm 2010 lên 15,7% trong vòng 20 năm. Ông Guy Turner, Giám đốc nghiên cứu thị trường hàng hóa của Cơ quan Tài chính năng lượng mới ở Luân Đôn (Anh) nhận định, các khu vực tăng trưởng năng lượng tái sinh nhanh nhất trong vòng 20 năm tới là Ấn Độ, Trung Đông và châu Phi, với nhịp độ tăng từ 10 - 18% mỗi năm. Vào năm 2020, các thị trường năng lượng tái sinh ngoài Liên minh châu Âu (EU), Mỹ, Canada và Trung Quốc, sẽ chiếm tới 50% đầu tư toàn cầu vào năng lượng tái sinh.

Tuy nhiên, việc tiếp cận năng lượng tái sinh không phải là vấn đề đơn giản do chi phí đầu tư cao đang là rào cản chính. Trong tình hình này, sử dụng năng lượng truyền thống một cách hiệu quả và tiết kiệm là giải pháp cấp thiết nhằm giảm thiểu tình trạng thiếu hụt năng lượng, đồng thời hạn chế các tác động tiêu cực tới môi trường... Hơn nữa, thế giới cần phải chuẩn bị cho một tương lai không còn dầu mỏ, than đá và khí đốt. Khi đó, sử dụng năng lượng bền vững được xác định là giải pháp hữu hiệu nhất. Thế nhưng, giải pháp này sẽ chỉ có hiệu quả khi nhận được sự đồng lòng, nhất trí của tất cả các chính phủ trên thế giới.

Minh Lan (tổng hợp)

TIN TRONG NGÀNH

Ký hợp đồng nghiên cứu chung thăm dò dầu khí địa tầng Paleozoi các khu vực ở Uzbekistan



Lễ ký Hợp đồng nghiên cứu chung thăm dò dầu khí địa tầng Paleozoi ở Uzbekistan giữa PVEP và Uzbekneftegas. Ảnh: PVEP

Từ 9 - 11/1/2012, đoàn công tác của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam do TSKH. Phùng Đình Thực - Bí thư Đảng ủy, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn dẫn đầu đã sang thăm và làm việc tại Uzbekistan nhằm đẩy mạnh hợp tác trong lĩnh vực dầu khí. Trong thời gian làm việc tại Uzbekistan, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã có buổi làm việc với Phó Thủ tướng thứ nhất phụ trách đầu tư Rustam Azimov; Phó Thủ tướng phụ trách dầu khí Gulomzhon Ibraghimov; Bộ trưởng Bộ kinh tế đối ngoại, đầu tư và thương mại Gulamov Ravshan; Bộ trưởng Bộ kinh tế Saidova Galina; lãnh đạo Bộ Ngoại giao và Công ty Uzbekneftegas...

Lãnh đạo Chính phủ Uzbekistan và các Bộ, Ngành của Uzbekistan đều đánh giá cao việc triển khai có hiệu

quả Hợp đồng lô Kossor và thành tựu của Petrovietnam trong công nghệ thăm dò, khai thác dầu khí trong đá móng. Chính phủ Uzbekistan sẵn sàng dành mọi sự giúp đỡ cần thiết để hỗ trợ Petrovietnam thực hiện, đẩy nhanh tiến độ Hợp đồng lô Kossor và mở rộng diện tích sang khu vực lân cận. Tại diện tích của hợp đồng lô Kossor đã xác định được 3 cấu tạo tiềm năng trong khu vực Hợp đồng. Petrovietnam và Uzbekneftegas thống nhất đẩy nhanh tiến độ Hợp đồng Kossor lấy thành tích chào mừng ngày Độc lập của Uzbekistan và Quốc khánh nước CHXHCN Việt Nam. Với tiến độ này, Petrovietnam sẽ hoàn thành cam kết trước 21 tháng so với quy định của Hợp đồng.

Ngày 10/1/2012, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TSKH. Phùng Đình Thực và Phó Thủ tướng Chính phủ Cộng hòa Uzbekistan Gulomzhon Ibraghimov đã có cuộc hội đàm và chứng kiến lễ ký Hợp đồng nghiên cứu chung thăm dò dầu khí địa tầng Paleozoi ở Uzbekistan giữa Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) và Công ty Dầu khí Quốc gia Uzbekistan (Uzbekneftegas). PVEP tin tưởng rằng việc triển khai các dự án này sẽ là bước khởi đầu vững chắc để tiến tới tiếp cận cơ hội đầu tư tại các nước giàu tiềm năng dầu khí ở khu vực Trung Á.

Hà Linh

Ký thỏa thuận liên doanh sửa đổi và Điều lệ liên doanh sửa đổi của LSP

Ngày 9/2/2012, tại Thái Lan đã diễn ra lễ ký Thỏa thuận liên doanh sửa đổi và Điều lệ liên doanh sửa đổi của Công ty TNHH Hóa dầu Long Sơn (LSP) giữa Tập đoàn Xi măng Thái Lan (SCG), Công ty Dầu khí Quốc tế Qatar (QPI), Công ty Nhựa và Hóa chất Thái Lan (TPC), Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (Petrovietnam) và Tập đoàn Hóa chất Việt Nam (Vinachem) cho dự án Tổ hợp Hóa dầu miền Nam với tổng mức đầu tư khoảng 4,5 tỷ USD. Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TS. Đỗ Văn Hậu đã đại diện Petrovietnam ký kết các thỏa thuận trên với các đối tác.

Đây là kết quả đạt được sau khoảng 2 năm đàm phán về việc tham gia của đối tác Qatar vào LSP và là bước tiếp theo sau khi các bên đã ký Thỏa thuận đầu tư trong tháng 1/2012 tại Hà Nội nhân chuyến thăm chính thức của Quốc vương Qatar tới Việt Nam. Theo các thỏa thuận liên doanh mới ký kết, các bên tham gia gồm: SCG, TPC, QPI Việt Nam (công ty con của QPI), Petrovietnam và Vinachem.

Bên cạnh lễ ký các thỏa thuận liên doanh nêu trên, Công ty Mua bán sản phẩm dầu quốc tế Qatar (TASWEEQ)



Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tại lễ ký Thỏa thuận liên doanh sửa đổi và Điều lệ liên doanh sửa đổi của LSP. Ảnh: PVN

đã ký thỏa thuận với LSP để cung cấp nguyên liệu đầu vào (propane và naphtha) dài hạn cho dự án; Tổng công ty Khí Việt Nam đã ký Bản ghi nhớ với LSP về việc cung cấp nguyên liệu ethane cho dự án. Dự kiến, Tổ hợp Hóa dầu miền Nam sẽ hoàn thành và đi vào vận hành thương mại trong năm 2017.

Ngọc Linh

Dự kiến tháng 6/2012:

Hạ thủy khối thượng tầng giàn đầu giếng H4 Tê Giác Trắng



Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam thăm công trường PVC-MS thi công, chế tạo Khối thượng tầng giàn đầu giếng H4 Tê Giác Trắng. Ảnh: Minh Phương

Ngày 16/2, Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TSKH. Phùng Đình Thực và Tổng giám đốc Tập đoàn TS. Đỗ Văn Hậu đã đến thăm công trường PVC-MS, nơi đang thi công chế tạo Khối thượng tầng giàn đầu giếng H4 Tê Giác Trắng cho chủ đầu tư Hoàng Long JOC.

Ông Nguyễn Đình Thế - Giám đốc PVC-MS đã báo cáo với lãnh đạo Tập đoàn về tình hình đầu tư bãi cảng và triển khai gói thầu EPCI khối thượng tầng H4 Tê Giác Trắng. Cảng PVC-MS vừa khánh thành giai đoạn 1 và đưa vào sử dụng năm 2011. Bãi chế tạo diện tích 8 ha có khả năng chịu tải 35 tấn/m², hệ thống cầu cảng có thể hạ thủy các kết cấu siêu trường siêu trọng, có trọng tải tới 10.000 tấn. Hiện nay, dự án Khối thượng tầng giàn đầu giếng H4 đã hoàn thành 80,24% khối lượng công việc trên bờ, vượt 2,1% so với tiến độ đề ra. PVC-MS đang tập trung hoàn thiện việc đấu nối hệ thống ống công nghệ, thiết bị điện và kiểm tra chạy thử trên bờ để ngày 5/6/2012 sẽ hạ thủy Khối thượng tầng H4 và tiếp tục đưa ra khơi lắp đặt.

Lãnh đạo Tập đoàn ghi nhận những nỗ lực của PVC-MS đã thực hiện dự án H4 vượt tiến độ, đảm bảo chất lượng và tuyệt đối an toàn. Tập đoàn sẽ xem xét và điều phối công việc để PVC-MS khai thác hiệu quả bãi cảng cũng như nguồn lực sẵn có để Công ty tiếp tục có nhiều đóng góp mới cho sự phát triển của Ngành Dầu khí Việt Nam.

Minh Phương

Hoàn thành công tác chạy thử và bàn giao Nhà máy Đạm Cà Mau trong tháng 2/2012

Đó là nhiệm vụ ưu tiên số một mà Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, TS. Đỗ Văn Hậu yêu cầu thực hiện trong chuyến thăm và làm việc với Ban QLDA Khí-Điện-Đạm Cà Mau và Công ty Phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC) vào sáng ngày 10/2/2012. Tổng giám đốc Đỗ Văn Hậu đánh giá cao sự nỗ lực của tập thể Ban QLDA và PVCFC đưa Nhà máy về đích đúng tiến độ. Dưới sự quản lý vận hành của đội ngũ chuyên gia, kỹ sư có nhiều kinh nghiệm, từ khi Nhà máy chính thức cho ra sản phẩm đầu tiên đến nay vẫn hoạt động ổn định, nguồn nhiên liệu khí phục vụ cho việc vận hành Nhà máy cũng như sản phẩm đạm phục vụ thị trường được đảm bảo. Sản lượng sản xuất không ngừng gia tăng, đến thời điểm này Nhà máy sản xuất đạt trên 12.000 tấn phân đạm.

Tổng giám đốc Đỗ Văn Hậu lưu ý, Ban QLDA phải có kế hoạch cụ thể cho quá trình dừng máy để kiểm tra, cân chỉnh, chuẩn bị đầy đủ điều kiện bàn giao Nhà máy để đi vào vận hành hiệu quả. Tổng giám đốc Tập đoàn nhấn mạnh, nhiệm vụ ưu tiên số một là hoàn thành công tác



Một góc Nhà máy Đạm Cà Mau. Ảnh: Thái Sơn

chạy thử và bàn giao Nhà máy; hoàn thiện các văn bản liên quan đến công tác quyết toán hợp đồng EPC. PVCFC tiến hành triển khai công tác quản trị kinh doanh phục vụ cho việc sản xuất kinh doanh sản phẩm của Nhà máy.

Ông Lê Mạnh Hùng - Trưởng Ban QLDA Khí-Điện-Đạm Cà Mau cam kết với lãnh đạo Tập đoàn cố gắng hoàn thành bàn giao Nhà máy trong tháng 2/2012, ổn định các quy trình về sản xuất, các quy trình về tổ chức nhân sự, chế độ, ổn định các quy trình về sản xuất kinh doanh.

Thái Sơn

Kiểm tra tình hình triển khai và tiến độ Đề án Hải Thạch - Mộc Tinh



Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam phát biểu chỉ đạo tại cuộc họp kiểm tra tình hình triển khai và tiến độ Đề án Hải Thạch - Mộc Tinh. Ảnh: CTV

Sáng ngày 16/2/2012, tại Tp. Vũng Tàu, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đã tổ chức họp kiểm tra tình hình triển khai và tiến độ Đề án Hải Thạch - Mộc Tinh (thuộc Dự án Biển Đông 1). Tham dự họp có Chủ tịch HĐQT

Tập đoàn Dầu khí Việt Nam TSKH. Phùng Đình Thực, Phó Tổng giám đốc Tập đoàn Nguyễn Vũ Trường Sơn, đại diện lãnh đạo các Ban Tập đoàn và các đơn vị: Công ty Điều hành Dầu khí Biển Đông (Bien Dong POC), Tổng công ty CP Dịch vụ Kỹ thuật Dầu khí Việt Nam (PTSC), Liên doanh Việt - Nga (Vietsovpetro), Tổng công ty Khí Việt Nam (PV Gas), Tổng công ty CP Dịch vụ Tổng hợp Dầu khí (Petrosetco)...

Sau khi nghe đại diện lãnh đạo các đơn vị báo cáo tình hình thực hiện và triển khai dự án, TSKH. Phùng Đình Thực đã tổng kết, chỉ đạo các đơn vị tiếp tục tháo gỡ các khó khăn, vướng mắc phát sinh, chú ý tập trung mọi nguồn lực để thực hiện thành công dự án Biển Đông 1 đúng tiến độ, chất lượng và đảm bảo an toàn. Chủ tịch HĐQT Tập đoàn Dầu khí Việt Nam cũng giao nhiệm vụ cho các Ban chức năng thuộc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tiếp tục theo dõi, hỗ trợ các đơn vị thực hiện dự án Biển Đông 1 trong thời gian tới.

Phạm Toán

Viện Dầu khí Việt Nam ký giao ước thi đua "Về đích trước"

Tại lễ kỷ niệm 82 năm thành lập Đảng Cộng sản Việt Nam (3/2/1930 - 3/2/2012), các chi bộ thuộc Đảng bộ Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) đã ký giao ước thi đua "Về đích trước" kế hoạch năm 2012. TS. Phan Ngọc Trung - Bí thư Đảng ủy, Viện trưởng Viện Dầu khí Việt Nam cho biết: Đảng bộ Viện Dầu khí Việt Nam xác định nhiệm vụ trọng tâm năm 2012 là tiếp tục quán triệt và triển khai quyết liệt Nghị quyết Đại hội Đảng các cấp, các Nghị quyết chuyên đề vào thực tiễn nghiên cứu và dịch vụ khoa học công nghệ (KH-CN) để tạo ra năng suất, chất lượng, hiệu quả cao nhất đưa Viện Dầu khí Việt Nam "Vươn cao" hơn nữa trong năm 2012.

Đồng thời, Đảng ủy Viện Dầu khí Việt Nam tập trung lãnh đạo, chỉ đạo triển khai kế hoạch, nhiệm vụ nghiên cứu và dịch vụ KH-CN năm 2012, phấn đấu hoàn thành và hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu kế hoạch được giao,

Năm 2011, số lượng đề tài, dịch vụ nghiên cứu khoa học do VPI thực hiện đã tăng 12% so với kế hoạch, doanh thu vượt 26% so với kế hoạch; doanh thu từ dịch vụ khoa học công nghệ về đích trước 3 tháng, vượt 51% so với kế hoạch, các chương trình nghiên cứu khoa học dài hạn và ngắn hạn được triển khai song song, kết hợp hài hòa giữa nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng, đẩy mạnh hợp tác quốc tế...



Đ/c Trần Quang Dũng - Trưởng Ban Tuyên giáo Đảng ủy Tập đoàn chứng kiến Lễ ký giao ước thi đua của Đảng bộ VPI. Ảnh: Minh Trí

về đích sớm để khẳng định thương hiệu VPI - Trí tuệ Dầu khí Việt Nam trong lĩnh vực khoa học công nghệ. Xây dựng chương trình hành động, kế hoạch tổ chức thực hiện Nghị quyết Trung ương 4 (Khoa XI), tiếp tục triển khai việc học tập và làm theo tấm gương đạo đức Hồ Chí Minh trở thành một nội dung sinh hoạt thường xuyên của tổ chức đảng gắn với việc thực hiện tốt Chương trình hành động thực hiện Nghị quyết Đại hội Đảng các cấp...

Ngọc Linh

Ký kết Hợp đồng “Lập báo cáo trữ lượng và phát triển mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao khu vực miền Trung Việt Nam”



Lễ ký Hợp đồng “Lập báo cáo trữ lượng và phát triển mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao khu vực miền Trung Việt Nam” giữa VPI và PVEP. Ảnh: VPI

Sáng ngày 16/2/2012, trong khuôn khổ thực hiện Hợp đồng “Lập báo cáo nghiên cứu kinh tế kỹ thuật khai thác, thu gom, xử lý và đưa vào sử dụng mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao” cho Tổng công ty Khí Việt Nam -

CTCP (PV Gas), Viện Dầu khí Việt Nam đã ký kết Hợp đồng (thầu phụ) “Lập báo cáo trữ lượng và phát triển mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao khu vực miền Trung Việt Nam” với Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP).

Sản phẩm của Hợp đồng (thầu phụ) này sẽ là bộ báo cáo gồm báo cáo trữ lượng (RAR) và báo cáo phát triển mỏ (ODP) các mỏ khí có hàm lượng CO₂ cao khu vực miền Trung Việt Nam - đây sẽ là dữ liệu đầu vào quan trọng để từ đó Viện Dầu khí Việt Nam có các nghiên cứu, đánh giá, lựa chọn công nghệ thu gom và xử lý khí có hàm lượng CO₂ cao ở Việt Nam.

Việc ký kết thực hiện nghiên cứu chung giữa một đơn vị nghiên cứu, tư vấn KHCN (VPI) với một công ty dầu thực hiện việc tìm kiếm, thăm dò, khai thác dầu khí ở trong và ngoài nước (PVEP) sẽ là bước khởi đầu tốt đẹp trong năm Nhâm Thìn “vươn cao” của Viện Dầu khí Việt Nam.

Minh Xuân

Nhà máy sản xuất Bio-ethanol Dung Quất ra mẻ sản phẩm đầu tiên



Một góc Nhà máy sản xuất nhiên liệu sinh học Dung Quất. Ảnh: CTV

Sau 33 tháng xây dựng và vận hành chạy thử, vào 13 giờ 30 phút ngày 3/2/2012, Nhà máy sản xuất Nhiên liệu sinh học (Bio-ethanol) Dung Quất (Công ty CP Nhiên liệu sinh học Dầu khí miền Trung) tại khu kinh tế Dung Quất, Quảng Ngãi đã cho ra mẻ sản phẩm đầu tiên với chất lượng tốt. Nhà máy đi vào hoạt động sẽ cung

cấp nguồn xăng nhiên liệu sinh học E5 ra thị trường, góp phần tiết kiệm nhiên liệu, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Theo kế hoạch, sau khi cho ra mẻ sản phẩm đầu tiên và sau 1 tháng đi vào hoạt động, Nhà máy sẽ vận hành đạt 100% công suất thiết kế. Dự kiến, nhà thầu chính sẽ bàn giao Nhà máy cho chủ đầu tư là Công ty CP Nhiên liệu sinh học Dầu khí miền Trung vào dịp kỷ niệm 37 năm ngày giải phóng tỉnh Quảng Ngãi (24/3) và khánh thành Nhà máy vào dịp kỷ niệm 122 năm ngày sinh nhật Bác.

Trần Minh

Nâng thử thành công giàn khoan Tam Đảo 03

Công ty CP Chế tạo Giàn khoan Dầu khí (PV Shipyard) cho biết, ngày 16/2/2012 đã nâng thử thành công giàn khoan tự nâng 90m nước Tam Đảo 03 với độ ổn định, an toàn tuyệt đối ngay cả khi được nâng lên vị trí cao nhất. Trước đó, ngày 13 và 15/2/2012, PV Shipyard đã hoàn thành công tác cân dầm chia, thử tải trọng dầm chia và tháp khoan.

Minh Đức

PVFC thu xếp vốn cho Nhiệt điện Thái Bình 2

Ngày 3/2/2012, Ban QLDA Điện lực Dầu khí Thái Bình 2 và Tổng công ty Tài chính CP Dầu khí Việt Nam (PVFC) đã ký kết Hợp đồng tư vấn thu xếp vốn cho dự án Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2. Theo thỏa thuận, PVFC sẽ tham gia thu xếp vốn cho Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2 với số vốn thu xếp tối thiểu là 980 triệu USD, tối đa lên tới 1,17 tỷ USD.

Ngọc Anh

Tìm kiếm giải pháp năng lượng bền vững

Đó là một trong những nội dung được các nhà lãnh đạo trẻ xuất sắc nhất châu Á thảo luận tại diễn đàn “Sáng kiến tài năng lãnh đạo trẻ Hitachi lần thứ 11”. Với chủ đề chính “Giai đoạn mới cho châu Á - quan điểm của châu Á về quản trị phát triển bền vững và hội nhập kinh tế”, các diễn giả đã thảo luận về vấn đề “Năng lượng - môi trường” và “Hợp tác - hội nhập kinh tế”.

Diệu Linh

TIN THẾ GIỚI

EIU cảnh báo nguy cơ gián đoạn nguồn cung dầu mỏ năm 2012 - 2013

Bộ phận phân tích và tư vấn kinh tế EIU, thuộc Tập chí Nhà kinh tế (Anh), vừa nhận định nguy cơ gián đoạn nguồn cung dầu mỏ toàn cầu trong năm 2012 và 2013 là rất lớn, và những quan ngại về nguồn cung sẽ đẩy giá dầu mỏ tăng cao trong nửa đầu năm 2012.

Những căng thẳng giữa phương Tây và Iran về chương trình hạt nhân của Tehran đã leo thang kể từ cuối năm 2011 và chưa có dấu hiệu giảm nhiệt. EU đã công bố lệnh cấm nhập khẩu dầu mỏ của Iran và Mỹ áp đặt lệnh trừng phạt vào Ngân hàng Trung ương Iran. Ngay lập tức, Tehran đã phản ứng với các lệnh cấm vận này bằng đe dọa phong tỏa eo biển Hormuz, nơi có khoảng 1/6 nguồn dầu mỏ của thế giới được vận chuyển qua. EIU cho rằng một cuộc đối đầu quân sự tại Iran có thể không xảy ra, nhưng Iran sẽ trả đũa dưới các hình thức khác, bao gồm cả việc sử dụng ảnh hưởng của mình tại Iraq để làm giảm lượng dầu mỏ được sản xuất tại đây.

Theo EIU, tại một số nơi khác ở Trung Đông cũng có những nguy cơ gián đoạn nguồn cung tiềm tàng. Các vấn đề chính trị hoặc an ninh có thể tái nổi lên ở Iraq sau khi Mỹ rút quân. Ổn định chính trị tại Libya cũng chưa có cơ sở nào bảo đảm khi các lực lượng chính trị mới lên cầm quyền, và bất ổn nội bộ tại Syria cũng tạo ra nguy cơ về sự hỗn loạn. Hiện có những thông tin cho rằng đường ống xuất khẩu từ Nam Sudan đã bị đóng sau bất đồng với phía Bắc về phí đường ống. Dù Sudan chỉ xuất khẩu 260.000 thùng/ngày nhưng nguồn dầu hàm lượng lưu huỳnh thấp của nước này rất cần thiết cho các nhà máy lọc dầu, đặc biệt tại châu Á. Sự bất đồng này khó có thể được giải quyết nhanh, và nếu hoặc khi nó được giải quyết thì cần phải mất 6 tháng sau mới có thể khôi phục được sản lượng ban đầu.

Ngoài Trung Đông, ngành công nghiệp dầu mỏ của Nigeria cũng đang phải gánh chịu những hậu quả của bất ổn dân sự ở trong nước. Đầu năm 2012, bạo lực của những người Hồi giáo đã bùng phát ở phía Bắc nước này và các cuộc đình công phản đối giá bán lẻ nhiên liệu tăng cao cũng nổ ra trên phạm vi cả nước. Tuy nhiên, sản xuất dầu mỏ tại Nigeria tới nay chưa bị ảnh hưởng. Dù nguy cơ bất ổn dân sự tại Nigeria còn tồn tại nhưng EIU vẫn cho rằng sản lượng dầu mỏ của Nigeria trong giai đoạn 2012 - 2016 sẽ tiếp tục tăng bền vững, chủ yếu là nhờ sản lượng khai thác dầu mỏ ngoài khơi.

Với những điều không chắc chắn về bức tranh nguồn cung dầu mỏ toàn cầu, EIU đã nâng mức dự báo giá dầu trong năm 2012 lên mức bình quân là 110USD/thùng. Trong 6 tháng đầu năm 2012, EIU cho rằng giá dầu bình quân sẽ ở mức 115USD/thùng, chủ yếu là do sự không chắc chắn liên quan tới tác động đối với nguồn cung toàn cầu từ lệnh cấm vận và trừng phạt của EU đối với Iran. Sau đó giá dầu sẽ giảm xuống khi sự co lại trong nhu cầu của EU dẫn tới việc thặng dư trên thị trường cũng như một số quốc gia tăng nguồn dự trữ. Tuy nhiên, các điều kiện tiền tệ toàn cầu nói lỏng và nhu cầu tăng mạnh tại các quốc gia đang nổi lên sẽ hỗ trợ cho giá dầu. Triển vọng tăng trưởng kinh tế được cải thiện của phần lớn các quốc gia trong năm 2013 cũng sẽ hỗ trợ cho giá dầu nhưng với những dự báo về nguồn cung hiện nay thì giá dầu vẫn ở mức trên 100USD/thùng. EIU dự báo giá dầu trong giai đoạn 2014 - 2016 sẽ tăng trở lại khi tiêu thụ cải thiện và phần lớn nguồn cung dầu bổ sung sẽ xuất phát từ các nguồn chi phí sản xuất cao hơn, chẳng hạn như Brazil và Canada.

Lê Dương (TTXVN)

Indonesia phát hiện mỏ khí lớn ngoài khơi đảo Kalimantan

Chi nhánh tập đoàn năng lượng Chevron của Mỹ tại Indonesia vừa thông báo phát hiện một mỏ khí tự nhiên lớn ngoài khơi bờ biển phía Đông đảo Kalimantan của Indonesia.

Cục quản lý dầu khí Indonesia BP Migas cho biết mỏ khí mới phát hiện có trữ lượng hơn 65 tỷ m³ và chi phí phát triển khai thác dự kiến lên tới 4 - 7 tỷ USD. Với trữ lượng này, sản lượng khí tự nhiên của Indonesia sẽ tăng thêm 10% và BP Migas dự kiến khai thác sản lượng khí tương đương 172.000 thùng dầu quy đổi/ngày.

Chevron Indonesia hiện là nhà sản xuất dầu lớn nhất tại Indonesia, có hoạt động khai thác tại 4 mỏ khí đốt ở

eo biển Makasar, nằm giữa đảo Kalimantan và Sulawesi, với sản lượng khai thác trung bình năm 2010 là 477.000 thùng dầu thô/ngày. Chevron Indonesia sẽ tiếp tục triển khai các hoạt động thăm dò để tìm kiếm và phát hiện các mỏ mới.

Hiện nay, Chính phủ Indonesia đang tăng cường các hoạt động thu hút đầu tư vào lĩnh vực năng lượng và thúc đẩy sản xuất dầu khí nhằm đáp ứng nhu cầu trong nước. Năm 2011, Indonesia đã khai thác được 904.000 thùng dầu thô/ngày, tuy nhiên mức này vẫn thấp hơn nhiều so với mức tiêu thụ 970.000 thùng dầu thô/ngày ở đất nước "vạn đảo" này.

Mai Hoa (theo TTXVN)

Nhật Bản khai thác thử nghiệm khí hydrate dưới đáy biển

Ngày 15/2, Tập đoàn Dầu khí và Kim loại quốc gia Nhật Bản (JOGMEC) đã tiến hành khoan để chuẩn bị khai thác thử nghiệm khí hydrate ở vùng biển ngoài khơi tỉnh Aichi, miền Trung nước này.

Tàu khoan thăm dò "Chikyu" (có nghĩa là "Trái đất") của Cơ quan Khoa học Biển - Trái đất và Công nghệ Nhật Bản đã bắt đầu khoan ở vùng biển với mực nước sâu khoảng 1.000m cách bán đảo Atsumi 70 - 80km về phía Nam. Theo kế hoạch, tàu sẽ khoan 4 giếng có độ sâu hơn 26m tính từ đáy biển. Một trong 4 giếng này sẽ được sử dụng để khai thác thử khí hydrate; các giếng còn lại sẽ được sử dụng để theo dõi những ảnh hưởng đến môi trường trong quá trình thực hiện dự án.

JOGMEC có kế hoạch tiến hành khai thác thử khí hydrate từ tháng 1 đến tháng 3/2013. Nếu dự án thành công, Nhật Bản sẽ được bổ sung thêm nguồn năng lượng mới, đồng thời trở thành quốc gia đầu tiên trên thế giới khai thác và sản xuất khí hydrate dưới đáy biển.

Khí hydrate là khí bị đóng băng trong môi trường áp suất cao và nhiệt độ thấp, như đáy biển và dưới lòng đất bị đóng băng. Các lớp trầm tích khí dưới đáy biển trong vùng biển phía Nam miền Trung Nhật Bản được đánh giá có trữ lượng khoảng 1.000 tỷ m³ khí, đủ đáp ứng nhu cầu tiêu thụ khí đốt tự nhiên của Nhật Bản trong hơn 10 năm.

Phương Anh (theo TTXVN)

Mỹ tiến gần hơn mục tiêu độc lập về năng lượng

Các số liệu vừa công bố của Mỹ cho thấy năm 2011 là năm Mỹ tiến gần nhất đến mục tiêu độc lập về năng lượng - mục tiêu mà Mỹ theo đuổi kể từ cuộc cấm vận dầu lửa của khối Ả rập năm 1973 đẩy nền kinh tế Mỹ vào suy thoái do thiếu năng lượng.

Bộ Năng lượng Mỹ cho biết Mỹ đã đảo ngược được xu thế phụ thuộc vào nguồn năng lượng nước ngoài khi nguồn năng lượng sản xuất trong nước đã đáp ứng được 81% tổng nhu cầu năng lượng quốc gia trong 10 tháng đầu năm 2011, tăng so với mức 70% của năm 2005. Theo số liệu của hãng tin tài chính Mỹ Bloomberg, sản xuất dầu thô của Mỹ đã tăng 3,6% năm 2011 và đạt mức trung bình 5,7 triệu thùng/ngày - mức cao nhất kể từ năm 2003. Sản lượng khí đốt tăng từ 20.200 tỷ m³ năm 2007 lên 22.400 tỷ m³ năm 2010. Ngoài ra, hiệu quả sử dụng năng lượng của các phương tiện vận chuyển hành khách của Mỹ cũng giúp giảm bớt nhu cầu năng lượng. Năm 2011, lần đầu tiên kể từ năm 1949, Mỹ trở thành nước xuất khẩu các sản phẩm lọc dầu và có thể sớm trở thành nước xuất khẩu khí đốt tự nhiên lớn vào đầu thập kỷ tới.

Theo Bộ Thương mại Mỹ, với tốc độ sản xuất trong nước như hiện nay, Mỹ có thể giảm nhập khẩu 4 triệu thùng dầu thô mỗi ngày trước năm 2020 và như vậy có thể giúp giảm thâm hụt ngân sách 145 tỷ USD mỗi năm.



Việc giảm nhập khẩu dầu thô cũng tác động tích cực tới an ninh quốc gia Mỹ vì nguồn dầu và khí đốt chủ yếu được nhập từ khu vực Trung Đông đầy bất ổn. Theo thống kê, nhập khẩu dầu thô và sản phẩm hóa dầu của Mỹ từ các nước vùng vịnh Persic đã giảm từ mức 23% năm 1999 xuống còn 15% năm 2010.

Phương Thảo (theo TTXVN)

THỊ TRƯỜNG DẦU KHÍ QUÝ I/2012

Thị trường dầu khí trong quý I/2012 không có biến động lớn mặc dù tình trạng suy thoái kinh tế thế giới vẫn còn tiếp tục. Sudan, Nigeria và Trung Đông đang đứng trước nguy cơ xung đột vũ trang, khủng hoảng nợ trong khu vực đồng Euro chưa có dấu hiệu dừng, thời tiết lạnh kéo dài. Sản lượng khai thác dầu thô và khí đốt có thấp hơn một ít so với quý IV/2011 (Bảng 1). Tổng cầu thế giới cao hơn nguồn cung khoảng một triệu thùng/ngày nhưng được điều chỉnh một phần bằng nguồn dự trữ chiến lược cũng như các nguồn nhiên liệu phi truyền thống (Bảng 2). Sự suy yếu của các ngành công nghiệp khác, đặc biệt là ngành ô tô, vận tải, lắp ráp máy ở nhiều nước cũng góp phần thu hẹp khoảng cách cung cầu dầu khí.

Các cơ quan phân tích năng lượng đều giảm mức dự báo giá dầu được họ đưa ra trước đây cho năm 2012 nhưng vẫn cho rằng giá dầu không thể dưới mức 100 USD/thùng trong năm nay. Mặc dù vậy giá dầu hợp đồng giao sau lại đang giảm sau khi Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA) công bố báo cáo ngày 19/1/2012 trong đó dự báo nhu cầu dầu thế giới giảm 500.000 thùng/ngày trong quý I/2012 (Bảng 3). Theo IEA, tiêu thụ dầu đã

Bảng 1. Sản lượng dầu thô và sản lượng NGL thế giới đầu năm 2012

Đơn vị: nghìn thùng/ngày

Khu vực/nước	Sản lượng dầu thô	Khu vực/nước	Sản lượng NGL
Toàn cầu	77586	Toàn cầu	9775
Tây bán cầu	17962	Tây bán cầu	3671
Brazil	2086	Brazil	88
Canada	2857	Canada	601
Mexic	2551	Mexic	388
USA	5643	USA	2148
Venezuela	2495	Venezuela	214
Các nước khác	2330	Các nước khác	333
Tây Âu	3282	Tây Âu	380
Nauy	1763	Nauy	258
Anh quốc	1037	Anh quốc	78
Các nước khác	482	Các nước khác	9
Đông Âu	13361	Đông Âu	580
Nga	10340	Nga	437
Azerbaijan	937	Các nước Đông Âu khác	15
Kazakhstan	1582	Các nước thuộc Liên Xô cũ	130
Châu Phi	7891	Châu Phi	704
Algeria	1273	Algeria	350
Ai Cập	668	Ai Cập	143
Libya	427	Libya	28
Angola	1622	Các nước khác	183
Nigeria	2196		
Trung Đông	22587	Trung Đông	3507
A rập Xê-út	9256	A rập Xê-út	1604
UEA	2496	UEA	399
Iran	3486	Các nước khác	183
Iraq	2477		
Châu Á - TBD	7052	Châu Á - TBD	968
Trung quốc	4101	Trung quốc	650
Australia	340	Australia	66
Indonesia	907	Các nước khác	252
Ấn Độ	782		
Malaysia	504		
Việt Nam	302		
Thái Lan	225		
Brunei	150		

Nguồn: EIA-OGJ 2/2012; OGJ tháng 2/2012

giảm trong quý IV/2011 và dự đoán xu hướng này còn kéo dài khi các bất ổn ở châu Âu và Trung Đông còn tiếp tục. Vì vậy hiện tượng giá dầu sàn cao hơn 100 USD/thùng cũng sẽ kéo dài hơn bình

thường trong tương lai. Về tổng thể, IEA cắt giảm dự báo nhu cầu dầu cho cả năm 2012 từ 200.000 đến 1,1 triệu thùng/ngày và thay đổi tùy theo từng thời điểm cụ thể, phụ thuộc vào nhiều yếu tố. IEA

cũng dự báo nếu tốc độ tăng trưởng kinh tế thế giới giảm mạnh hơn nữa sẽ dẫn đến nguy cơ đóng băng nhu cầu dầu. Trong trường hợp này giá dầu sẽ giảm ngay trong quý I/2012, nhưng cho đến nay đã gần 2/3 quý I nhưng dự báo đó chưa xuất hiện rõ ràng. Cùng quan điểm đó, UBS cho rằng giá trung bình của dầu thô West Texas Intermediate (WTI) sẽ khoảng 98USD/thùng, giá dầu thô trung bình của Brent sẽ dừng ở mức 105USD/thùng (do sản lượng của Libya tăng, cộng với nhu cầu dầu ở thị trường châu Âu giảm) và chênh lệch giữa giá dầu thô 2 chuẩn (ngọt, nhẹ) Brent (Biển Bắc) và WTI sẽ chỉ còn 5USD/thùng vào cuối năm 2012 so với chênh lệch trong năm 2011 là 28USD/thùng. Nói chung dầu WTI trước đây rẻ hơn dầu Brent phần lớn do kho chứa, khả năng thu nhận và lọc dầu ở Oklahoma bị quá tải. Nếu đường ống dẫn dầu Keyston dài gần 2.800km nối Canada với Texas hoàn thành vào năm 2014 - 2015 thì mức chênh lệch đó chỉ còn 1USD/thùng vào năm 2016.

Dự báo này cũng trùng hợp với dự báo mới nhất của Cục Thông tin năng lượng Mỹ (EIA) trong đó cho rằng nếu nền kinh tế Mỹ tăng trưởng được 1,8% trong năm nay thì giá dầu thô sẽ tăng lên được mức 100USD/thùng.

Như vậy mức giá dự báo của các cơ quan năng lượng lớn trên thế giới cho dầu thô phổ biến ở mức từ 98 - 103 USD/thùng. Tuy nhiên vì

Bảng 2. Cán cân cung cầu toàn thế giới

Đơn vị: nghìn thùng/ngày

Khu vực/nước	Cầu	Khu vực/nước	Cung
Tổng cầu toàn cầu	88870	Tổng cung toàn cầu	88690
OECD	46120	OECD	21370
Mỹ (USA)	19080	Mỹ	10110
Canada	2270	Canada	3710
Mexico	2090	Mexico	2940
Nhật	4320		
Hàn Quốc	2210		
Pháp	1870		
Italia	1470		
Anh quốc	1610	Biển Bắc	3100
Đức	2550		
Các nước châu Âu khác	7180		
Australia - New Zealand	1470	Các nước OECD khác	1510
Ngoài OECD	42750	Ngoài OECD	3004
Trung Quốc	9940	Trung Quốc	4220
Liên Xô cũ	4660	Liên xô cũ	13250
Ngoài OECD châu Âu	770	Ngoài OECD khác và ngoài OPEC	12570
Ngoài OECD khác	17380	OPEC	35480
Các nước châu Á khác	10000		

Nguồn: OGJ tháng 2/2012

Bảng 3. Giá dầu thô hợp đồng giao sau, quý I/2012

Đơn vị: USD/thùng

Loại dầu thô giao dịch trên thị trường	Giá dầu 16/1/2012	Giá dầu 6/2 và 17/2/2012	Giá dầu 2/1/2012
OPEC basket chuẩn	108,91	107,34	108,91
Arab Xê-út nhẹ	108,06	107,96	108,06
Basrah nhẹ-Iraq		106,06	
Bonnynhẹ 370Nigeria	114,31	110,71	114,34
Es-Sider Libya		108,66	
Girassol-Angola		109,07	
Iran nặng		106,83	
Kuwait export		107,06	
Marine Qatar		107,36	
Merry Venezuela		101,44	
Murban-UAE		109,49	
Oriente-Ecuador		100,99	
Saharan blend 44oAlgeria	110,30	108,56	110,30
Minas 340-Indonesia	109,22	114,35	114,66
Fatah 320 -Dubai	106,13	106,43	106,13
Brent 380-UK	109,22	107,86	109,22
Isthmus 330-Mexico	108,63	110,27	
TiaJuana nhẹ 310- Venezuela	108,74	108,28	108,74
Ural-Nga	108,85	107,31	108,85

Chênh lệch WTI/Brent: 9,28 USD/thùng

Chênh lệch Brent/Dubai: 1,43 USD/thùng

Nguồn : DOE Weekly Petroleum status Report - OGJ 2/2012

những căng thẳng ở Iran, Syria, Iraq cũng như ở Bắc Phi, ở Nigeria chưa có khả năng dừng trong thời gian gần cũng như suy thoái kinh tế thế giới vẫn còn tiếp tục nên giá dầu trung bình trong năm 2012 sẽ ở mức 110 - 115 USD/thùng và kết luận quan trọng nhất cho các nhà làm kế hoạch dầu khí là giá dầu năm nay sẽ không có khả năng thấp hơn 100USD/thùng.

Giá dầu thực tế trong tháng đầu quý I/2012 được trình bày trong Bảng 4.

Ngày 24/2 giá dầu WTI giao tháng 4/2012 tại thị trường New York là 109,77

USD/thùng và giá dầu Brent cùng kỳ tại London là 125,47 USD/thùng. Các chuyên gia của Goldman Sachs Group dự báo giá dầu WTI tiếp tục tăng trong thời gian tới, mức tăng phụ thuộc vào cường độ căng thẳng giữa Iran và EU cũng như tốc độ phục hồi kinh tế toàn cầu.

Bảng 4. Giá xăng dầu trên thị trường ngày 9/2/2012

Mặt hàng	Thị trường	Đơn vị	Giá ngày 9/2/2012
Dầu thô Brent	FOB Anh	USD/thùng	117,8
Dầu thô WTI	FOB Mỹ	-	99,6
Xăng RON 95	FOB Singapore	-	122,7
Dầu Diesel	-	-	121,5
Naptha	-	-	110,8
Dầu hỏa	-	-	121,3
Dầu FO	-	USD/tấn	188,6

Bảng 5. Giá xăng không pha chì ở thị trường Mỹ

Đơn vị: cm, USD/gallon

Khu vực	Ngày 25/1/2012	Ngày 25/1/2012	Ngày 13/2/2012	Ngày 13/2/2012
	Giá chưa có thuế	Giá có thuế	Giá chưa có thuế	Giá có thuế
Atlanta	296	344	303,1	352,3
Chicago	284,9	330,8	286,9	332,8
Dallas	284,2	322,8	291,4	330,1
Utah	261,8	300,4	266,1	304,6
San Francisco	303,7	361,9	306,7	364,9
Trung bình quý I/2012	286,1	332,8	288,1	334,8

Nguồn: OGI 2/2012

Bảng 6. Thị trường LNG châu Á

Đơn vị khối lượng: 1000 tấn

Đơn vị giá: USD/triệu BTU

Người bán Giá/khối lượng	Người mua: Nhật Giá/khối lượng	Người mua: Hàn Quốc Giá/khối lượng	Người mua: Trung Quốc Giá/khối lượng	Người mua: Đài Loan Giá/khối lượng
Abu Dhabi	15,36/5513			10,02/60
Alaska	13,03/308	9,48/60	15,73/136	
Algeria	13,98/59			
Australia	14,82/13978	11,19/787	3,47/3638	12,76/278
Brunei	15,28/6326	15,09/756		
Indonesia	14,98/9343	12,89/7907	4,03/1985	18,16/1970
Malaysia	15,49/14961	9,65/4148	8,51/1572	16,55/3278
Oman	9,58/3786	15,86/4198		9,28/126
Qatar	15,69/11927	15,94/8168	16,87/2332	7,74/3929
Nga	12,79/7125	7,10/2854	13,97/309	10,96/186
Yemen	14,74/185	6,86/2722	11,33/811	17,34/128

Bảng 7. Thị trường tàu và dự án hóa lỏng khí bằng phương tiện nổi

1. Tàu hóa lỏng khí đã được đặt hàng

Tàu	Chủ tài sản	Trạng thái	Thời hạn giao tàu	Loại	Đề án
Shell floating	Shell	Đang đóng	2016	FPSO	LNG
Octopus 8FPSO	TMT	FEED	2014	FPSO	Chưa xác định (CXĐ)
SHI 1761	Flex LNG		2014	FPSO	Flex Liquid Niugini Floating LNG
SHI 1839	Flex LNG		Chưa rõ	FPSO	CXĐ
SHI 1762	Flex LNG		Chưa rõ	FPSO	CXĐ
SHI 1850	Flex LNG		Chưa rõ	FPSO	CXĐ

2. Đề án hóa lỏng khí bằng phương tiện nổi

Đề án	Đối tác	Nước	Năm bắt đầu
Flex liquid Niugini Floating LNG	Flex LNG, InterOil, Pacific LNG Operation	Papua New Guinea	2014
Petromin LNG	Daiwoo Shipping, Hoegh LNG	Papua New Guinea	2014
Petronas Misc LNG floating	Petronas, Misc	Malaysia	2015
PTTLNG	PTT	Australia	2016
Prelude LNG	Shell, Kogas	Australia	2017
Abadi LNG	Inpex, Shell	Indonesia	2017
Sunrise LNG	Shell, ConocoPhillips, Wooside, Osaka gas	Australia	2017
Bonaparte LNG	GDF Suez, Santos	Australia	2018
Crux LNG	Shell	Australia	2021
African LNG	Gasol Plc	Nigeria	Chưa rõ
Santos basin LNG	Petrobras	Brazil	Chưa rõ
Iraq LNG	Shell, Mitsubishi, Basrah gas Co	Iraq	Chưa rõ
Shimshon FLNG T1	ATP Oil & gas	Israel	Chưa rõ
Timor sea	Flex LNG	Australia	Chưa rõ
Ghana LNG	ENI	Ghana	Chưa rõ
Tanzania LNG	Shell	Tanzania	Chưa rõ
Angola FLNG	ENI	Angola	Chưa rõ
Isramco	Isramco	Israel	Chưa rõ

Nguồn: PFC Energy 13/2/2012

Hà Phong

Đề tài

Tổng kết, đánh giá công tác hoàn thiện giếng tại bể Cửu Long

Bể Cửu Long là khu vực có nhiều mỏ dầu được phát hiện và đang trong giai đoạn khai thác như Bạch Hổ, Rồng, Rạng Đông, Hồng Ngọc, Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng... Điều kiện địa chất của bể nói chung phức tạp và thường xảy ra các sự cố, nhất là hiện tượng cát xâm nhập, hiện tượng ngập nước và sự lắng đọng parafin trong quá trình khai thác dẫn đến giảm tuổi thọ giếng khai thác, tăng chi phí xử lý sự cố và sửa chữa giếng, kết quả là hiệu quả khai thác bị giảm sút. Để đánh giá đúng hiện trạng công tác hoàn thiện giếng, phân tích nguyên nhân thành công cũng như tồn tại, đề xuất giải pháp cho công tác thiết kế, thi công cũng như vận hành, quản lý cần thiết phải tổng hợp và đánh giá công tác hoàn thiện giếng, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã giao cho Viện Dầu khí Việt Nam chủ trì nhiệm vụ nghiên cứu khoa học nhằm tổng kết, đánh giá công tác hoàn thiện giếng khai thác tại khu vực này.

Trong quá trình thực hiện, nhóm tác giả thuộc Trung tâm Nghiên cứu Tìm kiếm Thăm dò & Khai thác Dầu khí (Viện Dầu khí Việt Nam) cùng với sự giúp đỡ của các chuyên gia, cố vấn, cộng tác viên trong và ngoài Ngành, đặc biệt là các nhà chuyên môn của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Vietsovetro, PVEP, các nhà thầu dầu khí... đã tiến hành tổng hợp và phân tích tài liệu hoàn thiện giếng của 371 giếng khoan trong tổng số trên 430 giếng hiện đang khai thác và bơm ép tại 10 mỏ thuộc bể Cửu Long. Đó là mỏ Bạch Hổ, Rồng, Nam Rồng - Đôi Mối, Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Rạng Đông, Phương Đông, Hồng Ngọc, Ngọc Trai, Cá Ngừ Vàng.

Qua gần 30 năm khai thác, công nghệ hoàn thiện giếng tại bể Cửu Long đã cho thấy hiệu quả cao, các nhà thầu không ngừng áp dụng nhiều công nghệ, thiết bị tiên tiến, hiện đại nhằm nâng cao sản lượng của giếng và giảm các sự cố phức tạp trong quá trình hoàn thiện giếng và khai thác. Công nghệ và thiết bị hoàn thiện giếng được sử dụng tại các nhà thầu có nhiều điểm tương đồng như việc sử dụng công nghệ hoàn thiện giếng đơn để khai thác một tầng sản phẩm hay đồng thời nhiều tầng sản phẩm; đa số các giếng đều được lắp đặt sẵn van gaslift dự

phòng và có thể dễ dàng đưa giếng vào khai thác bằng gaslift. Ngoài ra, công nghệ mới về hoàn thiện giếng kép cũng được áp dụng thành công tại mỏ Hồng Ngọc, Ngọc Trai để khai thác riêng biệt các tầng sản phẩm. Một số công nghệ mới được áp dụng tại bể Cửu Long như lưới chắn cát, Packer trương nở... Công nghệ lưới chắn cát độc lập được sử dụng phổ biến khi khai thác đối tượng có nguy cơ cát xâm nhập cao như tại các mỏ Sư Tử Đen, Rạng Đông, Ngọc Trai và cho thấy hiệu quả trong việc kiểm soát cát, hiệu quả khai thác cao; Packer trương nở được lắp đặt tại các mỏ Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Rạng Đông, Cá Ngừ Vàng đã góp phần giữ ổn định thân giếng và bộ thiết bị lòng giếng cũng như ngăn cách tầng sản phẩm và khoảng ngập nước đạt hiệu quả tốt.

Trong quá trình hoàn thiện giếng và quá trình khai thác xảy ra một số hiện tượng phức tạp điển hình như hiện tượng cát xâm nhập, hiện tượng lắng đọng muối, lắng đọng parafin. Trong đó hiện tượng cát xâm nhập chỉ xảy ra ở một số mỏ khai thác tại đối tượng Miocen như mỏ Hồng Ngọc, Rạng Đông, Rồng. Tuy nhiên nó gây nhiều phức tạp hơn cả và làm ảnh hưởng đến sản lượng khai thác của giếng cũng như gây mòn các thiết bị khai thác, tăng chi phí và thời gian sửa giếng.

Trên cơ sở kết quả tổng hợp và phân tích, nhóm tác giả đã đề xuất cấu trúc và công nghệ hoàn thiện giếng phù hợp cho từng đối tượng khai thác Miocen, Oligocen và móng. Trong đó, một số công nghệ mới được đề xuất áp dụng như công nghệ Packer trương nở nhằm ngăn các khoảng ngập nước đối với các giếng khai thác tại tầng móng; công nghệ lưới chắn cát độc lập để kiểm soát cát ở các giếng khai thác đối tượng Miocen hay công nghệ hoàn thiện giếng thông minh trong việc khai thác đồng thời nhiều tầng sản phẩm...

Bạn đọc có thể tham khảo chi tiết Báo cáo tổng kết nhiệm vụ tại Thư viện hoặc Trung tâm Lưu trữ Dầu khí, Viện Dầu khí Việt Nam.

P.V