

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TRẠNG THÁI ĐỘNG HỌC BỘ DỤNG CỤ KHOAN ĐƯỜNG KÍNH NHỎ TRONG MÓNG NÚT NẸ MỎ BẠCH HỔ

ThS. Nguyễn Văn Khương¹, TSKH. Trần Xuân Đào², KS. Nguyễn Thành Trường²

¹Tập đoàn Dầu khí Việt Nam

²Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro"

Email: khuongnv@pvn.vn

Tóm tắt

Việc phát hiện thân dầu trong tầng đá móng nứt nẻ đã mở ra kỷ nguyên mới trong công tác tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí. Do cấu trúc địa tầng của mỏ Bạch Hổ khá phức tạp, với sự hiện diện của tầng trầm tích Oligocene trên có áp suất vỉa dị thường cao nên để khoan được đối tượng móng cần phải có cấp ống chống 7" cách ly địa tầng Oligocene này, từ đó sử dụng chòong khoan với cấp đường kính 6½". Sau một thời gian dài khai thác, các giếng khoan vào đối tượng móng bị ngập nước, sản lượng khai thác quá thấp và không hiệu quả. Do việc khoan giếng mới không khả thi về hiệu quả kinh tế, nên để đảm bảo sản lượng khai thác và nâng cao hệ số thu hồi dầu, cần tận dụng các thân giếng hiện có (giếng không còn hoạt động hay hoạt động kém hiệu quả) để khoan cắt thân, cho phép mở rộng các khu vực chưa có giếng khoan hoặc vùng bị tách biệt do mực nước dâng lên không đồng nhất trong quá trình khai thác. Do thi công trên cấu trúc của giếng khoan cũ, cần sử dụng chòong khoan đường kính nhỏ đến 4½" để khoan vào đối tượng móng. Việc nghiên cứu, đánh giá trạng thái động học của bộ dụng cụ khoan đường kính nhỏ (dưới 7") trong tầng đá móng nứt nẻ sẽ giúp nâng cao hiệu quả của công tác khoan.

Từ khóa: Chòong khoan, bộ dụng cụ khoan, thông số chế độ khoan, phá hủy đất đá, trạng thái động học.

1. Giới thiệu

Mỏ Bạch Hổ nằm trên đới nâng Trung tâm bể Cửu Long và đã được Liên doanh Việt - Nga "Vietsovpetro" khai thác từ năm 1986. Lát cắt địa chất mỏ Bạch Hổ gồm đá móng kết tinh tuổi trước Đệ Tam và đá trầm tích lục nguyên (Hình 1). Tổng chiều dày theo chiều thẳng đứng mở vào đá móng là 1.990m, của đá trầm tích là 4.740m (BH-11).

Móng là đá magma kết tinh hoàn toàn với các đai mạch pocririt và diabaz andesite bazan phản ánh tính bất đồng nhất thạch học. Theo tài liệu nghiên cứu mẫu lõi, đá granite biotite hai mica chủ yếu phân bố trong phạm vi khối Trung tâm, ở khối Bắc có granodiorite biotite sáng xám và adamellite chứa nhiều monzonite thạch anh, monzodiorite thạch anh và diorite á kiềm, ở khối Nam có granite (BH-8), granodiorite (BH-17) và monzodiorite thạch anh (BH-7). Đá móng bị biến đổi thứ sinh ở các mức độ khác nhau. Trong số các khoáng vật thứ sinh phổ biến nhất là zeolite và calcite. Theo số liệu phóng xạ, tuổi tuyệt đối của đá kết tinh dao động trong khoảng từ 245 ± 7 (Trias muộn) đến 89 ± 3 (Creta muộn) triệu năm.

Granitoid ở mỏ Bạch Hổ có độ nứt nẻ và hang hốc cao. Số liệu mới thu được xác nhận sơ đồ phân bố đá móng trước, phần phía Nam của khối phía Tây theo số liệu nghiên cứu mẫu lõi của

giếng khoan BH-11 và mẫu vụn giếng khoan 12001 cho thấy sự phát triển đá có thành phần kiềm là diorite, với đặc trưng thắm chứa thấp.

Mẫu lõi giếng khoan khai thác 1113 cho thấy ở độ sâu 4.900m (-4.375m tuyệt đối) có sự chuyển tiếp từ phức hệ đá granite sang đá có thành phần kiềm.

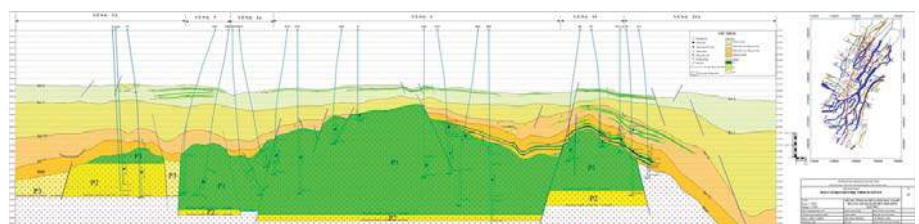
Thành phần vật chất và cấu trúc của đá móng theo mẫu lõi tại các giếng khoan được trình bày trong Bảng 1.

Các loại đá trung tính (58 - 64% SiO₂) gồm: diorite thạch anh biotite có mặt trong giếng khoan BH-19 tại khối Đông Bắc.

Các đá acid yếu (64 - 68% SiO₂) tuổi Jura muộn gồm: adamellite, granodiorite, tonalite và monzodiorite thạch anh (BH-23 và 817B) phân bố trong phạm vi khối Bắc.

Các đá acid (68 - 74% SiO₂) tuổi trước Creta muộn chủ yếu là granite biotite (BH-40) phát triển ở khối Bắc.

Đặc điểm thạch học của đá móng được nghiên cứu



Nguồn: Vietsovpetro

Hình 1. Mặt cắt địa chất - địa vật lý theo tuyến I - I'

Bảng 1. Phân bố các loại đá móng mỏ Bạch Hổ (theo kết quả nghiên cứu mẫu lõi đến ngày 1/1/2012 của Vietsovpetro)

Loại đá	Khối Trung tâm	Khối Bắc	Khối Tây Bắc	Khối Đông Bắc	Khối Nam
Granite	1, 2, 6, 402, 404, 405, 413, 415, 419, 420, 421, 423, 424, 425, 426, 431, 442, 448, 445, 446, 462, 901, 910, 903, 1019, 1113, 11002	23, 40, 67, 145, 503, 810, 907	90, 819	1102	8, 449, 458, 16
Adamellite, Tonalite	404, 405, 415, 425, 431, 903, 910	23, 66, 91, 94, 817B	88		1201, 1202
Monzonite thạch anh	404, 419, 431, 802, 813, 1113	66, 73, 804	88,100		
Granodiorite	901, 905, 1113	23, 65, 145, 810	80,88, 100,140	1107	458, 17
Monzodiorite thạch anh biotite	802, 813, 905, 423	65, 804, 907, 1007	100, 819	1106, 1108	7
Monzodiorite thạch anh amphibole biotite	1113	502, 504,1008			441
Diorite thạch anh biotite	431	1007		19	
Diorite thạch anh amphibole biotite	18, 436, 1113	110, 503, 711	11	1106	
Diorite amphibole biotite		120		1003, 1014	

Nguồn: Vietsovpetro

bổ sung theo kết quả phân tích mẫu lõi gồm 10 mẫu ở hai giếng mới là BH-23 và 817B.

2. Công nghệ khoan trong tầng đá móng nứt nẻ mỏ Bạch Hổ

Việc phát hiện dầu trong móng mỏ Bạch Hổ là sự kiện quan trọng trong công tác tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí ở Việt Nam, đánh dấu một bước ngoặt trong việc nhận định và đánh giá mới về tiềm năng dầu khí ở thềm lục địa phía Nam, thay đổi cách nhìn nhận và xác định chiến lược thăm dò dầu khí ở khu vực, mở ra một hướng tìm kiếm, thăm dò mới cần được quan tâm.

Kể từ khi phát hiện ra dầu trong đá móng tại thềm lục địa Việt Nam, công tác khoan tập trung vào đối tượng tầng đá móng.

Việc khoan trong tầng đá móng tại Vietsovpetro bằng chòong khoan với đường kính nhỏ 6½" - 4½", thời gian khoan kéo dài do đặc tính đất đá móng cứng, nứt nẻ, gây ra nhiều vấn đề trong thi công khoan như tốc độ cơ học thấp, số mét khoan/chòong ngắn, chòong bị bể răng, mòn răng, rơi chóp... Vì vậy, cần lựa chọn, cải tiến chòong khoan cho phù hợp. Việc thi công càng khó khăn hơn khi khoan với chòong đường kính nhỏ 114,1mm. Trong thời gian dài, chòong khoan móng 4½" F47YODPS (Smith) là sự lựa chọn duy nhất. Hiện nay có thêm một số loại chòong khoan như 4½" STX30DX, 4½" XR45YODPS, 4½" STR44CGDX. Các loại chòong khoan có đường kính 4½" cho hiệu quả khoan cao, nhưng cũng có thể rơi chóp bất cứ lúc nào. Chòong khoan 4½" F47YODPS (Smith) có 13 trường hợp ổ bi bị hỏng trong số 74 hiệp thả (chiếm 17,5%); chòong khoan 4½" XR45YODPS có đến 3 chòong rơi chóp trong 6 hiệp thả (chiếm 50%) sau 22,4 - 43,2 nghìn vòng - tổng số vòng quay quá thấp.

Bảng 2. Số liệu giếng khoan móng của mỏ Bạch Hổ

Số giếng khoan	1/1984 - 1/1997	1/1997 - 1/2002	1/2002 - 4/2009	Toàn mỏ Bạch Hổ
Thăm dò	13	3	2	18
Khai thác và khai thác sớm	154	64	50	268
Tổng số	167	67	52	286

Nguồn: Vietsovpetro

Bảng 3. Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của chòong khoan sử dụng trong đá móng granite nứt nẻ

Đường kính chòong khoan	Phương pháp khoan	Số mét khoan trên chòong (m)	Thời gian khoan (giờ)	Vận tốc cơ học (m/giờ)
8½"	R	93,4	39,90	2,34
6½"	R	86,1	41,37	2,08
8½"	R	176,0	76,49	2,30
6½"	R	123,8	50,60	2,45
8½"	R	200,7	65,5	4,35
6½"	R	160,3	55,8	4,40

Nguồn: Vietsovpetro

Bảng 4. Các loại chòong khoan và chế độ khoan thường dùng cho đá móng nứt nẻ (phương pháp khoan rô-to)

Đường kính chòong khoan	Chủng loại	Tải trọng (tấn)	Tần số quay (vòng/phút)	Lưu lượng bơm (lít/giây)	Vòi phun
8½"	FGI40YODPD	18 - 24	70 - 100	16 - 22	Mở
6½"	XR40YODPS	12 - 15	60 - 80	10 - 16	Mở
6"	XR40YODPS	10 - 12	60 - 70	10 - 15	Mở
4½"	F47YODPS	6 - 7	60 - 65	6 - 8	Mở

Nguồn: Vietsovpetro

Trên thực tế, nhược điểm lớn nhất của chòong khoan có đường kính nhỏ 114,1mm khi khoan trong móng là việc hỏng chóp, đặc biệt xảy ra ở các tổng vòng quay rất khác biệt. Có chòong khoan ổ bi hỏng ở tổng vòng quay 161,8 nghìn vòng, trong khi có chòong khoan ổ bi hỏng chỉ ở

Bảng 5. Thống kê các trường hợp rơi chóp và kẹt chóp của chوòng 4½" đã khoan

TT	Chوòng khoan	Nº	Số mét khoan (m)	Số giờ khoan (giờ)	Tốc độ khoan (m/giờ)	Tổng số vòng quay KREV	Sự cố
1	F47YODPS	4671	74	14,3	5,17	49,97	Rơi chóp
2	F47YODPS	1414	59	17,25	3,42	62,1	Kẹt chóp
3	F47YODPS	9425	54	17,5	3,09	70,10	Kẹt chóp
4	F47YODPS	9056	48	18,75	2,56	72,46	Kẹt chóp
5	F47YODPS	8039	47	17	2,59	61,2	Kẹt chóp
6	F47YODPS	0080	43	16,5	2,61	64,4	Kẹt chóp
7	F47YODPS	7755	13	3,25	4,0	11,7	Rơi chóp
Trung bình			48,3	14,9	3,3	56,0	
1	XR45YODPS	9349	24	5,75	4,17	22,4	Rơi chóp
2	XR45YODPS	7778	45	12,75	3,58	45,9	Rơi chóp
Trung bình			34,5	9,25	3,87	34,1	

Nguồn: Vietsovpetro

tổng vòng quay 11,7 nghìn vòng, chênh lệch đến 13,8 lần.

Theo kinh nghiệm kỹ thuật khoan trên thế giới và ở Việt Nam, khi chوòng khoan làm việc phá hủy đất đá, bộ dụng cụ khoan thường xuyên phải chịu cùng một lúc các lực tác động tương hỗ, đó là: tải trọng dọc trục lên chوòng khoan, moment xoắn, moment uốn, lực nổi Archimedes, phản lực dọc trục, lực hướng tâm, thủy lực, lực văng, chuyển động và rung lắc dọc trục... Tổ hợp các lực tương tác này là tác nhân gây ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái động học của bộ dụng cụ khoan và gián tiếp ảnh hưởng xấu đến hiệu suất phá hủy đất đá của chوòng khoan. Do đó, cần phải có các nghiên cứu chuyên sâu nhằm đánh giá trạng thái động học thực tế của bộ dụng cụ khoan, là cơ sở để đề xuất các giải pháp công nghệ.

3. Nghiên cứu trạng thái động học của bộ dụng cụ khoan trên cơ sở lý thuyết Fractal

Trong công nghiệp dầu khí, các quy trình công nghệ khoan, khai thác, vận chuyển dầu khí... là các hệ thống khép kín, luôn tồn tại sự chuyển đổi năng lượng từ trạng thái này sang trạng thái khác và ngược lại. Đây chính là trạng thái động học phản ánh đúng bản chất của hệ thống với các mức độ phức tạp khác nhau. Trạng thái động học của hệ thống là hệ quả của một tập hợp các tham số tham gia và tạo nên trạng thái của hệ thống đó. Vì thế, việc nghiên cứu trạng thái động học của đối tượng nghiên cứu có vai trò quan trọng trong quá trình điều khiển. Kết quả nghiên cứu trạng thái động học cho phép xác định đối tượng nghiên cứu đang ở trong trạng thái bền động học hay nói cách khác là ổn định, cân bằng động hoặc bị rơi vào trạng thái bất ổn định, mất tính bền động... để xác định đúng thời điểm hiệu chỉnh các tham số công nghệ hay thay đổi kỹ thuật - công nghệ cho phù hợp.

Bằng lý thuyết Fractal (cụ thể là lý thuyết hình học Fractal), nhóm tác giả đã nghiên cứu, khảo sát và đánh

giá hệ thống công nghệ khoan trên cơ sở phân tích số liệu thực tế của các giếng đã khoan. Nhóm tác giả xác định thứ nguyên Fractal (theo nghĩa Hausdorff) của quá trình, giá trị tích phân liên kết và thứ nguyên không gian pha.

Trong quá trình khoan, các giá trị vận tốc khoan là đại lượng phản ánh trung thực hiệu suất làm việc của cả hệ thống khoan, từ các yếu tố khách quan (như kỹ thuật - công nghệ, thiết bị, môi trường đất đá, tính chất lưu biến của các vỉa khoan qua, môi trường khí hậu...) đến các yếu tố chủ quan (như con người, trình độ công nghệ - kỹ thuật, tay nghề, công tác tổ chức thi công...). Thiết bị khoan chỉ có thể thay đổi khi hết hiệp khoan. Yếu tố công nghệ, cụ thể là các chế độ công nghệ khoan có thể thay đổi liên tục trong quá trình khoan và tác động trực tiếp đến trạng thái động học của quá trình khoan.

Gọi $X_{(x)}$ - chuỗi dữ liệu đầu ra của một thông số công nghệ nào đó (như $V_{\text{cơ học}}, H_{\text{chوòng}}, V_{\text{hiệp}}...$) theo chiều sâu giếng khoan. Trong trường hợp cụ thể này, giá trị vận tốc cơ học khoan là giá trị phản ánh trạng thái làm việc của hệ thống. Ngoài thông số này, các thông số khác cũng tham gia vào quá trình đó. Ở đây, nhóm tác giả không sử dụng một mô hình cụ thể nào, vì vậy khi muốn phục hồi lại động lực của quá trình trên cơ sở một quan hệ duy nhất đã biết là $X_0(x)$. Với mục đích này, cần khảo sát không gian pha được tạo bởi các biến $\{X_k\}$, $k = 0, \dots, n-1$, và xác định thứ nguyên tối thiểu của không gian pha (n).

Thông tin ban đầu $X_0(x)$, để tiện cho tính toán, được triển khai thành các chuỗi với các bước chuyển dịch tăng dần, các bước chuyển dịch này được xác định như là bội số của giá trị trễ v cho trước nào đó ($v = m \cdot \Delta x$, trong đó: m là số nguyên; Δx là khoảng cách giữa các giá trị kế tiếp).

Số liệu được thể hiện theo dạng sau:

$$X_0: X_0(x_1) \dots X_0(x_N)$$

$$X_1: X_0(x_1 + v_x) \dots X_0(x_N + v_x) \dots$$

$$X_{n-1}: X_0(x_1 + (n-1)v_x) \dots X_0(x_N + (n-1)v_x)$$

Điều này cho phép kết hợp các điểm trong không gian pha, đứng cách X_i một khoảng, không vượt quá giá trị "r" cho trước nào đó và tính giá trị hàm liên kết sau:

$$C(r) = N^{-2} \sum_{i,j=1}^N \theta(r - [X_i - X_j]), i, j \neq 1$$

Trong đó:

θ là hàm "Hevisaid".

$$\theta(x) = 0 \text{ khi } x \leq 0$$

$$\theta(x) = 1 \text{ khi } x > 0.$$

Tiếp theo, xây dựng mối quan hệ $\ln C(r)$ với $\ln r$ với các giá trị khác nhau của N , theo đó xác định thứ nguyên của không gian pha n , và đặc trưng của quá trình động lực học - thứ nguyên Fractal (D). Các giá trị thứ nguyên Fractal D được đặc trưng cho trạng thái động học của hệ thống, trong đó:

+ Nếu giá trị $D = 0 - 1$ thì hệ thống có trạng thái động học ổn định.

+ Nếu giá trị $D \geq 1$ và $D \leq 2$ thì hệ thống có trạng thái động học với mức độ phức tạp cao, bị rơi vào trạng thái mất tính ổn định, tính bền động học của hệ thống bị triệt tiêu nhưng vẫn còn có thể kiểm soát được.

+ Với giá trị $D > 2$ hệ thống bị mất hoàn toàn trạng thái ổn định động học và rơi vào trạng thái hỗn loạn không thể kiểm soát được.

Đối với giá trị thứ nguyên của không gian pha n được phản ánh như là số lượng các yếu tố tham gia trực tiếp vào hệ thống và khi n có giá trị lớn bất thường, có ý nghĩa là trạng thái động học của hệ thống đang có vấn đề. Quy trình công nghệ của hệ thống động học không còn phù hợp với điều kiện hiện tại.

Để xác định bản chất và mức độ phức tạp của hệ động học trong khi khoan đã tính được giá trị thứ nguyên Fractal (D) và thứ nguyên không gian pha (n), thời gian làm việc của chòong khoan theo các giếng khoan do các hãng khác nhau khoan trên mỏ Bạch Hổ. Trong đó, giá trị thứ nguyên pha Fractal D của các giếng này dao động trong khoảng 1,15 - 1,64. Điều này cho thấy có mức độ phức tạp với sự hỗn loạn nhất định, trạng thái động học của quá trình khoan không còn ổn định và có sự biến đổi nhất định theo chiều sâu giếng. Nhưng về nguyên lý vẫn nằm trong khả năng có thể điều khiển được các hỗn loạn này.

Khi xem xét giá trị thứ nguyên không gian pha n của thời gian chòong khoan làm việc lại biến thiên rất phù hợp với kết quả nghiên cứu theo Lý thuyết thảm họa - Catastrophe [13], cụ thể là giá trị $n = 3 - 25$ khá ổn định trong khoảng

khoan đến nóc móng. Khi khoan trong móng giá trị n đã tăng vọt lên 80 - 100, cho thấy công nghệ khoan không bảo đảm độ ổn định động học của quá trình khoan hay chòong khoan đang làm việc trong trạng thái cưỡng bức, hiệu quả làm việc của chòong khoan thấp và quỹ đạo thân giếng thiết kế cũng như phương vị giếng khoan không ổn định.

4. Kết luận

Bằng việc ứng dụng lý thuyết Fractal trong nghiên cứu và đánh giá trạng thái động học của hệ thống quá trình khoan, cho phép khẳng định hệ thống động học quá trình khoan khi khoan trong đá móng nứt nẻ với chòong khoan đường kính nhỏ 114,3 - 165,1mm thường xuyên rơi vào trạng thái mất ổn định và mất tính bền động học. Trạng thái này thể hiện rõ qua kết quả khoan là quỹ đạo thực tế của thân giếng đi sai lệch với thiết kế và không kiểm soát được, hiệu suất làm việc của chòong khoan cũng bị ảnh hưởng và kém hiệu quả. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của chòong khoan thấp.

Phân tích và tính toán tính ổn định cơ học của bộ cần khoan trong quá trình làm việc của chòong khoan ở đáy giếng, cho phép khẳng định trạng thái cơ học của cần khoan và cần nặng luôn làm việc ở trạng thái cưỡng bức và bị biến dạng uốn sóng hình sin và xoắn ốc. Đây chính là nguyên nhân khiến hệ động học quá trình khoan bị mất trạng thái ổn định và mất tính bền động. Điều này khẳng định chế độ công nghệ và bộ dụng cụ khoan với đường kính nhỏ chưa phù hợp khi khoan trong đá móng.

Trên cơ sở nghiên cứu độ cứng của tổ hợp bộ cần khoan, cho phép định hướng các giải pháp công nghệ trong việc lắp ráp bộ dụng cụ khoan phù hợp nhằm tăng độ cứng cơ học của hệ thống, tăng tối đa trạng thái ổn định và bền động của của hệ động học khoan khi khoan với chòong khoan có đường kính nhỏ trong đá móng có độ cứng và độ mài mòn cao.

Tài liệu tham khảo

1. Vietsovpetro. *Sơ đồ công nghệ khai thác hiệu chỉnh mỏ Bạch Hổ*. 2013.
2. Vietsovpetro. *Báo cáo sản xuất hàng ngày về công tác khoan*. 2010 - 2014.
3. Hughes Christensen Company. *IADC dull grading system for roller bits*. 1996.
4. Рабочий проект N 179 на строительство нагнетательной скважины 10009 БК-10 на месторождении "Белый Тигр".
5. Đặng Cửa, Trần Xuân Đào, S.A. Shirin-Zade. *Các*

quá trình tự tổ chức và hỗn loạn động lực học khi khoan các giếng khoan xiên định hướng. Tạp chí Dầu khí. 1997; 2: trang 19 - 25.

6. Đặng Cửa, Trần Xuân Đào, I.L.Barski, A.M.Gusman. Cách tiếp cận mới để ổn định bộ cần khoan. Tạp chí Dầu khí. 1998; 4: trang 30 - 33.

7. Trần Xuân Đào. Xây dựng và đưa vào ứng dụng bộ khoan cụ đáy khi khoan các giếng xiên định hướng trong vùng mỏ Bạch Hổ. Hội nghị khoa học lần 2 về khoan và khai thác dầu khí. 9/1992.

8. Trần Xuân Đào, Đặng Cửa, S.A.Shirin-Zade. Xây dựng mô hình toán học quá trình khoan trên cơ sở nguyên lý của học thuyết tự tổ chức. Tạp chí Dầu khí. 1996; 3: trang 53 - 59.

9. Trần Xuân Đào và nnk. Xây dựng cơ sở khoa học các chế độ khoan giếng trong đá móng của mỏ Bạch Hổ. 1997.

10. Trần Xuân Đào. Bảo đảm tính bền động học của bộ cần khoan trong quy trình khoan đá móng nứt nẻ của mỏ Bạch Hổ và Rồng. Hội nghị toàn quốc lần thứ 1 về ứng dụng toán học. 1999.

11. Trần Xuân Đào. Các nguyên lý Synergetic để hoàn thiện và nâng cao hiệu quả của tổ hợp công nghệ khoan các giếng dầu và khí tại thềm lục địa Việt Nam. Hội nghị công nghệ các nước ASEAN lần thứ 18 - CAFEO. 11/2000.

12. V.I.Arnold. Hard and soft mathematical model ("Жесткие" и "мягкие" математические модели). 2008.

13. V.I.Arnold. Catastrophe theory. Springer. 1990.

14. Tran Xuan Dao. Engineering of optimum parameters for drilling in basement rocks at White Tiger oilfield. Moscow, Review Oil Industry. 3/1999.

15. S.P.Kanisa, S.P.Rurdiumov, G.Malinheskii. Synergetic and future forecast Moscow. Scientific Publishing House. 1997.

16. A.X.Мирзаджанзаде, С.А.Ширинзаде. Повышение эффективности и качества бурения глубоких скважин. Недра, Москва. 1986.

17. Абрамсон М.Г., Байдюк Б.В., Винярский Р.В. и Др. Комплексная методика классификации горных пород геологического разреза, разделения его на характерные пачки пород и выбора рациональных типов и конструкций шарошечных долот для эффективного разбуривания нефтяных и газовых месторождений. ВНИИБТ, Москва. 1980.

18. Абрамсон М.Г., Байдюк Б.В., Зарецкий В.С., и Др. Справочник по механическим и абразивным свойствам горных пород нефтяных и газовых месторождений. Недра, Москва. 1984.

19. Албакимов М.П., Сухоруков Г.А. Информационный подход к оценке сложности объектов и задач управления. Киев. 1971.

Study and evaluation of the dynamic stability of bottom hole assembly for slim hole drilling section in the fractured basement of Bach Ho field

Nguyen Van Khuong¹, Tran Xuan Dao², Nguyen Thanh Truong²

¹Vietnam Oil and Gas Group

²Vietsovpetro Joint Venture

Summary

Oil discovery in Bach Ho fractured basement reservoirs has ushered in a new era for oil exploration and production in Vietnam. Due to the complicated geological structure of the Bach Ho field with the presence of a high pressure anomaly zone in the Upper Oligocene section, to drill into the basement a 7" isolation casing set above the top basement will be needed, then 6½" drill bits will be used. In addition, after a long period of production, a series of wells become high water cut and/or low-productive. In general, drilling of new wells is not usually technically applicable and economically efficient. To solve this problem, one of the solutions is to utilise existing wells which is no longer active or efficient and sidetrack into undrilled areas or areas isolated by water coning during production. Due to the casing size of the existing wells, drill bits as small as 4½" should be used to drill into the proposed basement. Study and evaluation of the dynamic stability of bottom hole assembly with outside diameter less than 7" while drilling in fractured basement will help to improve the efficiency of the drilling operation in the fractured basement..

Key words: Drill bits, bottom hole assembly, drilling parameters, rock failure mechanisms, dynamic stability.