

THỬ NGHIỆM HỆ DUNG DỊCH KHOAN PROTROL TẠI GIẾNG KHOAN 902-RC9, MỎ RỒNG, BỂ CỬU LONG

**Phạm Đăng Sơn¹, Nguyễn Văn Tiến¹, Nguyễn Mạnh Hùng¹
Thái Hồng Chương¹, Phạm Xuân Toàn², Nguyễn Thành Trường³**

¹Công ty Dung dịch khoan và Dịch vụ giếng khoan (DMC-WS)

²Tổng công ty Dung dịch khoan và Hóa phẩm Dầu khí (DMC)

³Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetro"

Email: hungtsd@pvdmc.com.vn

Tóm tắt

Hệ dung dịch khoan gốc nước tiên tiến Protrol (High performance WBM) đã được Công ty Dung dịch khoan và Dịch vụ Giếng khoan (DMC-WS) và Liên doanh Việt - Nga "Vietsovetro" thử nghiệm thành công ở giếng khoan 902-RC9, mỏ Rồng, bể Cửu Long. Hệ dung dịch khoan Protrol đã duy trì ổn định các thông số lưu biến, giảm độ thải nước và thể hiện khả năng ức chế hiệu quả sự trương nở của các tập sét dày, gia cố thành giếng khoan với quỹ đạo phức tạp...

Từ khóa: Dung dịch khoan, ức chế sét, Protrol, mỏ Rồng.

1. Giới thiệu

Các giếng khoan được thi công trên thềm lục địa Việt Nam trước đây chủ yếu sử dụng hệ dung dịch khoan cơ bản gốc sét bentonite, cùng với các hệ dung dịch khoan tiên tiến phi sét được nhập khẩu từ nước ngoài. Việc nghiên cứu ứng dụng các hệ dung dịch khoan tiên tiến là yêu cầu cấp bách nhằm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật ngày càng cao của công tác khoan tại thềm lục địa Việt Nam.

Từ năm 2012, Tổng công ty Dung dịch khoan và Hóa phẩm Dầu khí (DMC) đã thử nghiệm và sau đó đưa vào sử dụng đại trà hệ dung dịch khoan Glytrol với tính năng vượt trội so với các hệ dung dịch khoan nền sét và có khả năng ức chế, ổn định thành giếng khoan khá tốt. Hệ dung dịch khoan Glytrol đã được sử dụng thành công cho 5 giếng khoan tại các mỏ của Vietsovetro và 13 giếng khoan tại mỏ Thăng Long và mỏ Đông Đô của Công ty Điều hành chung Lam Sơn (Lam Son JOC). Tuy nhiên, hệ dung dịch khoan này chưa phù hợp với các giếng khoan sâu, xuyên qua các tập sét dày, quỹ đạo phức tạp. Do vậy, Công ty Dung dịch khoan và Dịch vụ Giếng khoan (DMC-WS) với sự hỗ trợ của Vietsovetro đã nghiên cứu phát triển hệ dung dịch khoan mới với tính năng ức chế cao hơn Glytrol.

Sau khi nghiên cứu và thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, nhóm tác giả đã phát triển thành công hệ dung dịch khoan ức chế sét Protrol có tính năng tương đương với một số hệ dung dịch khoan tiên tiến của nước ngoài. Hệ dung dịch khoan Protrol đã được thử nghiệm thành công tại phân đoạn 8,5inch, giếng khoan 902-RC9 thuộc mỏ Rồng, bể Cửu Long. Đây là cơ sở để đưa hệ dung dịch

khoan này vào sử dụng đại trà cho các giếng khoan tiếp theo của Vietsovetro cũng như các nhà thầu khác trong và ngoài nước.

2. Hệ dung dịch khoan Protrol

Hệ dung dịch khoan gốc nước Protrol có khả năng ức chế sự trương nở của sét rất cao, dễ pha chế và hoạt động tốt trong dải nhiệt độ rất rộng. Thành phần cấu tử và chức năng các hóa phẩm trong hệ dung dịch khoan Protrol gồm:

- Chất tạo cấu trúc DV-HIVIS/DV-HIVIS D dựa trên công nghệ biến tính hợp chất polysaccharide hữu cơ, có tính bền nhiệt cao hơn các chất tạo nhớt truyền thống như xanthan gum, carboxymethyl cellulose (CMC)... DV-HIVIS hay DV-HIVIS D tạo cấu trúc "già dẻo" cho dung dịch khoan, làm dung dịch khoan có độ nhớt thấp tại các vị trí có tốc độ dòng chảy cao (trong bơm, ống dẫn, cần khoan, vòi phun tại chông khoan) và duy trì độ nhớt cao để giữ mùn khoan được lơ lửng hoặc kéo mùn khoan ra khỏi giếng ở các vị trí có tốc độ dòng chảy thấp (khoảng không vành xuyên giữa thân giếng trần và ống chống, hoặc giữa hai ống chống...). Tại các giàn có thiết bị pha trộn còn hạn chế, DV-HIVIS D sẽ được ưu tiên sử dụng do khả năng phân tán tốt hơn;

- Chất giảm độ thải nước DV-PAC LV được tổng hợp dựa trên biến tính cellulose hữu cơ, làm tăng độ nhớt của pha nước tự do trong dung dịch, do vậy giúp ngăn cản quá trình xâm nhập vào vỉa của nước lọc (filtrate). Khác với các loại hóa phẩm PAC thương mại, DV-PAC LV được điều chỉnh để tối ưu hóa với các hóa phẩm của hệ dung

dịch khoan Protrol, tăng khả năng phân tán và chịu nhiệt, đồng thời bền với điều kiện nước pha chế có độ cứng cao;

- Chất giảm độ thải nước ở nhiệt độ cao DV-FLO HT được tổng hợp trên nền tảng hoạt hóa tinh bột và pha trộn với một số chất chịu nhiệt, chống oxy hóa, cho khả năng giảm lượng nước lọc xâm nhập vào vỉa ở các giếng có nhiệt độ cao bất thường lên tới 150°C;

- Chất ức chế sét DV-HIB được pha trộn giữa glycol biến tính và amine bậc cao giúp gia cố hóa phiến sét, giúp phiến sét “trơ” dưới sự xâm nhập của các phân tử nước tự do. Chất ức chế sét DV-HIB ngăn cản sự trương nở và phân tán của các phiến sét cao hơn rất nhiều so với dung dịch khoan Glycol;

- Chất ức chế sét DV-CAP LV dựa trên polymer tổng hợp, được thiết kế đặc biệt để làm tăng quá trình hấp thụ và bao phủ phiến sét, ngăn không cho nước xâm nhập. Khác với các hóa phẩm acrylamide thương mại, với cấu trúc tối ưu, chất ức chế sét DV-CAP LV góp phần làm tăng khả năng tạo cấu trúc nhưng không làm tăng độ nhớt tổng thể của dung dịch khoan, đồng thời rất bền ở điều kiện pH và độ cứng cao, điều mà không thể tìm thấy trên những dẫn xuất của acrylamide;

- Chất ổn định sét DV-KLASEAL được tổng hợp trên nền lignin và latex, cho khả năng bít nhét và bao bọc phiến sét ưu việt hơn rất nhiều các hợp chất sulfonate asphalt. DV-KLASEAL nhanh chóng phân tán và xâm nhập vào các khe nứt nẻ của vỉa sét, đặc biệt là các vỉa sét có độ phong hóa cao và dễ sập lở. Đóng vai trò như 1 chất kết dính hiệu quả, DV-KLASEAL giúp vỉa sét duy trì được độ gắn kết vốn có trong quá trình khoan và hạn chế khả năng sập lở hoặc mất ổn định khi tiếp xúc với dung dịch khoan;

- Chất bôi trơn DV-LUB M là hỗn hợp của các acid béo được hoạt hóa theo phương pháp phù hợp nhằm nâng cao độ ổn định nhiệt, duy trì khả năng bôi trơn và giảm thiểu quá trình phân rã ở nhiệt độ cao;

- Chất chống bó chèo DV-KLAFREE là hóa phẩm polymer tổng hợp có ái lực lớn với bề mặt kim loại nhưng kỵ sét. Hóa phẩm này phân tán tốt trong dung dịch khoan, nhanh chóng bám vào bề mặt chèo khoan và bộ khoan cụ, ngăn không cho sét bám vào ngay cả khi khoan qua các vỉa sét non dày có hoạt tính cao. Nhờ vậy, tốc độ khoan sẽ được cải thiện đáng kể;

- Chất diệt khuẩn DV-CIDE được thiết kế vừa có khả năng ức chế sự phát triển của vi khuẩn, vừa có khả năng duy trì độ pH ở điều kiện nhiệt độ cao đáy giếng, vừa không có tác dụng phụ với các thành phần khác của hệ dung dịch khoan như các hóa phẩm biocide truyền thống.

Ngoài ra, hệ dung dịch khoan Protrol còn có các hóa phẩm cơ bản như KCl (ức chế sét), NaOH (tạo pH), Na₂CO₃ (giảm độ cứng của nước kỹ thuật)... Các thành phần trên được pha trộn theo công thức tiêu biểu thể hiện trong Bảng 1.

3. Sử dụng dung dịch khoan Protrol thi công phân đoạn 8,5inch giếng 902-RC9

3.1. Đặc điểm địa chất và thiết kế của giếng 902-RC9

Giếng 902-RC9 thuộc mỏ Rồng, được khoan trên platform. Platform RC9 có 12 slot, mỗi slot dành cho 1 giếng khoan khai thác tới các vị trí khác nhau nhằm tối ưu hóa sản lượng khai thác.

Địa chất của mỏ Rồng có đặc điểm phức tạp là tầng

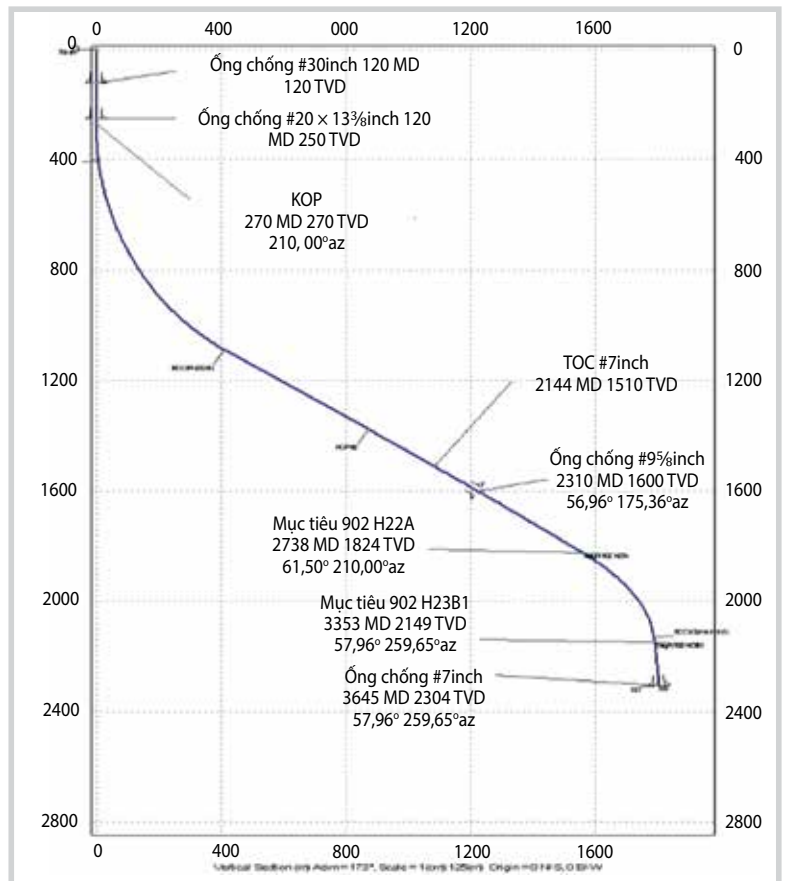
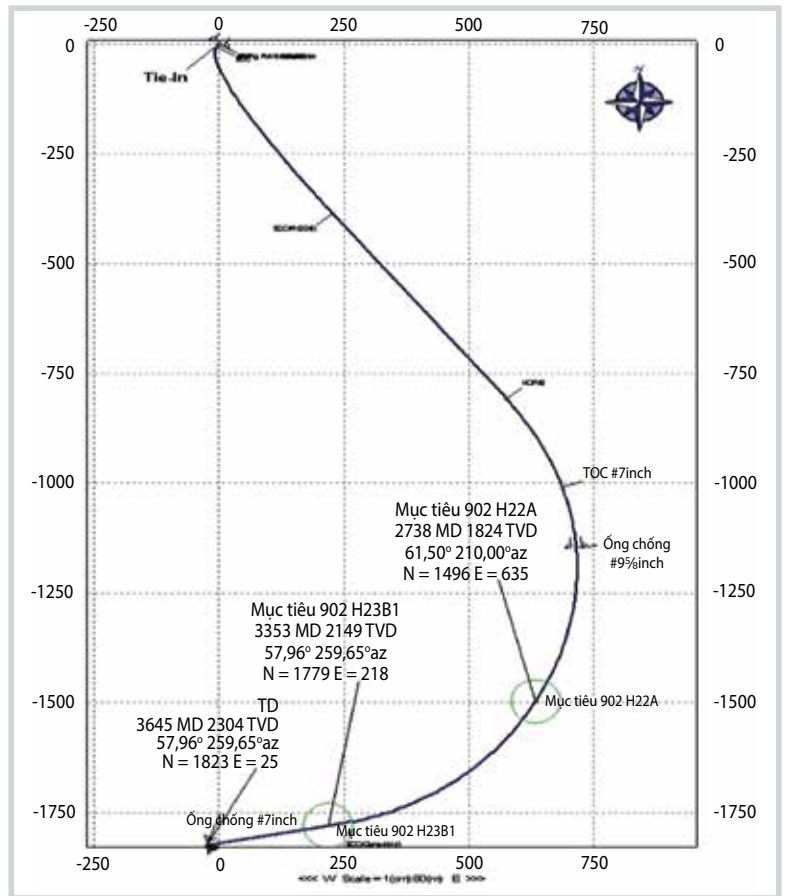
Bảng 1. Công thức hệ dung dịch khoan Protrol sử dụng trong giếng 902-RC9

TT	Hóa phẩm	Tính năng	Dải nồng độ (kg/m ³)
1	Nước kỹ thuật	Môi trường phân tán	Vừa đủ
2	Na ₂ CO ₃	Giảm độ cứng	1,5 - 2
3	DV-CIDE	Chất diệt khuẩn	1 - 1,5
4	KCl	Chất ức chế sét	80 - 100
5	DV-HIB	Chất ức chế sét chính	25 - 30
6	DV-CAP LV	Chất ức chế sét	8 - 10
7	DV-KLAFREE	Chất chống bó chèo	5 - 10
8	DV-PAC LV	Chất giảm độ thải nước	10 - 12
9	DV-FLO HT	Chất giảm độ thải nước ở nhiệt độ cao	6 - 8
10	DV-HIVIS	Chất tạo cấu trúc	3,5 - 4,5
11	DV-KLASEAL	Chất gia cố thành hệ	10 - 14
12	DV-CELBA F	Chất bít nhét hữu cơ	2 - 3
13	CaCO ₃ F	Chất bít nhét	10 - 15
14	CaCO ₃ M	Chất bít nhét	10 - 15
15	DV-LUB M	Chất bôi trơn	3 - 5
16	Barite	Chất tăng trọng	Tới tỷ trọng mong muốn

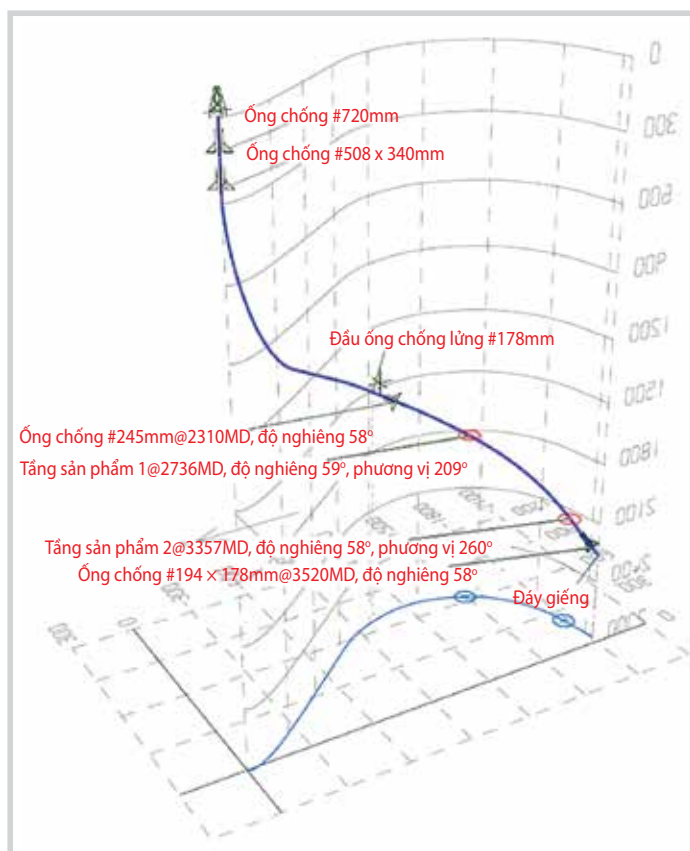
sét non có hàm lượng sắt cao, màu đỏ, có tính trương nở và bám dính rất lớn. Do đó, thường gây khó khăn và sự cố trong quá trình khoan, tỷ trọng khó khống chế do sét phân tán nhanh vào hệ dung dịch khoan, tốc độ khoan thường xuyên giảm do hiện tượng bó chông và đặc biệt là thu hẹp thành giếng khoan gây tắc cần khoan do sét trương nở mạnh. Các hệ dung dịch khoan gốc nước có

Tuổi địa chất		Độ sâu (m)	Cột địa tầng
Pliocene + Q	(N ₂ + Q) database	91	
		200	
		400	
Miocene	Miocene thượng	860	
		800	
		1000	
	Miocene trung	1240	
		1400	
		1600	
Miocene hạ	1740		
	1800		
	2000		
	2090		
	2304		

Hình 1. Cấu trúc địa tầng giếng 902-RC9



Hình 2. Thiết kế giếng 902-RC9



Hình 3. Quỹ đạo 3D thực tế giếng 902-RC9 sau khi hoàn thiện

tính ức chế thấp đều gặp sự cố khi khoan qua các vùng địa tầng sét tại khu vực này.

Cấu trúc địa tầng của giếng 902-RC9 được thể hiện trong Hình 1 [1, 2].

Xét về thiết kế, giếng 902-RC9 có thiết kế rất phức tạp, đặc biệt là phân đoạn chứa tầng sản phẩm 8,5inch (chống ống lừng 7inch). Phân đoạn này khoan thẳng vào tập sét hoạt tính nhất của tầng Miocene dưới, do vậy yêu cầu dung dịch khoan phải có tính ức chế rất cao. Ngoài ra, thiết kế quỹ đạo khoan của phân đoạn này là xoay tròn ốc, góc phương vị bắt đầu đi từ hướng Nam tới đích ở hướng Tây Tây Nam, góc nghiêng của giếng được thiết kế từ 56,96 - 57,96°. Ngoài các yêu cầu nghiêm ngặt về công nghệ khoan định hướng, quỹ đạo phức tạp này đòi hỏi dung dịch khoan đảm bảo tính ức chế sét và ổn định thành giếng khoan ưu việt để đảm bảo thân giếng ổn định trong suốt quá trình khoan và chống ống lừng sau đó. Sau khi thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và thảo luận kỹ thuật chuyên sâu, hệ dung dịch khoan gốc nước Protrol đã được lựa chọn để khoan phân đoạn khó nhất của giếng khoan 902-RC9.

3.2. Quá trình thi công phân đoạn 8,5inch giếng 902-RC9

Sau khi khoan phá cốt xi măng của phân đoạn 12,25inch, dung dịch khoan cũ được thay thế bằng hệ dung dịch khoan

Protrol trước khi bắt đầu khoan lỗ 8,5inch. Để đảm bảo các hóa phẩm được sử dụng phù hợp, ban đầu hệ dung dịch khoan Protrol được pha chế với nồng độ hóa phẩm ở mức thấp nhất cho phép, nhằm tránh hiện tượng trào sãng rung khi nhiệt độ tuần hoàn qua giếng vẫn thấp và các polymer chưa được tối ưu trong quá trình pha chế. Tại vị trí bắt đầu khoan phân đoạn 8,5inch, thành phần địa chất vẫn là sét pha cát với hàm lượng sét hạn chế, do vậy tính ức chế chưa yêu cầu cao. Tại thời điểm này, tốc độ khoan cơ học rất nhanh, duy trì ở 30 - 40m/giờ. Trước khi khoan vào tập sét dày ở 2.580mMD, 1.740mTVD, dung dịch khoan Protrol được bổ sung thêm các hóa phẩm bít nhét (DV-KLASEAL, CaCO₃) để nâng khả năng duy trì sự ổn định thành giếng lên tối đa. Các hóa phẩm giảm độ thải nước DV-PAC LV và DV-FLO HT được bổ sung phù hợp để duy trì độ thải nước API và HTHP thấp (lần lượt dưới 3cc/30 phút và 12cc/30 phút) khi nhiệt độ đáy giếng bắt đầu tăng cao. Bên cạnh đó, hóa phẩm ức chế sét DV-HIB được tăng lên mức phù hợp, kết hợp với quan sát thông số khoan và tình trạng mùn khoan. Tốc độ khoan đạt yêu cầu thiết kế (20 - 35m/giờ), mùn khoan tuần hoàn lên trên bề mặt được lấy mẫu và kiểm tra cho thấy mùn khoan cứng, chắc, có độ bảo toàn hình dạng cao, chứng tỏ dung dịch khoan đã ức chế hiệu quả và tránh làm sét mùn khoan trương nở và phân tán mạnh vào hệ dung dịch khoan. Thông số dung dịch khoan được duy trì ổn định.

Tại độ sâu 2.884mMD, quá trình kéo thả thông giếng được tiến hành. Bộ khoan cụ được kéo từ độ sâu 2.884mMD lên độ sâu 2.310m, khi kéo doa thành giếng tại một số điểm vướng ở 2.551mMD và 2.536mMD do quá trình khoan định hướng trong điều kiện quỹ đạo phức tạp. Sau đó, bộ khoan cụ được thả xuống đáy bình thường, không gặp cản trở. Công tác khoan được phục hồi từ độ sâu 2.884mMD tới độ sâu 3.367mMD với tốc độ khoan 15 - 25m/giờ, moment xoắn của bộ khoan cụ nằm trong thông số thiết kế. Tại độ sâu 3.367mMD, tập tampon có độ nhớt cao (hivis pill) được bơm rửa và tuần hoàn lên bề mặt trước khi bắt đầu công tác kéo thả thông giếng. Bộ khoan cụ một lần nữa được kéo lên độ sâu 2.774mMD trước khi được thả lại xuống đáy giếng tại độ sâu 3.367mMD mà không gặp điểm vướng nào. Điều này chứng tỏ hệ dung dịch khoan đã ức chế và gia cố thành giếng rất tốt, giúp cho thành giếng ổn định trong quá trình khoan và kéo thả bộ khoan cụ.

Quá trình khoan được tiếp tục từ độ sâu 3.367mMD tới 3.565mMD. Tại độ sâu này, giếng khoan được bơm rửa và dung dịch khoan được bổ sung thêm các hóa phẩm ức chế (DV-HIB, DV-CAP LV) trước khi đo địa vật lý và kéo thả thông giếng trước khi chống ống lửng. Quá trình kéo thả thông giếng (từ đáy giếng lên chân ống chống 9⁵/₈inch trước đó ở độ sâu 2.310mMD) được tiến hành thuận lợi, không gặp điểm vướng cần doa đạo. Ống lửng 7inch sau đó được thả trơn tru và cement theo chương trình.

3.2.1. Kiểm soát các thông số dung dịch khoan trong quá trình khoan

Trong toàn bộ quá trình khoan, thông số dung dịch khoan được duy trì theo đúng thiết kế nhằm đảm bảo quá trình khoan, kéo thả, chống ống được tiến hành suôn sẻ. Hệ thống pha trộn tốt tại giàn khoan Tam Đảo 03 cũng giúp công tác pha chế được thuận lợi. Các thí nghiệm kiểm tra tính chất dung dịch khoan được tiến hành đều theo từng ca. Riêng thông số độ nhớt phểu và tỷ trọng được báo cáo sau 30 phút mỗi lần nhằm đảm bảo các thông số thủy lực được duy trì tối ưu.

Các thông số kỹ thuật của hệ dung dịch khoan Protrol trong quá trình thi công khoan phân đoạn 8,5inch của giếng 902-RC9 được thể hiện trong Bảng 2.

Ngoài các thí nghiệm kiểm tra tính chất dung dịch khoan được thực hiện đều ngay trên giàn để giám sát thông số kỹ thuật và kịp thời xử lý khi có thay đổi không phù hợp xảy ra, mẫu dung dịch khoan Protrol được thường xuyên lấy ngoài khoan trường và gửi về phòng thí nghiệm của DMC-WS, Phòng Dung dịch khoan thuộc Xí nghiệp Khoan khai thác (Vietsovpetro) và Phòng thí nghiệm Dung dịch khoan và Xi măng thuộc Viện Nghiên cứu Khoa học và Thiết kế Dầu khí biển (NIPI - Vietsovpetro) để cùng kiểm tra đánh giá đối chiếu so sánh với kết quả thực tế. Nhờ vậy, hệ dung dịch khoan Protrol luôn được duy trì trong trạng thái tốt nhất để hỗ trợ quá trình khoan thành công phân đoạn phức tạp trên.

3.2.2. Đánh giá tác động của hệ dung dịch khoan Protrol đến quá trình khoan

Sau khi hoàn thành phân đoạn khoan 8,5inch của giếng khoan 902-RC9, nhóm tác giả đưa ra các kết luận sau [5]:

- Quá trình sử dụng hệ dung dịch khoan Protrol trên giếng 902-RC9, giàn khoan Tam Đảo 03 không mất thời gian phi sản xuất do các sự cố liên quan tới dung dịch khoan;
- Không phát hiện có sự bám dính sét trên chướng khoan và bộ khoan cụ;



Hình 4. Mùn khoan trước khi làm sạch



Hình 5. Mùn khoan sau khi làm sạch



Hình 6. Kỹ sư DMC-WS kiểm tra tình trạng mùn khoan

- Không xảy ra hiện tượng dính bột sàng rung thường xảy ra do chất bôi trơn không phù hợp;
- Thông số khoan ổn định ở điều kiện đáy giếng, thay đổi không đáng kể trong quá trình kéo thả bộ khoan cụ và đo địa vật lý;
- Dung dịch khoan Protrol có khả năng ức chế cao và phù hợp thiết kế. Hàm lượng keo MBT là 28kg/m³, thấp hơn mức cho phép tối đa là 35kg/m³;
- Quá trình vận hành hệ dung dịch khoan Protrol không để xảy ra hiện tượng kẹt cần khoan và các sự cố khác khi khoan;
- Tốc độ khoan cơ học trung bình là 32m/giờ, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật khoan, giúp giếng khoan hoàn thành đúng tiến độ;
- Hệ dung dịch khoan Protrol không ảnh hưởng xấu

Bảng 2. Các thông số kỹ thuật của hệ dung dịch khoan Protrol tại giếng 902-RC9 [3, 4]

TT	Thông số	Đơn vị	Dải khống chế
1	Độ nhớt phổ	Giây	45 - 70
2	Độ nhớt dẻo PV	cP	Càng thấp càng tốt (hạn chế chất rắn khoan tối đa có thể)
3	Chỉ số 6 vòng/phút đo trên máy nhớt kế Fann S35A	-	8 - 14
4	Thông số YP	Lb/100ft ²	25 - 40
5	Gel 10s/10m	Lb/100ft ²	8 - 15/12 - 25
6	Độ thải nước API, tối đa	cc/30 phút	4
7	Độ thải nước ở nhiệt độ cao áp suất cao, tối đa	cc/30 phút	14
8	pH	-	9 - 10
9	Hàm lượng keo sét MBT, tối đa	kg/m ³	35
10	Hàm lượng chất rắn khoan, tối đa	% thể tích	5
11	Hàm lượng KCl	kg/m ³	8 - 10
12	Hàm lượng DV-HIB	% thể tích	2,5 - 3
13	Hàm lượng DV-CAP LV	kg/m ³	8,5 - 10
14	Hàm lượng DV-KLAFREE	% thể tích	1 - 2

Bảng 3. So sánh giá trị trung bình của thông số dung dịch khoan giữa hệ dung dịch khoan Protrol và Ultradril

TT	Thông số	Đơn vị	Protrol	Ultradril
1	Độ nhớt phổ	giây	65	62
2	Độ nhớt dẻo PV	cP	26	25
3	Chỉ số 6 vòng/phút đo trên máy nhớt kế Fann S35A	-	13	12
4	Thông số YP	Lb/100ft ²	33	30
5	Gel 10s/10m	Lb/100ft ²	13/25	12/23
6	Độ thải nước API	cc/30 phút	3,2	3,4
7	Độ thải nước ở nhiệt độ cao áp suất cao	cc/30 phút	10,8	11,0
8	pH	-	9,7	9,8
9	Hàm lượng keo sét MBT	kg/m ³	28	30
10	Hàm lượng chất rắn khoan	% thể tích	3,8	3,7

Bảng 4. Bảng so sánh chi phí giữa hệ dung dịch khoan Protrol và Ultradril

TT	Nội dung	Đơn vị	Protrol	Ultradril
1	Chi phí trung bình trên 1m khoan	USD	250,2	317,5

Bảng 5. Bảng so sánh chi phí khoan thực tế so với chi phí khoan dự kiến

TT	Nội dung	Đơn vị	Dự kiến	Thực tế	Tiết kiệm (%)
1	Tổng chi phí	USD	463.155,79	313.905,00	32,22

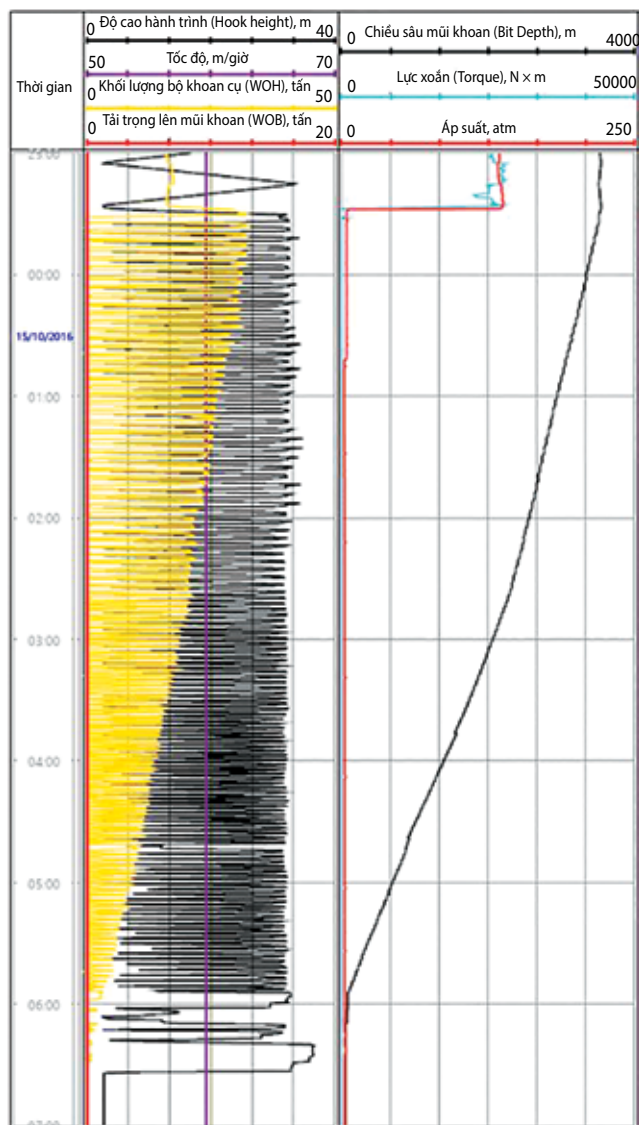
tới các chi tiết cao su của thiết bị khoan, máy bơm và các thiết bị phụ trợ khác;

- Tiêu hao hóa phẩm hoàn toàn phù hợp với thiết kế. Chi phí khoan thấp hơn chi phí dự kiến ban đầu.

Như vậy, hệ dung dịch khoan Protrol có tác dụng rất tích cực vào quá trình khoan, đo địa vật lý và thả ống chống. Với tỷ trọng phù hợp, nồng độ các hóa phẩm chức năng được duy trì theo thiết kế, tính chất dung dịch và thông số khoan được giám sát chặt chẽ, hệ dung dịch khoan Protrol đã loại bỏ toàn bộ các phức tạp thường xảy ra trong quá trình khoan phân đoạn phức tạp tại khu vực mỏ Rồng trong bể Cửu Long mà tiêu biểu là giếng 902 trên giàn RC9.



Hình 7. Hình ảnh chèo khoan khí kéo lên bề mặt



Hình 8. Đồ thị trong quá trình kéo thả

4. Kết luận

Việc hệ dung dịch khoan ức chế ưu việt Protrol được thử nghiệm công nghiệp thành công tại giếng khoan 902-RC9 đã khẳng định khả năng làm chủ công nghệ ứng dụng các hệ dung dịch khoan tiên tiến của Việt Nam, làm tiền đề cho việc ứng dụng hệ dung dịch khoan Protrol cho công tác khoan các giếng có điều kiện địa chất phức tạp tại thềm lục địa Việt Nam.

Trên cơ sở đó, nhóm tác giả sẽ tiếp tục thực hiện các nghiên cứu cải tiến để hệ dung dịch khoan Protrol có thể làm việc ở điều kiện khắc nghiệt hơn (nước sâu xa bờ, nhiệt độ cao áp suất cao), nâng cao tính năng của hệ nhằm đáp ứng các yêu cầu khoan thăm dò và khai thác ngày càng khắt khe của khách hàng.

Tài liệu tham khảo

1. Vietsovpetro. *Thiết kế giếng khoan 902-RC9*. 2016.
2. Vietsovpetro. *Chương trình khoan giếng 902-RC9*. 2016.
3. Công ty Dung dịch khoan và Dịch vụ Giếng khoan (DMC-WS). *Báo cáo tổng kết dịch vụ dung dịch khoan giếng 902-RC9*. 2016.
4. Công ty Dung dịch khoan và Dịch vụ Giếng khoan (DMC-WS). *Chương trình dung dịch khoan giếng 902-RC9*. 2016.
5. Vietsovpetro, DMC-WS. *Biên bản kết luận thử nghiệm công nghiệp hệ dung dịch khoan Protrol*. 2016.

FIELD TRIAL OF DRILLING FLUID SYSTEM PROTROL ON WELL 902-RC9 IN RONG FIELD, CUU LONG BASIN

Pham Dang Son¹, Nguyen Van Tien¹, Nguyen Manh Hung¹
 Thai Hong Chuong¹, Pham Xuan Toan², Nguyen Thanh Truong³

¹DMC-Drilling Fluids and Well Services (DMC-WS)

²Drilling Mud Corporation (DMC)

³Vietsovpetro

Email: hungtsd@pvdmc.com.vn

Summary

The field trial of the high performance water-based drilling fluid system PROTROL has been successfully performed at well 902-RC9 in Rong field of Cuu Long basin by DMC-Drilling Fluids and Well Services (DMC-WS) and Vietsovpetro Joint Venture. The mud system has proved its advanced clay-swelling inhibition, bore-hole stabilisation as well as other outstanding properties of rheology, fluid loss control, anti-accretion and lubricity.

Key words: Drilling fluid, clay swelling inhibition, Protrol, Rong field.