

LỰA CHỌN VÀ ÁP DỤNG CHOÒNG KHOAN KYMERA ĐỂ KHOAN QUÁ TẦNG OLIGOCENE - EOCENE CHO CÁC GIẾNG KHOAN PHÁT TRIỂN MỎ TẠI KHU VỰC TÂY BẮC BỂ CỬU LONG

Nguyễn Mạnh Tuấn, Trần Quang Khải
Nguyễn Duy Sâm, Trần Duy Khang
 Công ty TNHH MTV Điều hành Thăm dò Khai thác Dầu khí Trong nước
 Email: tuannm@pvep.com.vn

Tóm tắt

Trong quá trình khoan thăm dò thăm lượng mỏ ở khu vực Tây Bắc bể Cửu Long, khi khoan qua các tầng Oligocene - Eocene cho công đoạn 12¼inch của các giếng khoan phát triển (L-1X, L-2X, L-3X), các chòong khoan kim cương đa tinh thể có lưỡi cắt (PDC) hoặc chòong khoan 3 chóp xoay răng cưa (TCl) được sử dụng với tốc độ khoan trung bình là 0,9 - 3m/giờ, thời gian khoan bị hạn chế bởi tuổi thọ của chòong, năng suất và hiệu quả khoan rất thấp, ảnh hưởng lớn đến thời gian và chi phí giếng khoan.

Công nghệ chòong khoan mới sử dụng chòong khoan Kymera (PDC kết hợp với 3 chóp xoay răng cưa) đã được Công ty TNHH MTV Điều hành Thăm dò Khai thác Dầu khí Trong nước (PVEP POC) sử dụng để khoan công đoạn 12¼inch qua các tầng Oligocene - Eocene. Việc áp dụng thành công công nghệ khoan định hướng cho công đoạn 12¼inch bằng chòong KM633X (3 cánh, 3 chóp xoay) với kỹ lục về tốc độ khoan trung bình đạt 5,99m/giờ và khoảng khoan dài 516m tại giếng khoan L-4X được các nhà thầu dầu khí đánh giá rất cao.

Nhằm tối ưu hiệu quả khoan cũng như chi phí giếng khoan, PVEP POC sẽ tiếp tục nghiên cứu sử dụng loại chòong khoan này để khoan qua các thành hệ tương tự cho các giếng khoan phát triển mỏ tại khu vực Tây Bắc bể Cửu Long.

Từ khóa: Chòong khoan Kymera, tầng Oligocene - Eocene, Tây Bắc bể Cửu Long.

1. Giới thiệu

Trong giai đoạn khoan thăm dò tại mỏ thuộc khu vực Tây Bắc bể Cửu Long, các giếng khoan phải thi công qua các tầng Oligocene - Eocene với các lớp cát kết, sét kết, bột kết xen kẽ và một ít đá vôi (Hình 1). Đặc biệt là tầng Oligocene với sét có dính, dẻo, trương nở và đàn hồi cao ở độ sâu khoảng 3.400mTVD. Ngoài ra, tầng Eocene chủ yếu là cát kết xen kẽ sét kết với độ cứng, mài mòn cao làm cho công tác khoan gặp nhiều khó khăn do tốc độ khoan rất chậm. Đây là công đoạn quan trọng để khoan tới chiều sâu đặt ống chống trước khi khoan công đoạn tiếp theo vào vỉa sản phẩm. Vì vậy việc lựa chọn chòong khoan trong công đoạn này đóng vai trò rất quan trọng trong sự thành công của giếng khoan.

2. Thách thức khi thi công công đoạn 12¼inch qua các tầng Oligocene - Eocene

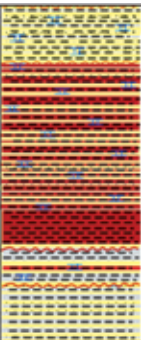
Tầng Oligocene là tầng chứa vật liệu sét dẻo với độ kết dính cao, khả năng ngậm nước và trương nở cao làm cho hiệu quả khoan của

PDC rất kém và có nguy cơ cao xảy ra hiện tượng bó chòong, giảm hiệu suất khoan.

Trong khi áp dụng cho chòong khoan 3 chóp xoay răng cưa TCl, với cơ chế khoan đập có hiệu quả rất thấp trong việc khoan qua các tầng sét có độ cứng và đàn hồi cao (vừa cứng vừa dẻo). Nếu tiếp tục sử dụng sẽ đạt đến giới hạn tuổi thọ của chòong, số mét khoan không cao, ảnh hưởng đến thời gian thi công khoan.

Năng suất thi công các loại chòong khoan PDC và chòong 3 chóp xoay răng cưa TCl ở giếng L-4X được thể hiện trong Bảng 1.

Theo Bảng 1, tốc độ và số mét khoan trên một chòong khoan rất thấp, tốn nhiều thời gian kéo thả để thay chòong, phải sử dụng nhiều chòong khoan dẫn đến chi phí giá thành cao và ảnh hưởng đến tiến độ thi công của giếng khoan.

Oligocene	Trà Tân trên	C	2841/2804		Tầng C gồm cát kết, sét kết và bột kết xen kẽ, và ít đá vôi
	Trà Tân giữa	D			Tầng D gồm sét kết và bột kết xen kẽ cát kết và ít đá vôi mỏng
	Sớm	L	E	3576/3539 3660/3620	Tầng E gồm cát kết xen kẽ sét kết và bột kết xen kẽ và lớp ít đá vôi mỏng
	NE?	L1	F	3967/	Tầng F30 phần lớn là cát kết Arkose, sét kết, bột kết và ít đá vôi

Hình 1. Đặc tính tầng Oligocene - Eocene của khu vực nghiên cứu

Bảng 1. Năng suất thi công các loại chòong khoan kim cương PDC và 3 chóp xoay TCI

Tên giếng	Kích thước (inch)	Loại chòong	Hãng sản xuất	Tổng chiều dài khoan (m)	Thời gian khoan (giờ)	Tốc độ khoan (m/giờ)	Đối tượng địa chất	Trạng thái chòong khoan
L-1X	12,25	R30AP	Reed Hycalog	60	25,9	2,32	Eocene	2-4-BT-G-E-I-WT-TD
L-2X	12,25	GF20BODVCDs	Smith	139	47,3	3,0	Oligocene	1-1-WT-A-E-I-NO-BHA
		MXL-1X	Baker Hughes	41,5	24,3	1,71		1-1-WT-A-E-I-CT-BHA
L-4X	12,25	FT616	NOV	36	24	1,5	Oligocene	1-1-WT-A-X-I-NO-PR
	12,25	GF30BODVCPs	Smith	13	13,5	0,96	Oligocene	1-1-WT-A-E-I-NO-PR

Bảng 2. Các thông số của chòong khoan Kymera

Kích thước (inch)	Hãng sản xuất	Tên chòong	Cấu trúc lưỡi cắt kim cương đa tinh thể	Cấu trúc chóp xoay	Vòi phun (in ²)	Tải trọng (tấn)	Vòng xoay (rpm)	Moment (ftlb)	Áp suất cần khoan (psi)	Tốc độ dòng chảy (gal/min)
12,25	Baker Hughes	KM633X	3 lưỡi cắt với đường kính hạt cắt là 19mm và 16mm	3 chóp xoay răng cưa với vòng bảo vệ thép	1,371	21	80 - 120	15.000	4.620 - 4.900	950 - 1.000

Bảng 3. Kết quả thi công của chòong khoan Kymera ở giếng L-4X

Tên giếng	Kích thước (inch)	Loại chòong	Hãng sản xuất	Tổng chiều dài khoan (m)	Thời gian khoan (giờ)	Tốc độ khoan (m/giờ)	Đối tượng địa chất	Trạng thái chòong khoan
L-4X	12,25	KM633X	Baker Hughes	516	86,2	5,99	Oligocene và Eocene	1-1-WT-A-E-I-NO-TD



Hình 2. Chòong khoan Kymera trước khi thả



Hình 3. Tình trạng chòong khoan Kymera kéo lên sau một hiệp khoan (khoan được 516m)

Chòong khoan Kymera với đặc tính kết hợp giữa chòong kim cương PDC và 3 chóp xoay răng cưa TCI, cùng cơ chế khoan kết hợp giữa khoan phá và khoan cắt phù hợp để khoan trong tất cả các loại thành hệ xen kẽ giữa sét dẻo và các lớp đất đá cứng có độ mài mòn cao đã được đưa vào sử dụng nhằm khắc phục các hạn chế trên.

Chòong khoan Kymera KM633X của Baker Hughes đã được thi công cho giếng L-4X có các đặc tính thông số kỹ thuật cơ bản như Bảng 2.

Kết quả thi công rất khả quan với tốc độ 5,99m/giờ, số mét khoan tới 516m, đạt đến thiết kế ống chống 9⁵/₈inch của giếng.

3. Đánh giá hiệu suất khoan của chòong khoan Kymera

Khi khoan công đoạn 12¹/₄inch, chòong khoan Kymera đã khoan qua tập sét với tốc độ 6,6m/giờ, qua tập cát kết với tốc độ 6,8m/giờ, qua tập cát kết với tốc độ 4,6m/giờ và tổng mét khoan là 516m. Kết quả cho thấy sự thành công trong việc lựa chọn chòong khoan để khoan trong các địa tầng phức tạp.

Với cơ chế làm nứt vỡ, phá hủy của 3 chóp xoay răng cưa đã tạo điều kiện cho lưỡi cắt kim cương đa tinh thể có thể cắt, phá hủy đất đá nhanh và dễ dàng hơn. Đây là công nghệ tối ưu cho chòong khoan và đặc biệt phù hợp để áp dụng vào công đoạn 12¹/₄inch ở mỏ.

So sánh hiệu suất các loại chòong khoan (Bảng 1 và 3) cho thấy việc sử dụng chòong khoan Kymera để khoan qua tập sét D, tập cát kết E và tập cát kết cho hiệu suất cao hơn rất nhiều so với việc dùng các loại chòong khoan thông thường (chòong kim cương PDC và chòong 3 chóp xoay TCI). Chòong kim cương PDC tốc độ khoan lớn nhất là 3,5m/giờ và tốc độ khoan trung bình chỉ đạt 1,5m/giờ. Tốc độ khoan lớn nhất của chòong 3 chóp xoay TCI là 2,2m/giờ và tốc độ khoan trung bình chỉ đạt 0,96m/giờ với 13m khoan qua tập sét D. Trong khi tốc độ khoan lớn nhất của chòong Kymera KM633X là 16m/giờ, tốc độ trung bình là 5,99m/

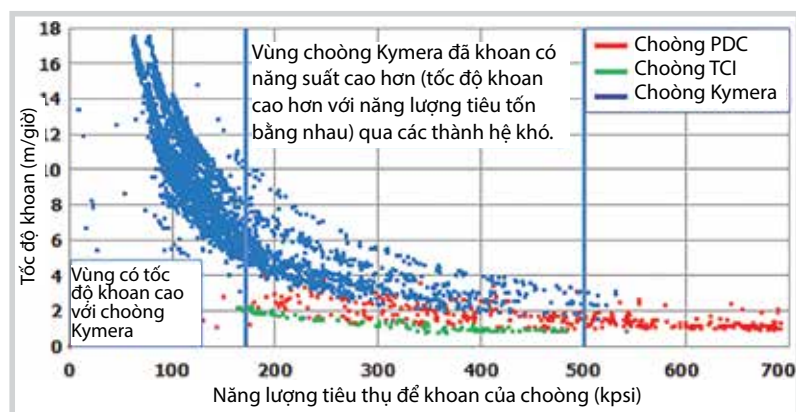
giờ và chỉ sử dụng 1 chòong với 86,2 giờ để khoan qua 516m đến vị trí thiết kế ban đầu của giếng.

Hình 4 cho thấy chòong khoan Kymera khi khoan qua tập sét D tốn ít năng lượng nhất nhưng đạt được tốc độ khoan cao nhất, trong khi chòong kim cương PDC và chòong 3 chóp xoay răng cắm TCI tốn rất nhiều năng lượng nhưng tốc độ khoan rất chậm. Điều này chứng tỏ chòong Kymera tối ưu hóa được hiệu suất hoạt động của chòong khoan.

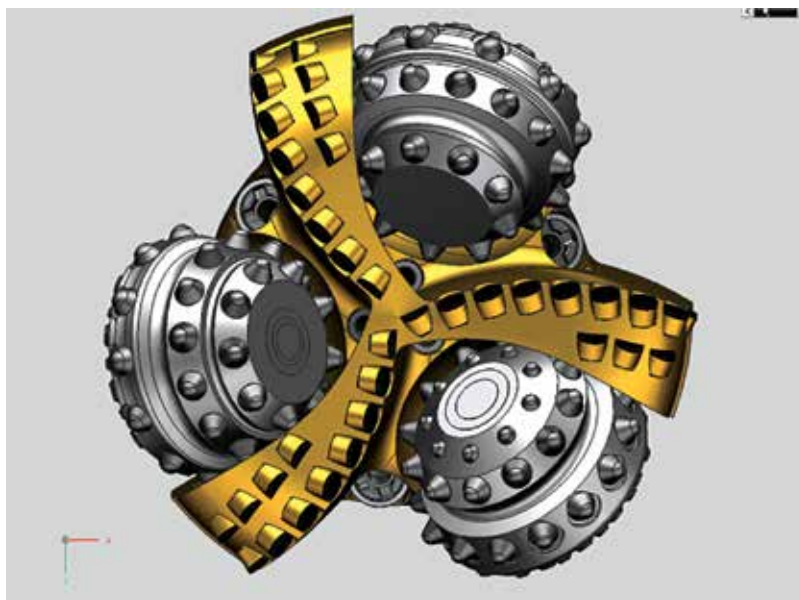
Chòong khoan Kymera được đề xuất để khoan trong công đoạn 12¼inch ở mỏ, đặc biệt để khoan trong tầng Oligocene và Eocene (Bảng 4 và Hình 5).

4. Kết luận

Việc nghiên cứu và sử dụng loại chòong khoan phù hợp giúp nâng cao năng suất thi công và giảm giá thành giếng khoan. Đặc



Hình 4. Biểu đồ so sánh năng lượng tiêu tốn và tốc độ khoan của các chòong



Hình 5. Chòong khoan Kymera 12¼inch KM633X

Bảng 4. Chòong khoan Kymera được đề xuất

Kích thước (inch)	Hãng sản xuất	Tên chòong	Cấu trúc lưỡi cắt kim cương đa tinh thể	Cấu trúc chóp xoay	Vòi phun (in ²)	Tải trọng cao nhất (tấn)	Vòng xoay (rpm)	Moment (ftlb)	Áp suất cần khoan (psi)	Tốc độ dòng chảy (gal/min)
12,25	Baker Hughes	KM633X	3 lưỡi cắt với đường kính hạt cắt là 19mm và 16mm	3 chóp xoay răng cắm với vòng bảo vệ thép	3 vòi cố định (0,451) và 3 vòi thay đổi (0,147 - 1,114)	25	80 - 200	12.000 - 16.000	5.000	800 - 1.200

biệt trong giai đoạn giá dầu giảm sâu, vấn đề tối ưu hóa chi phí khoan là vấn đề rất cấp thiết, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả kinh tế của dự án.

Kế thừa kinh nghiệm thi công các giếng khoan trước đây và kết hợp trao đổi thông tin kỹ thuật với nhà sản xuất, PVEP POC đã sử dụng chòong khoan Kymera để khoan tầng Oligocene và Eocene trong giai đoạn khoan phát triển. Trong quá trình khoan, PVEP POC đã nghiên cứu và triển khai các phương án tối ưu hóa hiệu suất hoạt động

của chòong khoan Kymera trong quá trình thi công các giếng khoan phát triển.

Tài liệu tham khảo

1. Hussain Rabia. *Well engineering and construction*. 2002.
2. PVEP POC Drilling Program, Geological Proposal, EOWR. *Daily reports of wells in L-oilfield*.

SELECTION AND UTILISATION OF KYMERA BIT FOR OLIGOCENE-EOCENE DEVELOPMENT WELLS IN THE NORTH-WEST AREA, CUU LONG BASIN

Nguyen Manh Tuan, Tran Quang Khai

Nguyen Duy Sam, Tran Duy Khang

Petrovietnam Domestic Exploration Production Operating Company Limited

Email: tuannm@pvep.com.vn

Summary

During the oilfield appraisal campaign in the north-west area of the Cuu Long basin, PDC and TCI bits were utilised to drill through Oligocene-Eocene sequences of 12¼inch hole section of the L-1X, L-2X and L-3X wells with average ROP from 0.9 to 3m/hour. This very low ROP resulted in long well operation time and high well cost.

A new bit technology utilising Kymera bit (PDC combined with TCI) has been employed by PVEP POC to drill the 12¼inch hole section through Oligocene-Eocene sequences. This application of Kymera bit in the L-4X well had very good results, recording a high average ROP of 5.99m/hour at interval of 516m.

Based on the above good result, PVEP POC shall continue to select and use Kymera bit to optimise well time and well cost for upcoming drilling campaigns.

Key words: Kymera bit, Oligocene-Eocene, north-west area of Cuu Long basin.