



NÂNG CAO HỆ SỐ THU HỒI TRÊN CÁC MỎ DẦU CỦA LIÊN DOANH VIETSOVPETRO

Vũ Mai Khanh, Nguyễn Lâm Anh, Hồ Nam Chung, Nguyễn Thế Dũng

Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro



Giàn Công nghệ Trung tâm 2 - mỏ Bạch Hổ.



Thực tế khai thác dầu khí trên thế giới cho thấy, các công ty khai thác dầu khí đang rất chú trọng tới việc nghiên cứu và áp dụng phương pháp nâng cao hệ số thu hồi (EOR) nhằm nâng cao hiệu quả khai thác mỏ. Đối với Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro (Liên doanh Vietsovpetro), hầu hết các mỏ nằm trên biển đã được đưa vào khai thác trên 30 năm, trong những năm gần đây, sản lượng dầu giảm mạnh, độ ngập nước tăng nhanh, việc bắt buộc phải đóng cửa các mỏ trong một tương lai không xa là không thể tránh khỏi. Trong bối cảnh này, việc đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu và áp dụng các phương pháp EOR để khai thác tận thu trữ lượng dầu còn nằm lại trong các mỏ là một yêu cầu cấp thiết, có tính khả thi cao và mang ý nghĩa kinh tế - xã hội to lớn.



Các mỏ dầu của Liên doanh Vietsovpetro hầu hết nằm trong bể Cửu Long như: Bạch Hổ, Rồng, Nam Rồng - Đồi Mồi, Gấu Trắng, Thỏ Trắng... Trong đó, mỏ Bạch Hổ và Rồng có trữ lượng dầu khí và sản lượng khai thác chủ đạo. Hiện tại, hầu hết các mỏ đã trải qua thời gian khai thác tương đối dài. Mỏ Bạch Hổ và mỏ Rồng được khai thác từ năm 1986 và năm 1994. Tính đến đầu năm 2024, Liên doanh Vietsovpetro đã khai thác khoảng 250 triệu tấn dầu (trong đó 187 triệu tấn từ móng Bạch Hổ). Nhìn chung, các mỏ đã bước vào giai đoạn trưởng thành với sản lượng dầu giảm mạnh và tỷ lệ nước trong dòng sản phẩm tăng cao.



Hội thảo khoa học "Nghiên cứu phương pháp nâng cao hệ số thu hồi đối với thân dầu móng mỏ Bạch Hổ" năm 2023.

So sánh tổng sản lượng khai thác với tổng trữ lượng của các mỏ cho thấy, có một lượng dầu rất lớn còn bị giữ lại trong lòng đất sau khi kết thúc khai thác mỏ (khoảng 600 triệu tấn, trong đó khoảng hơn 300 triệu tấn nằm trong thân dầu móng mỏ Bạch Hổ). Đây là tiền đề hết sức thuận lợi cho việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp EOR.

Thực trạng áp dụng công nghệ nâng cao hệ số thu hồi dầu

Hoạt động nghiên cứu và áp dụng các phương pháp EOR đã được triển khai tại Liên doanh Vietsovpetro từ nhiều năm về trước (dự án EOR đầu tiên được thực hiện vào năm 2006). Tuy nhiên, do các nguyên nhân khách quan và chủ quan, trong vài năm gần đây, hoạt động EOR mới được chú trọng đẩy mạnh.

Giai đoạn trước 2018, các nghiên cứu và áp dụng EOR còn ít, chủ yếu được kết hợp giữa Liên doanh Vietsovpetro với các cơ quan/đơn vị nghiên cứu trong nước. Việc sàng lọc lựa chọn các phương pháp EOR triển vọng cho các đối tượng khai thác còn nặng về lý thuyết, chưa sử dụng các phần mềm chuyên dụng trợ giúp, thiếu tham chiếu/đối sánh với cơ sở dữ liệu về các dự án EOR đã thành công trên thế giới.

Từ năm 2018 đến nay, hoạt động EOR đã được đẩy mạnh và được xác định là 1 trong 3 nhiệm vụ quan trọng của Liên doanh Vietsovpetro, song hành với việc bảo đảm khai thác an toàn, hiệu quả đối với các mỏ hiện có và tăng cường công tác thăm dò - tìm kiếm mỏ mới. Các nghiên cứu và áp dụng EOR đã được kết hợp giữa Liên doanh Vietsovpetro với các cơ quan/đơn vị nghiên cứu uy tín trong nước và nước ngoài; được triển khai đồng bộ, đồng thời cho nhiều đối tượng như Mioxen dưới, Oligoxen dưới và móng mỏ Bạch Hổ; có kế hoạch triển khai thử nghiệm (pilot) ngay sau khi các nghiên cứu thí nghiệm và mô phỏng trên mô hình vỉa có kết quả tích cực. Điển hình là các dự án EOR sau:

Nghiên cứu bơm ép hệ chất hoạt tính bề mặt và polyme cho đối tượng Mioxen dưới vòm bắc mỏ Bạch Hổ do Hãng Rhodia Operation (Cộng hòa Pháp) thực hiện: Đã thực hiện nghiên cứu thí nghiệm vào các năm 2019-2021. Kết quả nghiên cứu thí nghiệm cho thấy, có sự gia tăng đáng kể của hệ số thu hồi dầu. Việc bơm ép thử nghiệm công nghiệp trên mỏ đang được gọi thầu để thực hiện trong năm 2024.

Nghiên cứu bơm ép hệ chất hoạt tính bề mặt và polyme cho đối tượng Mioxen dưới vòm nam mỏ Bạch Hổ do Viện Dầu khí Việt Nam thực hiện: Đã thực hiện



nghiên cứu thí nghiệm và bơm ép thử nghiệm công nghiệp vào các năm 2020-2021. Kết quả bơm ép thử nghiệm cho thấy, có sự gia tăng đáng kể của sản lượng dầu, thử nghiệm công nghiệp được đánh giá là rất thành công. Việc bơm ép mở rộng trên khu vực nam mỏ Bạch Hổ đang được gọi thầu để triển khai thực hiện trong năm 2024.

Nghiên cứu bơm ép khí - nước luân phiên (WAG) cho đối tượng Mioxen dưới vòm Trung tâm mỏ Bạch Hổ do Liên danh NMIMT-ESS (Việt - Mỹ) thực hiện: Đang thực hiện các nghiên cứu thí nghiệm. Dự kiến thực hiện bơm ép thử nghiệm công nghiệp trên mỏ vào năm 2025 (trong trường hợp thu được kết quả nghiên cứu thí nghiệm và mô phỏng khả quan).

Nghiên cứu bơm ép hệ chất hoạt tính bề mặt và polyme cho đối tượng Oligoxen dưới mỏ Bạch Hổ: Đang được gọi thầu để nghiên cứu trong năm 2024.

Nghiên cứu khai thác thân dầu móng nứt nẻ mỏ Bạch Hổ vào giai đoạn khai thác cuối ở áp suất vừa, dưới áp suất bão hòa để nâng cao hệ số thu hồi dầu: Đang được gọi thầu để thực hiện nghiên cứu trong năm 2024. Hiện tại, Liên doanh Vietsovpetro đang tiến hành thử nghiệm công nghiệp trên móng tại khu vực BK-8 vòm nam mỏ Bạch Hổ, kết quả thu được ban đầu là tương đối khả quan - có sự gia tăng sản lượng dầu; tỷ lệ nước trong dòng sản phẩm giảm ở mức độ nhất định. Việc thử nghiệm vẫn đang được tiếp tục kéo dài trong năm 2024.

Cơ hội, thách thức và giải pháp

Có nhiều cơ hội thuận lợi đối với hoạt động EOR ở Liên doanh Vietsovpetro. Nổi bật nhất là có một lượng dầu khổng lồ còn đang nằm lại trong các mỏ, tập trung chủ yếu vào thân dầu móng mỏ Bạch Hổ (chiếm khoảng 50% lượng dầu còn lại). Đặc biệt, việc triển khai hoạt động EOR có sự quyết tâm cao, chỉ đạo quyết liệt của các cơ quan chủ quản và được xem là một trong những nhiệm vụ trọng tâm về chiến lược phát triển của Liên doanh Vietsovpetro, của tập thể lao động quốc tế Việt - Nga giàu kiến thức/kinh nghiệm về khai thác mỏ, khả năng tiếp cận nhanh các bài học kinh nghiệm/tiến bộ khoa học - kỹ thuật - công nghệ mới trên thế giới. Có thể nhận thấy, lượng dầu đang còn nằm lại trong các mỏ là

rất lớn (khoảng 600 triệu tấn), giá dầu trong nhiều năm gần đây ổn định ở mức tương đối cao (khoảng 80 USD/thùng); sự sẵn có của cơ sở hạ tầng kỹ thuật trên mỏ rất thuận lợi cho việc áp dụng các giải pháp EOR.

Tuy nhiên, bên cạnh mặt thuận lợi, còn không ít khó khăn, thách thức đang đặt ra đối với hoạt động EOR, đặc biệt là các vấn đề sau: chi phí đầu tư rất lớn đối với các hoạt động EOR, giá dầu trên thế giới biến động có thể có ảnh hưởng tiêu cực tới việc lập kế hoạch cũng như triển khai thực hiện các dự án EOR; việc duy tu, sửa chữa và nâng cấp các công trình biển để phục vụ cho hoạt động EOR đòi hỏi chi phí lớn, gây gián đoạn khai thác và làm tăng chi phí sản xuất; yêu cầu thời gian kéo dài cho việc áp dụng thử nghiệm công nghiệp các phương pháp EOR, đặc biệt là khi triển khai áp dụng rộng rãi trên mỏ đòi hỏi phải nghiên cứu và áp dụng nhiều phương pháp EOR khác nhau (các mỏ có nhiều đối tượng khai thác khác nhau áp dụng EOR cho thân dầu móng mỏ Bạch Hổ do chưa có tiền lệ ở trong nước cũng như trên thế giới).

Để giải quyết các khó khăn trên, trong thời gian tới, Liên doanh Vietsovpetro sẽ tập trung vào các vấn đề sau: sắp xếp nguồn nhân lực và nguồn tài chính phù hợp cho các dự án EOR; đẩy mạnh công tác nghiên cứu và áp dụng các phương pháp EOR (cho thời hạn hoạt động của các công trình biển trên mỏ đã gần kết thúc); xây dựng kế hoạch nâng cấp và cải hoán các công trình biển trên mỏ cho phù hợp với các yêu cầu của hoạt động EOR; nghiên cứu chọn ra phương pháp EOR tối ưu cho từng đối tượng khai thác và tập trung triển khai nghiên cứu, áp dụng phương pháp EOR cho thân dầu móng mỏ Bạch Hổ...

Như vậy, bên cạnh các yếu tố con người, kỹ thuật - khoa học - công nghệ, các phương pháp EOR hiện có, trữ lượng dầu còn nằm lại trong mỏ là yếu tố then chốt quyết định đến việc hoạch định chiến lược hoạt động EOR cho mỏ. Với nhận định đó, chủ trương đẩy mạnh hoạt động EOR của Liên doanh Vietsovpetro là một quyết sách có tầm vĩ mô, logic về mặt khoa học, có tính khả thi và kinh tế cao ✍