

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VÀ CÔNG TRÌNH ĐÁ QUỐC TẾ - ISRM

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM

VIỆN ĐỊA CHẤT - VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỘI CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM

**TUYỂN TẬP CÔNG TRÌNH KHOA HỌC
HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC**

"CƠ HỌC ĐÁ - NHỮNG VẤN ĐỀ ĐƯƠNG ĐẠI"

VIETROCK2024

Hà Nội, 26/10/2024

**HỘI NGHỊ CHUYÊN ĐỀ CỦA ISRM 2024
KỶ NIỆM 40 NĂM THÀNH LẬP
HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM (1984-2024)**

**VIETROCK2024 - VIETNAM NATIONAL CONGRESS
OF ROCK MECHANICS & ROCK ENGINEERING
AN ISRM SPECIALIZED CONFERENCE**



NHA XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

HỘI CƠ HỌC ĐÁ VÀ CÔNG TRÌNH ĐÁ QUỐC TẾ- ISRM
HỘI CƠ HỌC ĐÁ VIỆT NAM
VIỆN ĐỊA CHẤT - VIỆN HÀN LÂM
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
HỘI CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM

Tuyển tập công trình khoa học
Hội nghị khoa học toàn quốc
“Cơ học đá - Những vấn đề đương đại”-
Vietrock2024

Hội nghị chuyên đề của ISRM 2024.
Kỷ niệm 40 năm thành lập Hội Cơ học đá
Việt Nam (1984-2024)

Hà Nội, 26/10/2024

HÀ NỘI, 2024

Giải pháp hoàn thiện giếng khoan không trám xi măng và triển vọng ứng dụng ở Việt Nam

Trương Văn Từ*, Nguyễn Khắc Long

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

*Email: truongvantu@humg.edu.vn

TÓM TẮT: Mục đích chính của công tác hoàn thiện giếng là gia tăng tối đa sản lượng khai thác dầu trên mỗi mét giếng khoan trong tầng sản phẩm và quá trình này cần được kéo dài càng lâu càng tốt. Về nguyên tắc, có hai biện pháp cơ bản để đạt được mục đích trên là gia tăng diện tích tiếp xúc giếng khoan với vỉa sản phẩm đồng thời hạn chế quá trình nhiễm bẩn vỉa đến mức tối đa. Để thỏa mãn được hàng loạt các mục tiêu trên khi hoàn thiện giếng thực tế không dễ dàng, do vậy việc cân nhắc các lợi ích, các tiêu chí và vấn đề chi phí khi thực hiện cần phải được đặt ra cùng lúc nhằm đạt được giải pháp hoàn thiện giếng tối ưu. Hiện nay, các phương pháp hoàn thiện giếng được sử dụng tại Việt Nam bao gồm: Khai thác ở thân trần trong đá móng, Hoàn thiện giếng bằng trám xi măng và bắn đạn đục lỗ ống chống. Hiện tại, Việt Nam đã thử nghiệm phương pháp hoàn thiện giếng không trám xi măng có kết hợp cửa sổ khai thác và Packer phân tầng, và đây cũng là chủ đề của báo cáo này.

Từ khóa: Hoàn thiện giếng, tầng sản phẩm, trám xi măng, cửa sổ khai thác, packer.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay số mỏ dầu khí chính của Việt Nam đang nắm giữ gồm có: Bạch Hổ, Rồng, Nam Rồng Đồi Mồi, Thỏ Trắng, Gấu Trắng và Thiên Ưng,... Trước đây các mỏ này chỉ tập trung chủ yếu vào khai thác trong tầng móng, dầu khai thác từ thân dầu trong đá móng nứt nẻ chiếm đến (80-90) %. Cũng chính vì vậy tầng đá móng nứt nẻ là đối tượng chính không chỉ của Liên doanh dầu khí Việt Nga (Vietsovpetro) mà rất nhiều công ty dầu khí tại Việt Nam đều quan tâm nghiên cứu. Bởi vì đây chính là đối tượng chứa dầu khí chính. Nhưng những năm gần đây do sự suy giảm áp suất, cạn kiệt của mỏ nên rất nhiều giếng khoan mới đã được hướng tới những tầng trên như Oligocen, Miocen;

- Trước đây do đối tượng hướng tới là móng nên các giếng khoan vào tầng này thì gần như khai thác thân trần và không thả ống chống, bởi vì tầng đá móng khá là rắn chắc, không bị sập lở trong quá trình khai thác sau này. Các ống chống được chống tới nóc vỉa và trám xi măng toàn bộ. Sau này khi khai thác lên tầng phía trên ta sẽ đổ cầu xi măng tầng dưới (móng) và bắn mìn khoảng phía trên;

- Đối tượng khai thác Oligoxen hay Mioxen thì chúng ta cũng sử dụng phương pháp thả ống chống hoặc liner tới đáy và bơm trám xi măng. Sau đó đục lỗ trên ống chống để khai thác;

Mục đích chính của công tác hoàn thiện giếng là gia tăng tối đa sản lượng khai thác dầu trên mỗi mét giếng khoan trong tầng sản phẩm và quá trình này cần được kéo dài càng lâu càng tốt. Về nguyên tắc, có hai biện pháp cơ bản để đạt mục đích trên là gia tăng diện tích tiếp xúc giếng khoan với vỉa sản phẩm đồng thời hạn chế quá trình nhiễm bẩn vỉa đến mức tối đa [2, 4, 5];

Ngoài ra, hoàn thiện giếng còn đóng vai trò cách ly tốt vỉa sản phẩm với các địa tầng chứa nước hoặc khí, đặc biệt khi xử lý cận đáy giếng, vỡ vỉa thủy lực,...

Để thỏa mãn được hàng loạt các mục tiêu trên khi hoàn thiện giếng thực tế không dễ dàng. Do vậy việc cân nhắc các lợi ích, các tiêu chí và vấn đề chi phí khi thực hiện cần phải được đặt ra cùng lúc nhằm đạt được giải pháp hoàn thiện giếng tối ưu [1, 2]. Báo cáo này sẽ đưa ra một vài công nghệ hoàn thiện giếng khoan mới đang được ứng dụng nhiều tại các công ty dầu và đánh giá sơ bộ về kết quả thử nghiệm ban đầu công nghệ hoàn thiện giếng bằng hệ thống packer thả cùng ống chống lừng trong tầng móng mỏ Bạch Hổ và không trám xi măng góp phần đưa ra thêm một lựa chọn so với các giải pháp hoàn thiện giếng truyền thống đã và đang áp dụng rộng rãi tại các mỏ dầu khí khác ở Việt Nam thời gian qua.

2. Các phương pháp hoàn thiện hiện nay ở Việt Nam [2]

- Khai thác ngay trong thân trần;
- Thả ống chống tới đáy bơm trám xi măng toàn bộ cột ống chống, sau đó đục lỗ;
- Thả Slotted liner + Packer trên đầu liner làm kín vỉa - Không bơm trám xi măng;
- Hoàn thiện giếng trong vỉa sản phẩm với Packer ngăn tầng, công khai thác. Có kèm theo sand control và Fracturing - Không bơm trám xi măng.

2.1. Khai thác dầu ở thân trần trong tầng đá móng

Hầu hết các giếng khoan ở các mỏ tại Việt Nam trước đây khai thác dầu trong tầng đá móng để thân trần. Sau khi khoan xong, ta làm sạch giếng khoan. Thả bộ thiết bị lòng giếng, thay dung dịch trong giếng bằng nước biển và gọi dòng khai thác.

2.1.1. Ưu điểm

- Không cần phải chống ống, trám xi măng. Không làm nhiễm bẩn thành hệ, nhất là những giếng mất dung dịch nhiều;

- Ưu thế lớn nhất là đảm bảo diện tích tiếp xúc tối đa giữa giếng khoan và tầng sản phẩm.

2.2.2 Nhược điểm

- Khai thác sản phẩm cùng lúc trên toàn bộ thân trần đồng nghĩa không thể lựa chọn giải pháp khai thác từng khoảng riêng biệt và khi cạn kiệt sản phẩm thì toàn bộ thân trần sẽ chịu mức suy giảm như nhau đồng thời;

- Sau một thời gian khai thác giếng khoan bị ngập nước trên từng phần, đoạn của vỉa sản phẩm, ta không có cách nào để loại bỏ hay cách ly vùng bị ngập nước này. Nếu có bơm trám xi măng phần dưới để khai thác tầng trên cũng sẽ xảy ra trường hợp mất toàn bộ xi măng vào vỉa và không đổ được cầu xi măng.

2.2. Hoàn thiện giếng bằng trám xi măng và bắn đạn đục lỗ ống chống

Hoàn thiện giếng bằng trám xi măng và bắn đạn đục lỗ ống chống là phương pháp truyền thống, được áp dụng ở toàn bộ các giếng khoan trong tầng Oligocen và Miocen hiện nay của mỏ tại Việt Nam. Bao gồm các bước sau:

- Làm sạch giếng khoan, chuẩn bị ống chống, xi măng,...;
- Thả ống chống tới đáy, khôi phục tuần hoàn;
- Thả ống chống tới đáy hoặc thả ống chống lửng (treo ống chống lửng lên ống chống trước đó);
- Trộn nước xi măng, chuẩn bị công tác bơm trám;
- Bơm trám xi măng, bơm ép;
- Cài đặt Packer làm kín đầu ống chống (đối với ống chống lửng);
- Chờ đợi xi măng đông;
- Đo địa vật lý, xác định khoảng bắn vỉa;
- Bắn vỉa;
- Thả bộ thiết bị lòng giếng và gọi dòng khai thác.

2.2.1 Ưu điểm

- Khôi phục độ kín vành xuyên cột ống chống khai thác như trước khi khoan và ngăn cách các vỉa sản phẩm, bảo vệ ống chống khỏi bị ăn mòn phía ngoài,...
- Cho phép khai thác hoặc xử lý các tầng sản phẩm lần lượt hay đồng thời;
- Đây là phương pháp truyền thống, các mỏ thường xuyên làm nên rất thành thạo, thao tác tốt.

2.2.2. Nhược điểm

- Thường trực nguy cơ bắn via khi trám xi măng trong điều kiện giếng khoan mất dung dịch từng phần hay mất toàn phần. Ảnh hưởng tới độ rỗng, độ thấm của vỉa sản phẩm;

- Vai trò cách li của vành đá xi măng ngoài ống chống khai thác chỉ tốt khi chất lượng trám xi măng là tốt, tuy nhiên với khe hở vành xuyên hẹp, không thả định tâm, giếng khoan nghiêng, ngang thì có thể khẳng định không thể nào có vành đá xi măng đạt yêu cầu;

- Ngược lại, khi trám xi măng địa tầng áp suất vỉa dị thường cao thì luôn xuất hiện nguy cơ xuất hiện khí ở đầu ống lồng và công tác trám sửa chữa hay buộc phải chống nổi sẽ kéo theo tăng chi phí tương đương chi phí trám xi măng lần đầu;

- Công tác bắn đạn đục lỗ ống chống ngoài vấn đề gia tăng chi phí còn đòi hỏi vấn đề xác định khoảng bắn hợp lý, chi phí đo kiểm tra chất lượng liên kết xi măng ngoài ống chống, vấn đề cách ly của vành đá xi măng ở khoảng bắn và đương nhiên diện tích tiếp xúc giếng khoan vỉa sản phẩm luôn rất hạn chế. Ngoài ra, chiều sâu đâm xuyên của đạn cũng chỉ bảo đảm hiệu quả khai thác trong khoảng thời gian nhất định và đương nhiên các biện pháp xử lý cận đáy giếng, vỡ vỉa thủy lực hoặc buộc phải đưa giếng vào sửa cũng sẽ đội chi phí sản phẩm tăng lên đáng kể;

- Tốn chi phí cho công tác bơm trám xi măng, đục lỗ,...

2.3. Hoàn thiện giếng với phin lọc - Không bơm trám xi măng [2, 3]

Bao gồm các công việc như sau:

- Chuẩn bị giếng khoan cho công tác chống ống, như doa rộng thành giếng, làm sạch giếng;

- Thả phin lọc Slotted Liner, kết hợp bơm rửa;

- Cài đặt Packer làm kín trên đầu liner;

- Thả bộ thiết bị hoàn thiện giếng, và gọi dòng khai thác.

2.3.1. Ưu điểm

- Phương pháp thả dễ dàng;

- Dùng để thả trong vùng có địa chất đất đá cứng vững, không bị sập nờ, như trong đá móng, cacbonat,...;

- Không tốn chi phí cho công tác bơm trám xi măng, đục lỗ khai thác;

- Rẻ tiền.

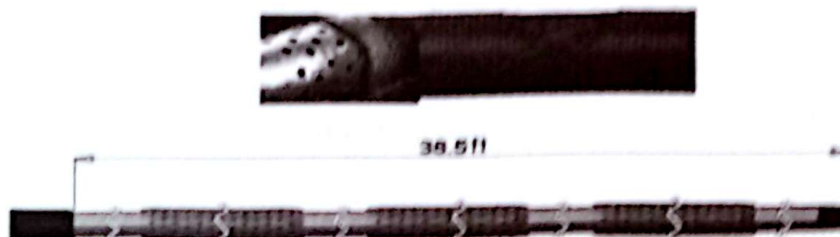
2.3.2. Nhược điểm

- Cần phải chuẩn bị thân giếng khoan trước khi chống ống kĩ hơn các phương pháp khác;
- Khi gặp sự cố sập nờ, bó hẹp thành giếng ống chống khó có thể đi qua, do không thể bơm rửa;
- Hạn chế, chỉ thả trong một số địa tầng.

2.4. Hoàn thiện giếng khoan trám xi măng có kết hợp cửa sổ khai thác và Packer phân tầng[4, 5]

Công nghệ hoàn thiện giếng khoan trám xi măng về bản chất là sử dụng hệ thống các packer kết hợp các cửa sổ khai thác để phân chia tầng sản phẩm thành một số khoảng nhất định để khai thác đồng thời hay phân biệt các khoáng sản phẩm nào đó. Về nguyên lý làm việc, Packer có thể là loại tác động cơ học (mechanical) hay loại tự trương nở do tác động trực tiếp với chất lỏng hoàn thiện giếng ở điều kiện via (Swellable) hay loại trương phồng cưỡng bức (Inflatable),...

Cửa sổ khai thác là thiết bị chuyên dụng được lắp sẵn trên cột ống chống khai thác có tác dụng mở ra để khai thác ở khoảng sản phẩm theo chỉ định và có thể đóng lại khi kết thúc khai thác ở khoảng đó. Cấu trúc cửa sổ khai thác bao gồm loại thân ngoài có đục sẵn các lỗ tuần hoàn hoặc loại đục lỗ sẵn nhưng có trang bị thêm lưới lọc cát tránh cát có thể xâm nhập vào giếng trong quá trình khai thác:

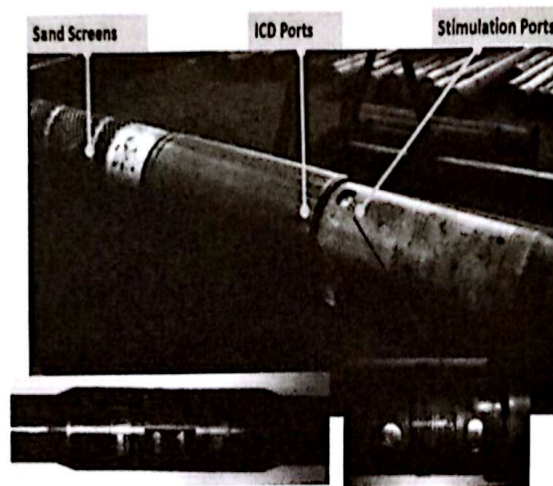


Hình 1. Cửa sổ khai thác loại DEH (Packer Plus)

Ống lót bên trong thân thiết bị có thể dịch chuyển lên xuống để đóng hoặc mở các lỗ tuần hoàn trên thân. Việc mở cửa sổ nếu thực hiện bằng tác động áp suất thì thông qua việc thả bi, tăng áp suất để cát chốt và đẩy ống lót đi xuống; còn việc đóng cửa sổ thì phải thông qua dụng cụ mở chuyên dụng (shifting tool - ST). Bằng dụng cụ mở chuyên dụng ta có thể đóng mở các cửa sổ khai thác nhất định theo chỉ định của công ty dầu. Thao tác đóng mở cửa sổ có thể thực hiện bằng thả cần khoan vào trong ống chống lửng hay sử dụng hệ thống ống mềm Coiled Tubing. Cửa sổ khai thác cũng có thể là đoạn ống phin lọc ở bên ngoài

vừa có tác dụng đóng mở cửa sổ vừa có thể ngăn ngừa cát xâm nhập vào giếng để đảm bảo chất lượng sản phẩm khai thác.

Thiết bị Premium port (Hình 2) thiết kế và hình chụp thực tế trên khoan trường. Trên premium port có lắp thiết bị lọc cát (sand screen), thiết bị kiểm soát dòng (inflow control device) và cửa sổ cho nứt vỉa thủy lực hay kích thích giếng (stimulation port).



Hình 2. Thiết bị Premium port

Công tác hoàn thiện bao gồm các công việc chính sau:

- Làm sạch giếng khoan, chuẩn bị ống chống (doa rộng thành, bơm rửa sạch đáy,...);
- Thả liner, ống chống có sử dụng Packer chuyên dụng ngăn cách các tầng sản phẩm; kèm theo các công khai thác;
- Cài đặt Packer ngăn cách các vỉa sản phẩm, Packer làm kín đầu ống chống lửng;
- Thay dung dịch trong ống chống (có thể);
- Cài đặt bộ thiết bị lòng giếng;
- Mở cổng khai thác, nứt vỉa thủy lực (nếu yêu cầu).

2.4.1. Ưu điểm

- Không tốn chi phí cho công tác trám xi măng, khoan phá cọc, đo chất lượng bơm trám, đục lỗ mở vỉa sản phẩm.
- Không gây nhiễm bẩn thành hệ, giữ nguyên vẹn tính chất đất đá, nhất là với địa tầng khi khoan bị mất dung dịch.

- Cho phép dễ dàng nứt vỉa thủy lực, hoặc xử lý axit vùng cận đáy giếng nhằm gia tăng khả năng cho dầu.
- Có thể khai thác từng tầng vỉa sản phẩm khác nhau, hoặc khai thác toàn bộ vỉa sản phẩm.
- Dễ dàng đóng vỉa sản phẩm khi bị ngập nước hoàn toàn (không cần đổ cầu xi măng), cho công tác hủy giếng.
- Thao tác dễ dàng, đơn giản, không mất thời gian.

2.4.2. Nhược điểm

- Ống chống lừng sử dụng cho công nghệ này luôn có đường kính nhỏ hơn một cấp so với đường kính ống lừng thông thường với cùng một cấp đường kính thân trần nên các công tác sửa chữa giếng khoan sẽ khó hơn do thiếu các dụng cụ và thiết bị chuyên dùng, kể cả cần khoan thả trong ống chống đường kính nhỏ.
- Quy trình chuẩn bị thân giếng khoan đòi hỏi nghiêm ngặt hơn bình thường do việc thả hệ thống packer trong thân trần luôn tiềm ẩn nguy cơ gây hư hỏng phân cao su làm kín.
- Việc xác định chính xác khoảng đặt packer (yêu cầu đoạn thân giếng phẳng, đường kính ổn định nhằm cách ly vỉa chắc chắn,...) có vai trò quyết định đến sự thành bại khi ứng dụng công nghệ hoàn thiện giếng không trám xi măng.

3. Một số thiết kế cho công nghệ mới cho hoàn thiện giếng không trám xi măng ở Việt Nam của các nhà thầu hiện nay

3.1. Hoàn thiện giếng khoan với các đoạn được cô lập bởi Packer kết hợp cửa sổ khai thác cho phép nứt vỉa thủy lực

a. Chuẩn bị giếng

- Khoan lỗ khoan tới chiều sâu thiết kế, làm sạch giếng khoan;
- Đo địa vật lý, làm sạch chỗ đặt Packer (Top of liner);
- Thả xuống giếng reamer để ở rộng thành giếng.

b. Thả xuống thiết bị, ống chống hoàn thiện giếng

- Thả ống chống, thiết bị hoàn thiện giếng (Packer ngăn tầng, cửa sổ khai thác, Packer treo ống chống,...);
- Thả tới đáy, tuần hoàn dung dịch, thay thế dung dịch bởi nước biển, dung dịch muối (nếu đòi hỏi).

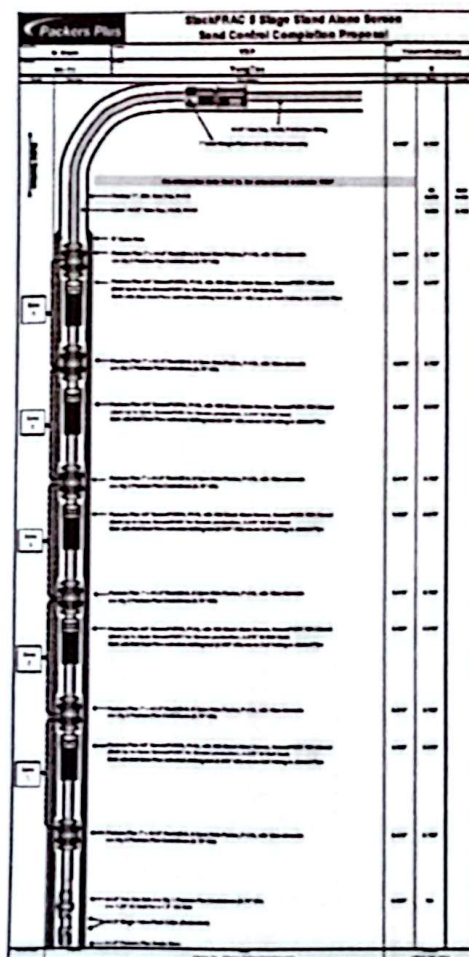
3.2. Hoàn thiện giếng khoan với các đoạn được cô lập bởi Packer kết hợp với thiết bị khai thác điều khiển cát (kết hợp ICD)

a. Chuẩn bị giếng

- Khoan lỗ khoan tới chiều sâu thiết kế, làm sạch giếng khoan;
- Đo địa vật lý, làm sạch chỗ đặt Packer (Top of liner);
- Thả xuống giếng reamer để ở rộng thành giếng.

b. Thả xuống thiết bị, ống chống hoàn thiện giếng

- Thả ống chống, thiết bị hoàn thiện giếng (Packer ngăn tầng, thiết bị ngăn cát sand screen, Packer treo ống chống,...);
- Thả tới đáy, tuần hoàn dung dịch, thay thế dung dịch bởi nước biển, dung dịch muối (nếu đòi hỏi).



Hình 4. Hoàn thiện giếng khoan với các đoạn được cô lập bởi Packer + Sand control (ICD)

c. Cài đặt Liner hanger paker và các Packer ngăn tầng

- Thả ball và bơm tới khi rơi xuống ball seat;
- Tăng áp suất cài đặt đầu treo ống chống, tiếp tục tăng áp suất cài đặt tất cả Packer ngăn tầng;
- Giải phóng thiết bị thả, kéo lên mặt.

d. Mở cổng khai thác (screenPORT)

- Thả bộ thiết bị hoàn thiện giếng (production string + mandrell + Well head);
- Thả coitubing để mở cửa sổ khai thác.

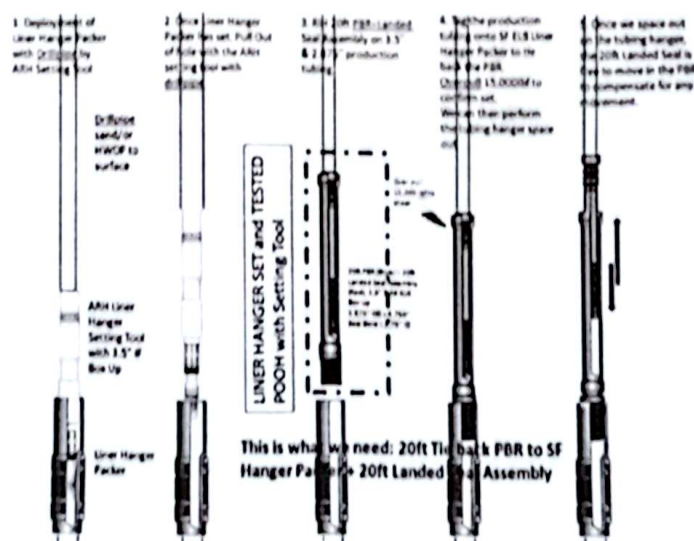
3.3. Hoàn thiện giếng khoan với các đoạn được cô lập bởi Packer kết hợp thiết bị điều khiển cát (kết hợp ICD) và cửa sổ khai thác cho phép nứt vỉa thủy lực

a. Chuẩn bị giếng

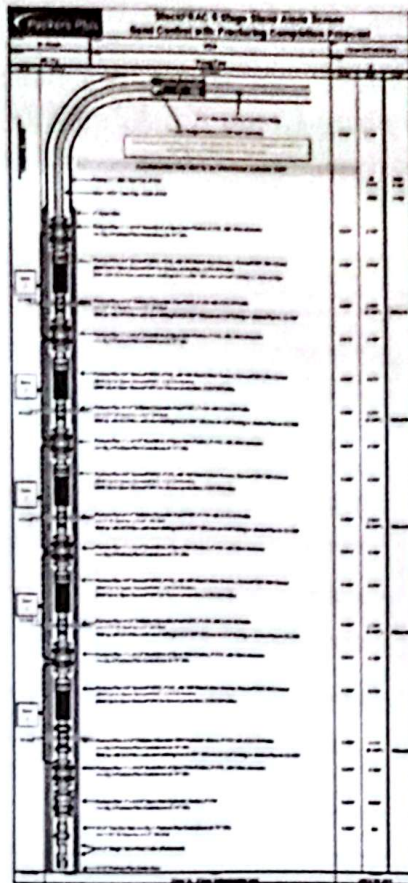
- Khoan lỗ khoan tới chiều sâu thiết kế, làm sạch giếng khoan;
- Đo địa vật lý, làm sạch chỗ đặt Packer (Top of liner);
- Thả xuống giếng reamer để ở rộng thành giếng.

b. Thả xuống thiết bị, ống chống hoàn thiện giếng

- Thả ống chống, thiết bị hoàn thiện giếng (Packer ngăn tầng, Packer treo ống chống, thiết bị ngăn cát sand screen, cửa sổ cho nứt vỉa thủy lực,...);
- Thả tới đáy, tuần hoàn dung dịch, thay thế dung dịch bởi nước biển, dung dịch muối (nếu đòi hỏi).



Hình 5. Thiết bị mới kết nối thiết bị lòng giếng với đầu ống chống lừng - PBR + Landed seal assembly



Hình 6. Hoàn thiện giếng khoan với các đoạn được cô lập Packer kết hợp thiết bị điều khiển cát (kết hợp ICD) và cửa sổ khai thác cho phép nứt vỉa thủy lực

c Cài đặt Liner hanger paker, và các Packer ngăn tầng

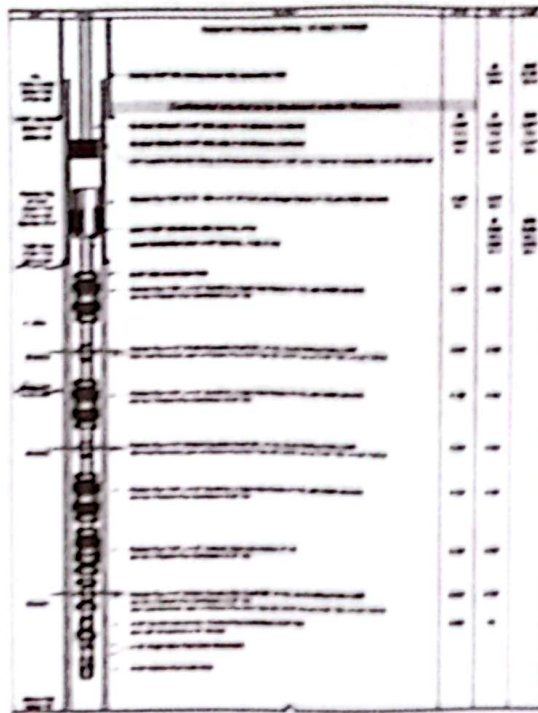
- Thả ball và bơm tới khi rơi xuống ball seat;
- Tăng áp suất cài đặt đầu treo ống chống, tiếp tục tăng áp suất cài đặt tất cả Packer ngăn tầng;
- Giải phóng thiết bị thả, kéo lên mặt.

d Mở cổng công khai thác PORT cho nứt vỉa thủy lực kết hợp mở cổng khai thác Sand Screen

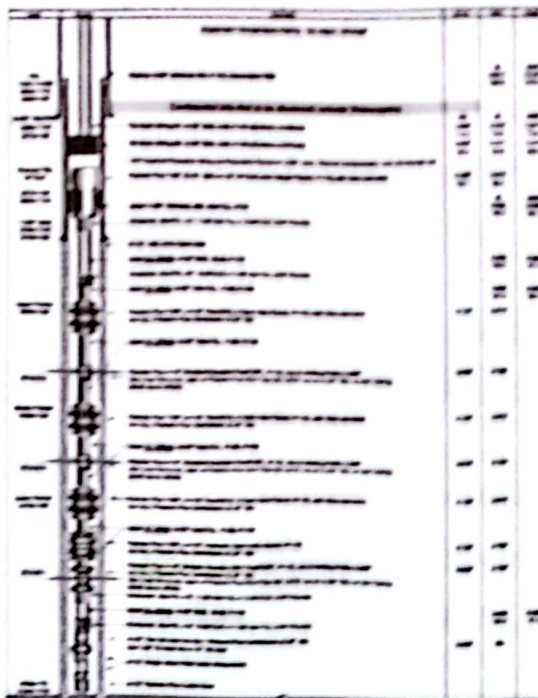
- Thả bộ thiết bị hoàn thiện giếng (production string + mandrell);
- Thả ball, hoặc coil tubing mở cổng nứt vỉa thủy lực;
- Nứt vỉa thủy lực tất cả các cổng + bơm Propant chèn vào các khe đã được nứt. nếu là thả ball để nứt thì 1 ball/ 1 cổng;
- Lấy lại ball bằng cách gọi dòng hoặc khoan bỏ - dùng coil tubing;

- Thả shifting tool đóng công fracturing và mở công khai thác có sử dụng ngăn cắt.

3.4. Kết quả áp dụng cho giếng khoan X1, X2 - BK17 mỏ Bạch Hổ



Hình 7. Sơ đồ hoàn thiện giếng X1 - BK17 [6]



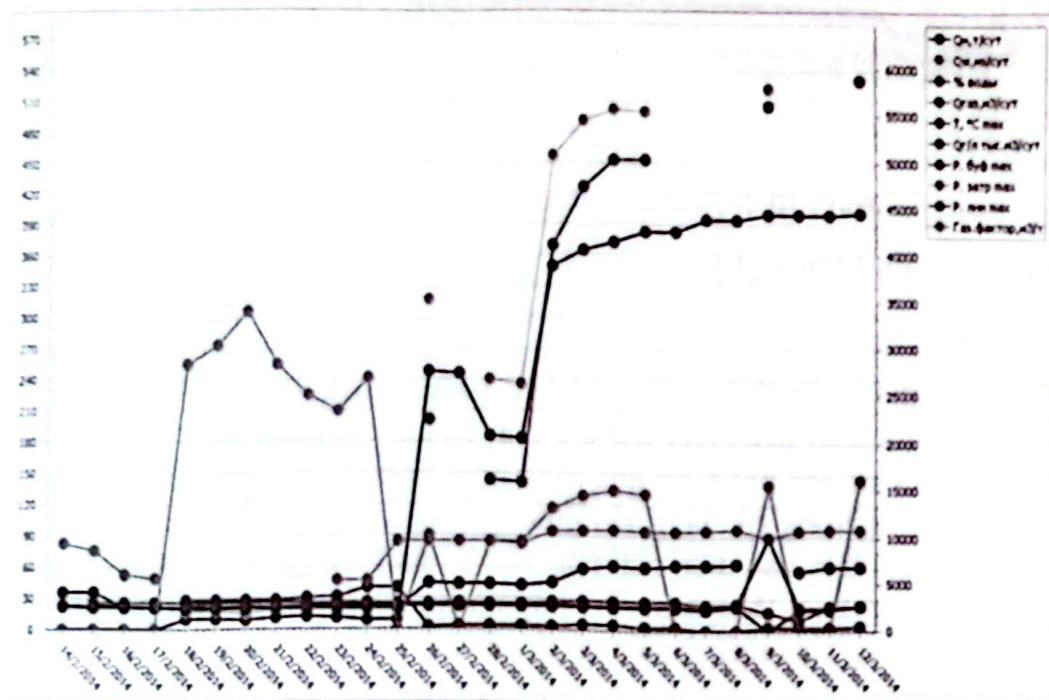
Hình 8. Sơ đồ hoàn thiện giếng X2 - BK17 [6]

Giải pháp hoàn thiện giếng khoan không trám xi măng và triển vọng ứng dụng ở Việt Nam

Mô Bạch Hồ đã đưa vào thử nghiệm ứng dụng công nghiệp hệ thống hoàn thiện giếng không trám xi măng của hãng Packer Plus - Canada để hoàn thiện ở giếng khoan X1, X2- BK17. Theo cấu trúc, phần thân trần được khoan vào đá móng 363 m (giếng 1713); 988 m (giếng X2) và đều quyết định chia ra 03 khoảng khai thác.

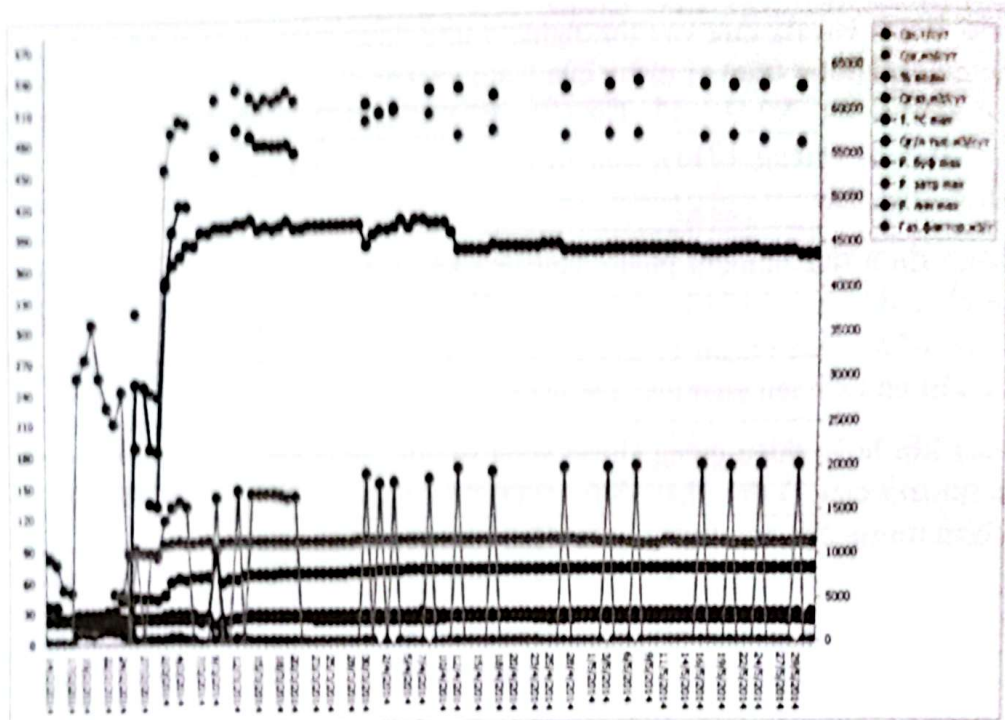
Mục đích thử nghiệm nhằm đánh giá khả năng ứng dụng hệ thống packer phân tầng để khai thác sản phẩm trong điều kiện đá móng. Lựa chọn tầng khai thác và đồng thời chuẩn bị sẵn phương án để hủy tầng đã cạn kiệt sản phẩm trước khi chuyển lên khai thác các tầng sản phẩm phía trên.

Sau khi hoàn thiện giếng khoan xong và đưa giếng khoan X1 vào hoạt động; hiện tại mở cửa sổ thứ nhất (dưới cùng) thì thu được kết quả hết sức khả quan, cao hơn mong đợi, lưu lượng luôn giữ ở mức ổn định.



Hình 9. Biểu đồ khai thác dầu khí giếng X1-BK17 [6]

Giếng khoan X2: Sau khi đưa vào khai thác sau khi hoàn thiện giếng, khai thác Gaslift giếng khoan luôn duy trì được lưu lượng ổn định, nhưng tỉ lệ nước rất cao (hơn 90 %).



Hình 10. Biểu đồ khai thác dầu khí giếng X2-BK17 [6]

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

- Công nghệ hoàn thiện giếng không trám xi măng luôn nhanh chóng và chính xác, thực hiện ngay sau khi thả ống chống tới chiều sâu thiết kế; không làm nhiễm bẩn vỉa sản phẩm do quá trình bơm trám tạo ra. Đặc biệt hiệu quả khi hoàn thiện giếng trong các tầng sản phẩm có nguy cơ mất dung dịch từng phần hoặc toàn phần; đảm bảo diện tích tiếp xúc tối đa giữa các vỉa sản phẩm và ống chống, cho phép khai thác cùng lúc hay có lựa chọn các vỉa khác nhau nhằm đảm bảo khả năng khai thác ở mức độ tốt nhất;

- Không trám xi măng, không bắn đạn đục lỗ ống chống, cho phép đóng mở các cửa sổ khai thác không cần đập giếng, không cần dùng giàn khoan nên tiết kiệm đáng kể thời gian so với giải pháp hoàn thiện giếng truyền thống ở hiện đang áp dụng phổ biến ở các mỏ tại Việt Nam. Ngoài ra, tiết kiệm đáng kể chi phí khi đóng hủy từng đoạn vỉa sản phẩm hay hủy giếng;

- Hệ thống packer của thiết bị hoàn thiện không trám xi măng ngăn cách tin tường giữa các vỉa sản phẩm cho phép thực hiện các biện pháp xử lý vỉa khác nhau như kích thích vỉa, xử lý axit hoặc vỡ vỉa thủy lực lần lượt hay có lựa chọn là giải pháp ưu việt hơn hẳn so với giải pháp hoàn thiện giếng truyền thống;

- Thử nghiệm công nghiệp “Công nghệ hoàn thiện giếng không trám xi măng” ở các giếng khoan X1- BK17 và X2- BK17 đã thực hiện thành công ở tất cả các giai đoạn cần thiết kể cả quá trình đóng mở các cửa sổ khai thác. Do vậy, hoàn thiện giếng không trám xi măng là xu hướng tất yếu để nâng cao hệ số thu hồi dầu cho các vùng mỏ phát triển trong tương lai ở Việt Nam.

4.2. Kiến nghị

- Tiếp tục hoàn thiện công nghệ hoàn thiện giếng không trám xi măng ở Việt Nam dựa trên các điều kiện địa chất kỹ thuật cụ thể đối với từng mỏ;

- Ứng dụng phổ biến công nghệ hoàn thiện giếng không trám xi măng ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Phước Hào (Bản dịch), (2013). Kỹ thuật khoan dầu khí, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.
- [2] Phùng Đình Thực, Dương Danh Lam, Lê Bá Tuấn, Nguyễn Văn Cảnh, (1999). Công nghệ và kỹ thuật khai thác dầu khí, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
- [3] Trương Biên, Nguyễn Xuân Thảo, Phạm Thành, Trần Văn Bản (Bản dịch), (2006). Cẩm nang Kỹ sư - Công nghệ khoan các giếng sâu, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.
- [4] Jonathan Bellarby, (2009). Well completion design, Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier, 1st Edition, Volume 56 - February 20.
- [5] Wan Renpu, (2011). Advanced well completion engineering, Gulf Professional Publishing is an imprint of Elsevier, Third Edition.
- [6] Liên doanh dầu khí Việt - Nga (Vietsovpetro), (2014). Báo cáo hoàn thiện giếng X1, X2 - BK17.