

MỞ ĐẦU

Trong quá trình vận chuyển dầu từ giàn đầu giếng (WHPs) về kho chứa nổi – xử lý (FPSO), với đường ống ngầm dưới lòng biển thì hiện tượng đột ngột dòng chất lỏng – khí dồn về nhiều (surging) tại các bình bồn xử lý có khả năng gây dừng hệ thống xử lý dầu – nước – khí (shut down process). Hiện tượng này diễn ra liên tục, ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất của thiết bị và tăng chi phí vận hành do quá trình dừng/ khởi động lại mở thường xuyên xảy ra.

Tàu FPSO LAM SON được thiết kế khả năng xử lý 18000 thùng dầu một ngày và 13000 thùng nước một ngày. Sau 5 năm khai thác một số giếng đã xảy ra hiện tượng ngập nước dẫn đến khả năng xử lý dòng sản phẩm đầu vào không còn đảm bảo như yêu cầu kế hoạch phát triển mỏ đề ra và làm ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dầu thô xuất bán. Vì vậy, việc nghiên cứu đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao khả năng xử lý dòng sản phẩm đầu vào và hạn chế hiện tượng surging là một yêu cầu cấp thiết cho tàu FPSO LAM SON nhằm đảm bảo chất lượng dầu thương phẩm sau khi xử lý cũng như đảm bảo kế hoạch phát triển mỏ đã đề ra.

Bên cạnh đó, do giếng bị ngập nước nên hàm lượng nước trong sản phẩm khai thác được tách ra nhiều dẫn đến hiện tượng tắc nghẽn của hệ thống xử lý nước khai thác. Vì vậy, cần phải có giải pháp phù hợp để xử lý hiện tượng tắc nghẽn này nhằm nâng cao hiệu quả xử lý sản phẩm khai thác.

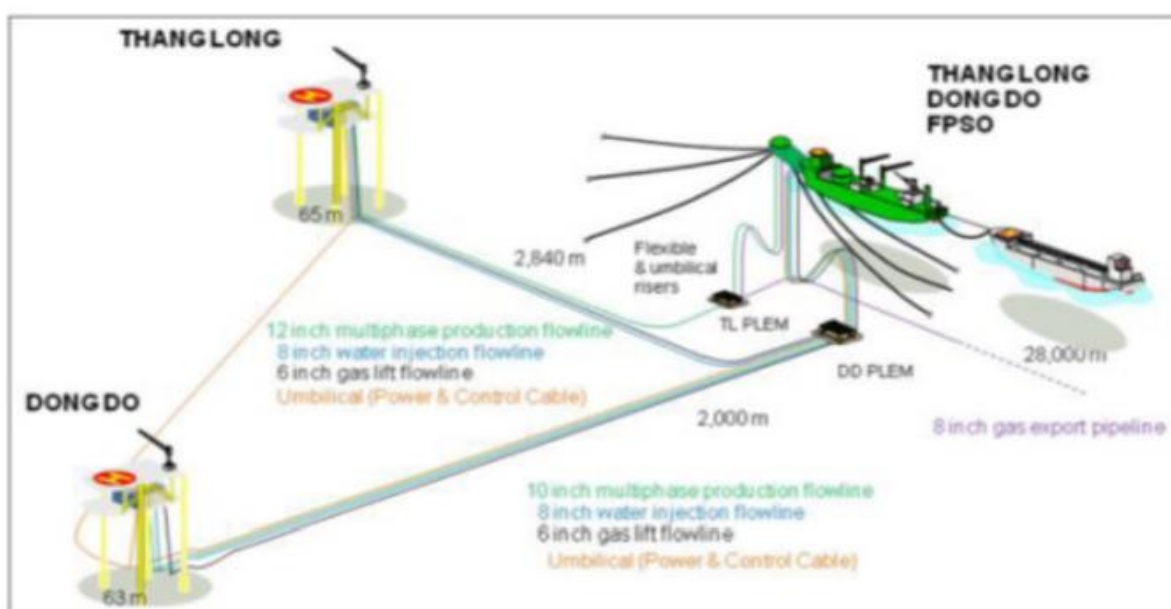
1. Giới thiệu về mỏ Thăng Long-Đông Đô và tàu FPSO Lam Sơn

Mỏ Thăng Long-Đông Đô bao gồm:

- Giàn đầu giếng Thăng Long cách tàu chứa dầu FPSO khoảng 2.48 km, mực nước sâu xấp xỉ 65m.

- Giàn đầu giếng Đông Đô cách tàu chứa dầu FPSO khoảng 2.0 km, mực nước sâu xấp xỉ 63m.

Dòng sản phẩm dầu khí khai thác từ 2 bên giàn đầu giếng sẽ được vận chuyển về tàu FPSO để tách nước và khí nhằm đáp ứng yêu cầu cho xuất bán.



Hình 1: Sơ đồ mỏ Thăng Long-Đông Đô và tàu FPSO.

Trong quá trình khai thác xảy ra hiện tượng đóng cặn (scaling) trên đường ống đặc biệt là tuyến ống xử lý nước khai thác càng làm cho công suất của việc xử lý dòng sản phẩm trở nên khó khăn. Mặc dù với thiết kế ban đầu có thể xử lý được lượng nước khai thác vào khoảng 13.000 bwpd tương đương với 90 m³/h nhưng hiện tại do toàn bộ tuyến ống vận chuyển nước khai thác đã qua xử lý thải ra biển bị scaling nên công suất hiện tại chỉ đạt 60 m³/h (hình 1.13). Vì

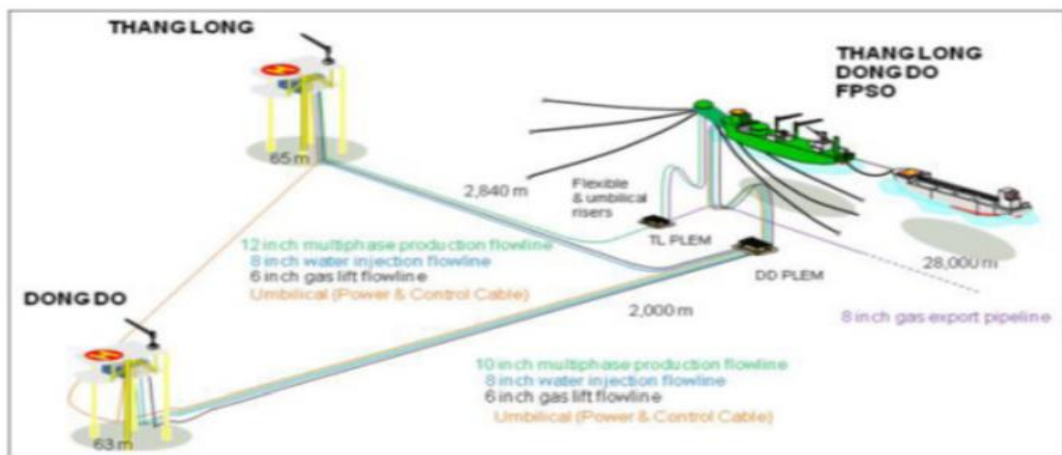
vậy, đòi hỏi phải nghiên cứu tìm ra giải pháp hợp lý để nâng cao khả năng xử lý dòng sản phẩm.



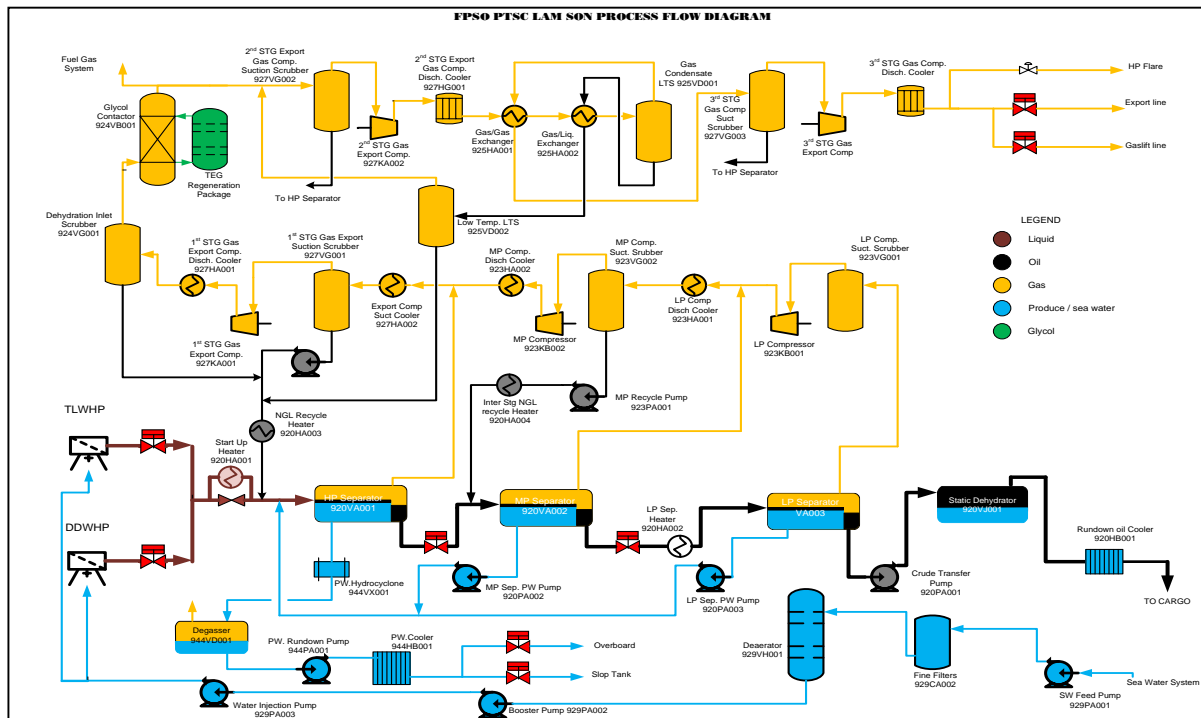
Hình 2: Hình ảnh tuyến ống vận chuyển nước khai thác bị scaling.

2. Nghiên cứu giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả xử lý sản phẩm khai thác trên tàu FPSO Lam Sơn.

2.1. Sơ đồ công nghệ xử lý trên tàu FPSO Lam Sơn.



Hình 3: Sơ đồ mô Thặng Long-Đông Đô và FPSO.



Hình 4: Sơ đồ công nghệ xử lý sản phẩm khai thác trên tàu FPSO Lam Sơn

2.2. Hệ thống xử lý nước trên tàu FPSO Lam Sơn.

Hệ thống xử lý nước được thiết kế để xử lý nước tách ra từ các bình tách HP, MP, LP thành nước đạt tiêu chuẩn nước bơm ép để ép xuống vỉa hoặc đạt tiêu chuẩn nước thải để xả xuống biển. Hệ thống xử lý nước có nhiệm vụ thu hồi phần dầu và chất rắn còn lại trong nước trước khi thải xuống biển. Phần dầu thu hồi được bơm trở lại hệ thống công nghệ để xử lý lại.

Thông số thiết kế của hệ thống xử lý nước:

- Lưu lượng thiết kế: 90m³/h.
- Áp suất làm việc: 1.9 at
- Nhiệt độ: 60 ÷ 65⁰C.
- Hàm lượng dầu trong nước trước xử lý: 2000 ppm và sau xử lý: 40

ppm

Nước khai thác được tách ra từ bình tách cao áp HP, bình tách trung áp MP, bình tách thấp áp LP sẽ phải được xử lý để loại bỏ dầu còn lại sao cho đạt dưới ngưỡng 40 ppm mới cho phép xả ra biển.

Nước được tách ra khỏi dầu tại bình tách tĩnh điện EC, được tuần hoàn trở lại bình tách thấp áp LP. Sau đó nước từ bình tách trung áp và thấp áp được bơm về bình tách cao áp HP thông qua hai bơm nước 920PA002 và 920PA003. Tại đây, nước được đưa về hai cụm Hydrocyclones 944VX001 với áp suất khoảng 8barg. Sau đó nước được đưa tới bình Degasser 944VD001 và PW Cooler 944HB001 là bước xử lý cuối cùng trước khi xả thải xuống biển.

Tại bình tách Degasser 944VD001 (DGF) có thiết bị educator có tác dụng tạo ra những bọt nước cực nhỏ với kích thước micro sẽ dính với các giọt dầu và kéo theo các giọt dầu này sẽ nổi lên trên bề mặt về khu vực chứa dầu ở bình DGF. Nước sau khi được xử lý tại hệ thống IGF sẽ được xả ra biển thông qua bộ đo hàm lượng dầu trong nước để đảm bảo hàm lượng dầu trong nước dưới 40ppm. Nếu hàm lượng dầu trong nước vượt quá ngưỡng 40 ppm thì nước sẽ được đưa xuống slop tank và sẽ được bơm trở lại bình tách 3 pha cao áp HP để xử lý lại theo một chu trình khép kín. Bên cạnh đó, tại bình DGF còn cho phép lấy mẫu nước để nhân viên hóa nghiệm có thể phân tích trực tiếp, đảm bảo nước đạt tiêu chuẩn cho phép xả xuống biển. Dầu tách ra từ bước trong bình Hydrocyclone sẽ được đưa quay trở lại bình tách thấp áp LP để tiếp tục xử lý.

2.2.1. Thiết bị xoáy thủy lực (Hydrocyclones 944-VX-001):

Hydrocyclones là thiết bị dùng để xử lý nước được tách ra từ bình tách cao áp. Hàm lượng dầu trong nước ở đầu ra Hydrocyclone phụ thuộc nhiều vào sự thay đổi nhiệt độ của bình tách và đặc trưng của nhũ tương dầu-nước. Thông thường, hàm lượng dầu trong nước sau khi ra khỏi Hydrocyclone khoảng từ 40-

100 ppm, hàm lượng dầu dư còn lại trong nước sẽ được tách ra tiếp ở trong bình DGF.

Hydrocyclone được cấu tạo bên ngoài là 1 trụ cầu rỗng bằng sắt, bên trong là những đường ống hình trụ bằng sắt rỗng có 1 đầu to, 1 đầu bé. Trên phần thân đầu to bọc cao su là nơi nước khai thác đi vào. Trên đỉnh có 1 lỗ kim rất nhỏ là nơi thoát dầu. Phần đầu bé cuối đường ống là nơi nước sau khi xử lý thoát ra ngoài.

Nguyên lý hoạt động: Hydrocyclones là thiết bị tách 2 pha chất lỏng không hòa tan khi trộn lẫn vào nhau. Phương của vận tốc dòng chất lỏng đi vào tiếp tuyến với mặt phẳng đầu vào của hydrocyclone, tạo nên lực xoáy ly tâm tác động lên chất lỏng. Khi chất lỏng đi xuống phần hình nón của cyclone, vận tốc và lực ly tâm tăng lên. Phần nước nặng hơn sẽ có lực ly tâm lớn hơn và đi sát thành ống. Phần nhẹ hơn gồm những giọt dầu sẽ được gom lại ở giữa ống. Pha nước sẽ thoát ra theo đường xả nước ở cuối ống. Dầu đi ra theo lỗ thoát dầu phía trên đầu ống cyclone.

Công suất của Hydrocyclone là 90 m³/h và Hydrocyclone có tối đa 45 ống hydrocyclone. Thông số thiết bị gồm:

- Kích thước: 508 mm x 1011 mm
- Vật liệu: Thép carbon + nhựa Epoxy
- Áp suất thiết kế (Min/Max): FV / 14 barg.
- Nhiệt độ thiết kế (Min/Max): -29 / 100⁰C.
- Áp suất hoạt động: 7.5 barg
- Nhiệt độ hoạt động: 53 – 64⁰C

2.2.2. Bình khử khí (Degasser 944-VD-001):

Bình khử khí Degasser 944VD001 là 1 bình tách nằm ngang có tác dụng tách khí và xử lý thứ cấp nước khai thác từ thiết bị xoáy thủy lực Hydrocyclones 944VX001 đưa xuống. Phần dầu tách ra sẽ được đưa xuống thiết bị làm mát

PW.Cooler 944HB001 trước khi bơm về Slop tank. Nước sau khi xử lý nếu đáp ứng đầy đủ các chỉ tiêu bảo vệ môi trường sẽ được xả ra biển.

Bơm ly tâm 944PA001 có nhiệm vụ bơm nước đi qua thiết bị làm mát PW.Cooler 944HB001 để hạ nhiệt độ xuống 45°C sau đó nước thu được thông qua bộ đo hàm lượng dầu trong nước, nếu đạt chuẩn dưới 40 ppm sẽ được xả ra biển, trên 40ppm sẽ được đưa về slop tank. Ngoài ra còn có nơi lấy mẫu trực tiếp để nhân viên hóa nghiệm có thể trực tiếp tiến hành đo đặc hàm lượng dầu trong nước.

Thông số thiết bị:

- Kích thước: 1800 mm x 4000 mm
- Vật liệu: Thép carbon
- Áp suất thiết kế (Min/Max): FV / 14 barg.
- Nhiệt độ thiết kế (Min/Max): $-29 / 100^{\circ}\text{C}$.
- Áp suất hoạt động: 0.5 barg
- Nhiệt độ hoạt động: $53 \div 65^{\circ}\text{C}$

2.2.3. Bơm nước khai thác (PW Rundown Pump 944PA001):

Bơm PW Rundown Pump 944PA001 có tác dụng tạo áp suất nước đủ mạnh bơm vào trong thiết bị làm mát PW.Cooler 944HB001. Để bảo vệ cho bơm được vận hành an toàn trong quá trình làm việc đã đặt hai ngưỡng áp suất cao và áp suất thấp cho phép bơm khởi động hoặc dừng lại cục bộ.

Thông số của bơm:

- Lưu lượng bơm: $96 \text{ m}^3/\text{h}$
- Công suất mô tơ: 30 kW (40.2 hp)
- Áp suất / Nhiệt độ hoạt động: 346 kPag / 64°C
- Tốc độ vòng quay: 1770 RPM

2.2.4: Thiết bị làm mát nước khai thác (PW Cooler 944HB001):

Nó là bộ phận làm mát có kích thước rộng 510mm, dài 1000mm, cao 1225mm, chứa 83 tấm trao đổi nhiệt trong tổng số 100 tấm mà nó có thể chứa. Nước từ bình tách Degasser 944VD001 khi qua đây sẽ được làm mát xuống 45⁰C. PW Cooler 944HB001 bao gồm những tấm và khung trao đổi nhiệt được thiết kế theo tiêu chuẩn API 662 và ASME VIII với vật liệu là NACE MR-0175.

Thông số hoạt động của thiết bị làm mát:

- Áp suất thiết kế (Min/Max): FV / 16 barg
- Nhiệt độ thiết kế (Min/Max): -29⁰C / 100⁰C
- Áp suất thiết kế làm mát (Min/Max): FV / 13 barg
- Nhiệt độ thiết kế làm mát (Min/Max): -29⁰C / 100⁰C
- Áp suất/ Nhiệt độ hoạt động: 2 barg/ 64⁰C
- Áp suất/ Nhiệt độ làm mát hoạt động: 6 barg/ 35⁰C

2.3. Một số vấn đề phát sinh trong quá trình xử lý trên tàu FPSO Lam Sơn.

Mỏ Thăng Long-Đông Đô đang được khai thác và điều hành bởi Công ty tìm kiếm và thăm dò dầu khí Việt Nam PVEP. Mỏ bắt đầu được khai thác từ tháng 6 – 2014, tổng sản lượng khai thác tính đến tháng 6 năm 2019 của toàn mỏ là 2,17 triệu tấn dầu. Theo các bảng từ 1.5 đến 1.10 ta có sản lượng dầu qui đổi của các giếng tại 2 giàn Thăng Long và Đông Đô đo được (tính theo thùng trên ngày) của từng giai đoạn qua các năm thể hiện ở các bảng sau:

Bảng 1: Số liệu thống kê sản lượng khai thác trung bình qua các năm

Giai đoạn	Lượng nước (thùng/ ngày)	Lượng dầu (thùng/ngày)	Tổng lượng chất lưu (thùng/ ngày)	BS&W trung bình (%)
Tháng 10- 2014	12,478	6,867	19,345	35.5
Tháng 10- 2015	12,800	12,000	24,800	49.5
Tháng 10- 2016	12,308	7,050	19,358	63.7
Tháng 10- 2017	10,831	6,210	17,041	63.6
Tháng 10- 2018	9,727	5,036	14,763	65.1
Tháng 05- 2019	12,280	4,675	16,955	70.4

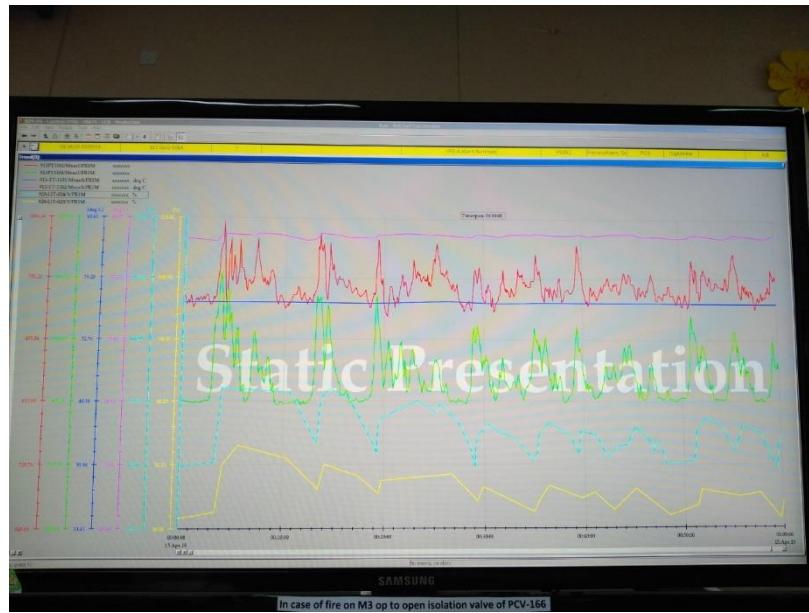
Nhìn vào bảng thông kê sản lượng khai thác của hai giàn dầu giếng Thăng Long và Đông Đô qua các năm ta có thể thấy hiện tượng các giếng bị ngập nước sau một quá trình khai thác là khá lớn và có xu hướng ngày càng gia tăng. Hầu hết các giếng khai thác trong giai đoạn này đều có hàm lượng BS&W trên 70% thậm chí có vài giếng lên đến hơn 80%. Với công suất thiết kế ban đầu là 13.000 thùng/ngày và tình hình khai thác hiện chỉ xử lý được 10.000 thùng/ngày thì sơ đồ công nghệ không còn đáp ứng được yêu cầu về các chỉ tiêu xử lý sản phẩm khai thác dầu khí.

Trong quá trình làm việc thường xảy ra hiện tượng đóng cặn (scaling) trên đường ống đặc biệt là tuyến ống xử lý nước khai thác càng làm cho công suất của việc xử lý dòng sản phẩm trở nên khó khăn. Mặc dù với thiết kế ban đầu có thể xử lý được lượng nước khai thác vào khoảng 13.000 thùng/ngày tương đương với 90 m³/h nhưng hiện tại do toàn bộ tuyến ống xử lý nước khai thác thải ra biển bị đóng cặn làm giảm tiết diện ống (hình 3.3) nên công suất xử lý hiện tại chỉ đạt khoảng 60m³/h. Vì vậy, cần phải nghiên cứu tìm ra giải pháp hợp lý để giải quyết vấn đề tồn tại này nhằm nâng cao hiệu quả xử lý dòng sản phẩm dầu khí trên tàu FPSO Lam Sơn trong giai đoạn hiện nay.



Hình 5: Hình ảnh tuyến ống xử lý nước khai thác bị scaling.

Bên cạnh đó, hiện tượng surging trong quá trình vận hành cũng gây khó khăn lớn, do tính chất của mỏ yêu cầu hệ thống máy nén khí gaslift phải hoạt động liên tục để cung cấp khí nén gaslift cho giàn đầu giếng TL-DD. Khi dòng khí đầu vào cung cấp cho máy nén khí không ổn định, dẫn đến việc dừng máy liên tục trong quá trình vận hành, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình khai thác dầu khí.



Hình 6: Hình ảnh tổng hợp hiện tượng Surging.

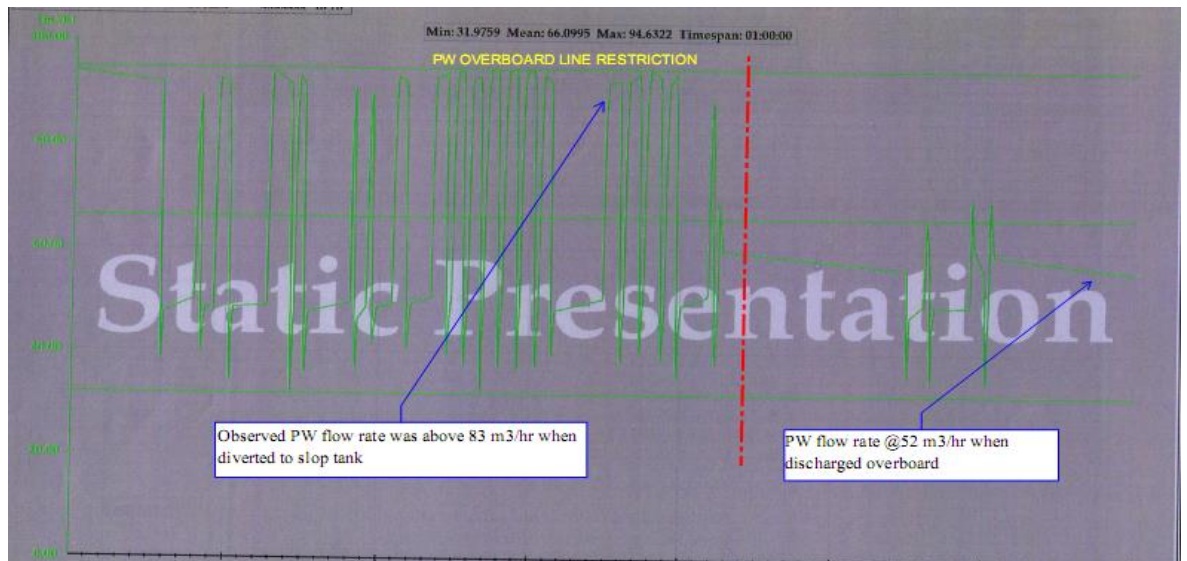
Để khắc phục những khó khăn về hệ thống xử lý dòng sản phẩm đầu vào đang tồn tại trên tàu FPSO Lam Sơn thì đã có rất nhiều đề xuất tạm thời cũng như lâu dài được đưa ra. Trong phạm vi luận văn này, tác giả xin đưa ra giải pháp hợp lý nhất nhằm nâng cao khả năng xử lý của hệ thống, đáp ứng được yêu cầu phát triển mở ở thời điểm hiện tại cũng như giai đoạn sau này.

Với tình hình khai thác hiện nay tại các giếng của 2 mỏ Thăng Long và Đông Đô thì khả năng xử lý cho pha dầu hầu như vẫn đảm bảo như thiết kế ban đầu, vấn đề tồn tại tập trung chủ yếu vào bình tách cao áp HP Separator và hệ thống xử lý nước khai thác trước khi xả xuống biển.

3. Giải pháp xử lý hiện tượng tắc nghẽn hệ thống xử lý nước khai thác tại tàu FPSO LAM SON trong giai đoạn hiện nay.

3.1. Giải pháp lắp đặt mới đoạn ống xả nước xuống biển.

Mục tiêu quan trọng nhất là chúng ta cần xác định lượng nước khai thác cần xử lý cho toàn bộ mỏ là bao nhiêu để có thể đưa ra đề xuất hợp lý cả về mặt kỹ thuật và mặt kinh tế.



Hình 7: Hình ảnh kiểm tra lưu lượng dòng nước khai thác thực tế.

Để duy trì được hoạt động sản xuất kinh doanh của toàn bộ vùng mỏ với giá dầu khoảng 50 USD/ thùng thì sản lượng khai thác cần đạt là 5000 thùng/ngày. Do đó để có thể duy trì khai thác theo như thời gian thiết kế ban đầu là 15 năm thì ta cần xác định lượng BS&W cho những năm giai đoạn cuối của mỏ có thể đạt tới 80% với công suất xử lý theo như thiết kế là 13000 thùng nước/ ngày (khoảng 90m³/h). Tuy nhiên, do hiện tượng đóng cặn (scaling) trên hệ thống xử lý nước khai thác, cho nên hệ thống hiện tại chỉ có thể xử lý được 10000 thùng nước/ ngày (khoảng 65m³/h). Nguyên nhân chính của hiện tượng đóng cặn là do hàm lượng Ca²⁺ tăng cao kết hợp với việc sử dụng hóa chất H₂S Scavenger với nồng độ cao tại mỏ dẫn đến phần lớn scale tại mỏ là CaCO₃.

Để quá trình xử lý vận hành tốt thì hệ thống đường ống vận chuyển nước khai thác cần được làm sạch cặn hoặc thay thế bằng đường ống mới để duy trì công suất thiết kế. Căn cứ vào điều kiện thực tế, tác giả đề xuất 03 giải pháp như sau:

- Giải pháp 01: Tháo từng đoạn ống ra để vệ sinh trực tiếp.

- Giải pháp 02: Sử dụng hóa chất làm sạch cặn (Descaling liquid) để tẩy rửa tuyến ống.

- Giải pháp 03: Thiết kế, thay thế đoạn ống cũ bằng một đoạn ống mới, dễ dàng tháo lắp để vệ sinh.



Hình 8: Hình ảnh tuyến ống nước khai thác cũ

Tuy nhiên, đối với giải pháp 01, do tuyến ống ở trên cao, đường khúc khuỷu gấp khúc liên tục, cho nên việc tháo từng đoạn để vệ sinh trực tiếp là không thực tế.

Giải pháp thứ 2 cũng đã được thử nghiệm và áp dụng thực tế với hóa chất Descaling Liquid (thành phần chính là acid HCL & HNO₃), chạy tuần hoàn hóa chất để loại trừ scale. Tuy nhiên, sau một thời gian thực nghiệm và kiểm tra, tình trạng các tuyến ống vẫn bị đóng cặn nghiêm trọng, dẫn đến việc nghiên cứu và thay thế tuyến ống cần phải được thực hiện.

Do đó, giải pháp thứ 3 đã được áp dụng: thay thế tuyến ống cũ bằng tuyến ống mới với đường đi mới, có thể dễ dàng tháo lắp, vệ sinh khi cần thiết. Sau khi đưa tuyến ống mới vào sử dụng sẽ mang lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật tốt nhờ duy trì được công suất xử lý, tiết kiệm được hóa chất và đảm bảo chất lượng dầu thương phẩm.



Hình 9: Hình ảnh cận scale trong tuyến ống

Ưu điểm của hệ thống mới: Đáp ứng được yêu cầu về công suất xử lý nước; Đảm bảo chất lượng dầu xuất bán; Giảm chi phí hóa chất dùng cho việc bảo trì bảo dưỡng thiết bị.

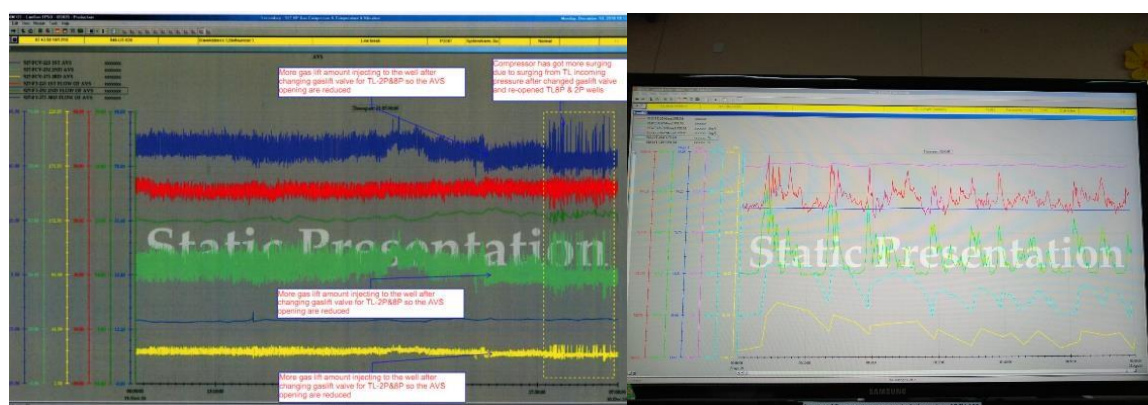


Hình 10: Hình ảnh tuyến ống nước khai thác sau khi thay thế lắp mới

3.2. GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT LẮP ĐẶT BÌNH SLUGE CATCHER:

Bên cạnh việc lắp đặt tuyến ống khai thác mới, việc ổn định dòng sản phẩm đầu vào, tránh việc surge dòng khí/ dòng dầu về từ đầu giếng cũng rất quan trọng. Đặc biệt đối với công tác khai thác dầu bằng gaslift thì áp suất đầu vào của máy nén khí ổn định sẽ dẫn đến công suất nén của máy cũng cao hơn, đảm bảo được hiệu suất và thời gian làm việc của máy. Đối với mỏ dầu Thăng

Long – Đông Đô, do thiết kế tại giàn Thăng Long và giàn Đông Đô đều có giếng dầu sử dụng phương pháp khai thác gaslift, nên áp suất khí nén gaslift được duy trì liên tục nhằm thu hồi tối đa trữ lượng dầu hiện có trong mỏ, đảm bảo cho sự phát triển của mỏ.

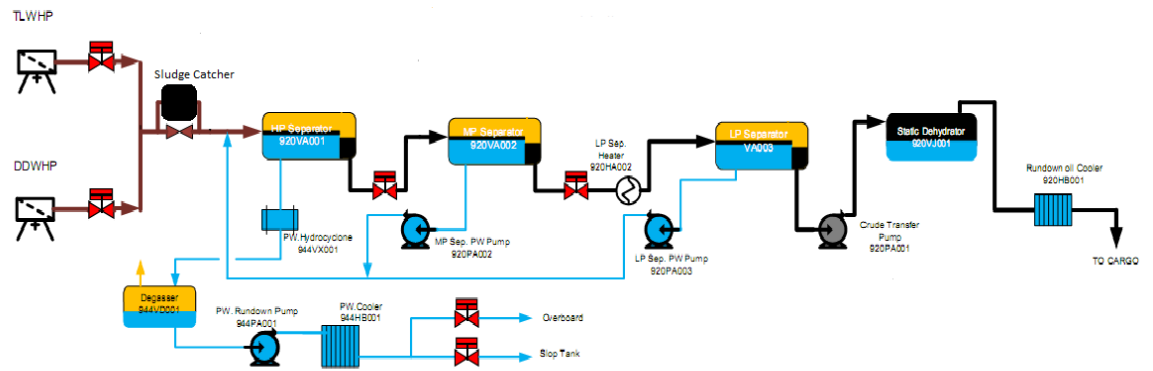


Hình 11: Hiện tượng dòng và áp suất từ giàn đầu giếng về FPSO không ổn định.

Bên cạnh đó, trong quá trình khai thác thì hiện tượng surging thường xuyên xảy ra trong quá trình vận chuyển dòng chất lưu từ các giàn đầu giếng đến FPSO Lam Sơn để xử lý, do chênh lệch độ cao khi vận chuyển dưới lòng biển (hình 3.9). Khi dòng sản phẩm đưa về bình tách HP Separator nếu có nhiều khí về thì lưu lượng khí cấp cho máy nén khí sẽ thừa, nhưng trường hợp có nhiều dầu được đưa về và khí đồng hành trong dầu tách ra không kịp dẫn đến thiếu khí cấp cho máy nén khí hoạt động sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình vận hành và có khả năng dừng máy nén khí khi lượng khí đầu vào không đủ. Để khắc phục hiện tượng này, tác giả đề xuất lắp một bình Sludge Catcher trước bình HP Separator để ổn định dòng chất lưu cung cấp cho bình tách đầu tiên HP Separator.

Khi lắp đặt thêm bình Sludge Catcher trước bình HP Separator để ổn định dòng chất lưu sẽ nâng cao được công suất xử lý, đảm bảo chất lượng dầu xuất bán, ổn định được dòng chất khí cấp cho đầu vào máy nén khí và duy trì thời gian vận hành liên tục của hệ thống công nghệ xử lý sản phẩm khai thác

trên tàu FPSO Lam Sơn nhằm nâng cao hiệu quả làm việc của tàu trong giai đoạn hiện nay.



Hình 12: Đề xuất thiết kế mới

KẾT LUẬN

Như ta đã biết, trong quá trình vận chuyển dầu từ giàn đầu giếng (WHPs) về kho chứa nổi – xử lý (FPSO), với đường ống ngầm dưới lòng biển thì hiện tượng đột ngột dòng chất lỏng – khí dồn về nhiều (surging) tại các bình bồn xử lý có khả năng gây dừng hệ thống xử lý dầu – nước – khí (shut down process). Hiện tượng này diễn ra liên tục, ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất của thiết bị và tăng chi phí vận hành do quá trình dừng/ khởi động lại mở thường xuyên xảy ra.

Tàu FPSO LAM SON được thiết kế với khả năng xử lý 18000 thùng dầu một ngày và 13000 thùng nước một ngày. Sau 5 năm khai thác một số giếng đã xảy ra hiện tượng ngập nước dẫn đến khả năng xử lý dòng sản phẩm đầu vào không còn đảm bảo như yêu cầu đề ra và làm ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dầu thô xuất bán. Vì vậy, việc nghiên cứu đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao khả năng xử lý dòng sản phẩm đầu vào và hạn chế hiện tượng surging là một yêu cầu cấp thiết cho tàu FPSO LAM SON nhằm đảm bảo chất lượng dầu thương phẩm sau khi xử lý cũng như đảm bảo kế hoạch phát triển mỏ đã đề ra. Kết quả nghiên cứu của luận văn cho thấy:

- 1) Tiến hành việc thay thế tuyến ống xả nước khai thác đã qua xử lý xuống biển đang đi tắc nghẽn bằng tuyến ống mới với đường đi mới, có thể dễ dàng tháo lắp, vệ sinh khi cần thiết sẽ mang lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật tốt nhờ duy trì được công suất xử lý, tiết kiệm được hóa chất và đảm bảo chất lượng dầu thương phẩm.

- 2) Khi lắp đặt thêm bình Sludge Catcher trước bình HP Separator để ổn định dòng chất lưu sẽ nâng cao được công suất xử lý, đảm bảo chất lượng dầu xuất bán, ổn định được dòng chất khí cấp cho máy nén khí và duy trì thời gian vận hành liên tục của hệ thống công nghệ xử lý sản phẩm khai thác trên tàu FPSO Lam Son

3) Thông qua việc thay thế tuyến ống xả nước khai thác đã ổn định được khả năng xử lý pha nước của hệ thống công nghệ và duy trì thời gian vận hành liên tục máy nén khí khi lắp đặt thêm bình Sludge Catcher trước bình HP Separator để ổn định dòng chất lưu đầu vào giúp nâng cao sản lượng khai thác dầu, đảm bảo chất lượng dầu thương phẩm, tính ổn định của toàn bộ hệ thống, đã góp phần hoàn thiện thêm cho hệ thống công nghệ xử lý sản phẩm khai thác trên tàu FPSO Lam Sơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American petroleum institute (1996), API_Introduction to Oil and Gas Production, information handling services 2000.
2. Các báo cáo nghiên cứu địa chất, địa vật lý, tính chất vỉa, tính chất lưu mỏ Thăng Long – Đông Đô, 01/97 và 02/97 – Bồn trữing Cửu Long.
3. Phùng Đình Thực, Dương Danh Lam, Lê Bá Tuấn, Nguyễn Văn Cảnh (1999), Công nghệ và kỹ thuật khai thác dầu khí, NXB Giáo dục.
4. Cao Ngọc Lâm (2002), Công nghệ khai thác dầu khí, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
5. H.B.Bradley, Petroleum Engineering Handbook, Society of Petroleum.
6. Lê Xuân Lâm (2005), Giáo trình thu gom xử lý dầu-khí-nước, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.
7. Havard Devold (2006), Oil and gas production hand book, edition 1.3 Oslo, june 2006.
8. Nguyễn Hiệp (Chủ biên) 2007, Địa chất và tài nguyên dầu khí Việt Nam, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam.
9. SeBoyun Guo, William C.Lyons, Ali Ghalambor (2007), Petroleum production engineering, Elsevier science & Technology books.
10. Lê Phước Hảo (2008), Công nghệ khai thác dầu khí, Trường Đại học Bách khoa Tp. Hồ Chí Minh.
11. Bản vẽ chi tiết thiết bị (As-built) tàu FPSO Lam Sơn (2014).
12. Hoàng Anh Dũng, Trần Văn Bản, Triệu Hùng Trường, Lê Đức Vinh (2016), Thiết bị khai thác dầu khí, NXB Khoa học và kỹ thuật.