



ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



KỶ YẾU HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA

QUẢN LÝ, KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HIỆU QUẢ BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN TRONG NỀN KINH TẾ HỘI NHẬP

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

2024

PHẦN 3. XU HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI XANH VÀ HỢP TÁC QUỐC TẾ TRONG LĨNH VỰC TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

- 27** NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO CỦA VIỆT NAM: TIỀM NĂNG, THỰC TRẠNG VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP HỖ TRỢ XÁC ĐỊNH CHI PHÍ TRONG CHÍNH SÁCH ĐIỀU TIẾT GIÁ ĐIỆN THƯƠNG PHẨM 325
TS. Ngô Thanh Tuấn, PGS.TS. Lê Xuân Thành
Trường Đại học Mở - Địa chất
- 28** PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM 340
ThS. Hoàng Thị Thu Huyền, ThS. Trương Hoàng Chính
Trường Đại học Lao động - Xã hội (Cơ sở II - Thành phố Hồ Chí Minh)
- 29** VỐN CHO CÁC DỰ ÁN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TẠI VIỆT NAM: THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP 349
TS. Đỗ Thị Thu Thủy, TS. Trần Minh Tuấn, TS. Phan Thị Thanh Hương
Đại học Kinh tế Quốc dân
- 30** CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG XANH HƯỚNG TỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG 360
ThS. Ngô Minh Thu Trang
Khoa Tài chính, Học viện Ngân hàng
- 31** TIỀM NĂNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI KẾT HỢP VỚI SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM 369
TS. Nguyễn Hữu Dũng
Khoa Bất động sản và Kinh tế tài nguyên, Đại học Kinh tế Quốc dân
- 32** NGHIÊN CỨU TỐI ƯU HÓA CHI PHÍ VẬN CHUYỂN DẦU TRÊN GIÀN CNTT-3, LIÊN DOANH VIETSOVPETRO 381
TS. Lê Đức Vinh, TS. Nguyễn Văn Thịnh, Hoàng Anh Dũng, Lê Quang Duyến, Nguyễn Mai Hà, Vũ Cúc Phương
Trường Đại học Mở - Địa chất
Nguyễn Quốc Dũng
Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro
- 33** CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG XU THẾ HỘI NHẬP 394
ThS. Trần Minh Tú
Khoa Tài chính - Kế toán, Trường Đại học Kinh tế - Tài chính Thành phố Hồ Chí Minh
- 34** TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM GIS VÀ CÁC ỨNG DỤNG TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN ĐẤT ĐAI 407
ThS. Trần Thị Bích Hạnh, ThS. Phùng Tiến Hải
Viện Công nghệ thông tin và Kinh tế số, Đại học Kinh tế Quốc dân
- 35** XU HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG DU LỊCH SINH THÁI: NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH Ở SUỐI GIÀNG, TỈNH YÊN BÁI 418
ThS. Nguyễn Thắng Trung
Khoa Bất động sản và Kinh tế tài nguyên, Đại học Kinh tế Quốc dân
- 36** NGHIÊN CỨU NHÂN TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN Ý ĐỊNH MUA SẢN PHẨM CỦA NỀN KINH TẾ TUẦN HOÀN TẠI VIỆT NAM 425
ThS. Trần Trọng Đức, Nguyễn Tuấn Kiệt, Phan Tuấn Khải, Trần Minh Phương, Dương Quang Anh
Đại học Kinh tế Quốc dân

32.

NGHIÊN CỨU TỐI ƯU HÓA CHI PHÍ VẬN CHUYỂN DẦU TRÊN GIÀN CNTT-3, LIÊN DOANH VIETSOVPETRO

**TS. Lê Đức Vinh, TS. Nguyễn Văn Thịnh, Hoàng Anh Dũng,
Lê Quang Duyệt, Nguyễn Mai Hà, Vũ Cúc Phương**

Trường Đại học Mở - Địa chất

Nguyễn Quốc Dũng

Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro

Tóm tắt

Tiết giảm chi phí, nâng cao hiệu quả sản xuất đang là một trong những hướng đi cấp thiết hiện nay của các đơn vị khai thác dầu khí. Khắc phục những bất hợp lý trong quá trình vận hành hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 trong điều kiện hiện tại, không những góp phần duy trì tính ổn định, đảm bảo tính liên tục hoạt động của hệ thống mà còn tiết giảm chi phí sản xuất và qua đó nâng cao hiệu quả sử dụng của chúng.

Điều chỉnh hệ thống bơm để tối ưu hóa chi phí là giải pháp đạt được hiệu quả cao trong số những giải pháp đã và đang thực hiện trên hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm giàn CNTT-3.

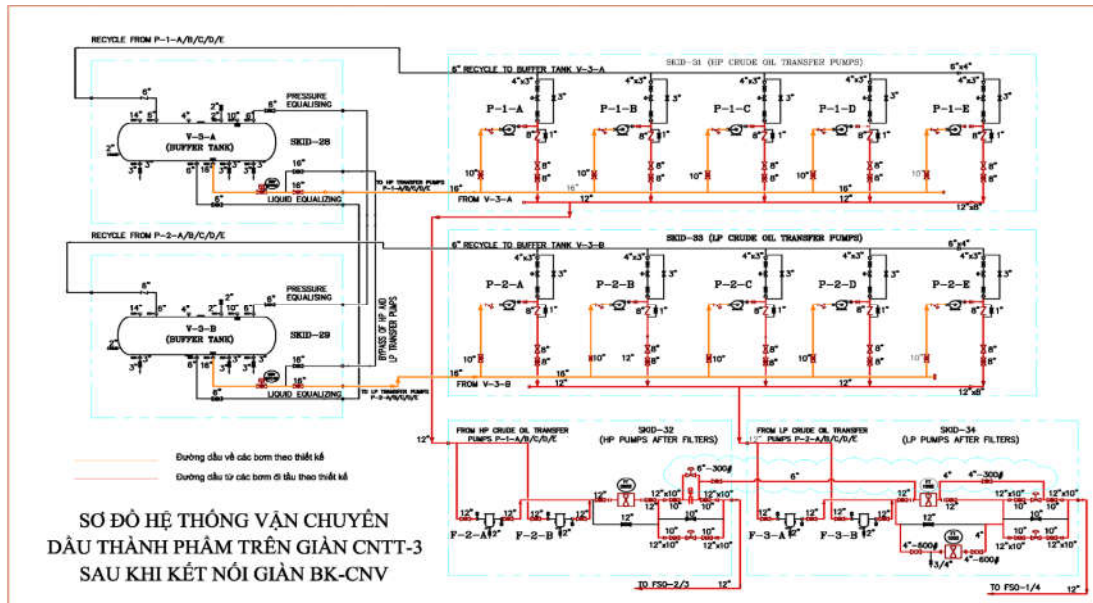
Từ khóa: Giàn CNTT-3, vận chuyển dầu, chi phí

1. THỰC TRẠNG CỦA HỆ THỐNG VẬN CHUYỂN DẦU TRÊN GIÀN CNTT-3 HIỆN NAY

Theo thời gian, cùng với sự sụt giảm về sản lượng khai thác của Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro, hỗn hợp dầu - khí - nước chuyển về giàn CNTT-3 để xử lý cũng giảm theo. Để nâng cao hiệu quả sử dụng hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm, nhằm tận dụng tốt nguồn lực sẵn có về trang thiết bị trên giàn CNTT-3, cũng như đem lại lợi nhuận cho đơn vị, ngoài các chức năng và nhiệm vụ chính của mình, bắt đầu từ năm 2008, giàn CNTT-3 thực hiện thêm chức năng vận hành, khai thác dầu thô trên mỏ Cá Ngừ Vàng của Công ty Hoàng Long - Hoàn Vũ JOC. Dầu thô được khai thác từ mỏ Cá Ngừ Vàng sẽ được đưa về giàn CNTT-3 để xử lý tách nước, khí và dầu. Giàn CNTT-3 sử dụng trọn vẹn một nhánh thu gom chính để thu gom và xử lý hỗn hợp dầu - khí - nước từ mỏ Cá Ngừ Vàng chuyển về. Dầu thành phẩm của mỏ Cá Ngừ Vàng cũng được chứa trong các bình chứa V-3-A/B.

Để đảm bảo tính chính xác cũng như phân chia sản phẩm công bằng, dầu thô thành phẩm của Vietsovpetro sau khi xử lý được chứa trong bình V-3-A, dầu thô thành phẩm của Cá Ngừ Vàng sau khi xử lý được chứa trong bình V-3-B và đồng thời Công ty Hoàn Vũ JOC đã lắp đặt thêm một bộ đo lưu lượng FT-1003 song song với bộ đo FT-1002 để đo lưu lượng dầu của Cá Ngừ Vàng bơm chuyển ra tàu chứa. Theo đó, dầu của Vietsovpetro được các bơm cao áp P-1 vận chuyển ra tàu chứa qua bộ đo FT-1002 và dầu của Cá Ngừ Vàng được các bơm thấp áp P-2 vận chuyển ra tàu chứa qua bộ đo FT-1003. Cả dầu của Vietsovpetro và Cá Ngừ Vàng đều được bơm ra tàu chứa Vietsovpetro-01 (tương ứng với các vị trí FSO-1 và FSO-4) (Hình 1).

Hình 1. Sơ đồ hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 sau khi kết nối với BK-CNV



Lưu lượng dầu cần bơm ra tàu chứa của Vietsovpetro hiện nay khoảng 4800 - 5200 tấn/ngày-đêm và của Cá Ngừ Vàng là 650 tấn/ngày-đêm. Do đó, giàn CNTT-3 chỉ sử dụng 01 bơm thấp áp P-2 trên tổng số 05 bơm để vận chuyển dầu của Cá Ngừ Vàng và 02 bơm cao áp P-1 trong tổng số 05 bơm để vận chuyển dầu của Vietsovpetro. Công suất điện tiêu thụ thực tế của mỗi bơm P-1 và P-2 tương ứng khoảng 410kW và 170kW.

Với chế độ vận hành như hiện tại, có một vấn đề không hợp lý khi có 04 bơm thấp áp P-2 trong tổng số 05 bơm không hoạt động thường xuyên và nếu so sánh chi phí sản xuất để vận hành 01 bơm P-1 so với 01 bơm P-2 thì có sự khác biệt rất lớn giữa hai bơm, cụ thể:

- Tiêu hao điện năng của bơm P-1 lớn hơn rất nhiều so với bơm P-2.
- Kích thước, cấu tạo của bơm P-1 phức tạp hơn P-2 nên chi phí về vật tư phát sinh trong vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa P-1 cũng lớn hơn rất nhiều so với P-2.

Từ những bất hợp lý trên, đòi hỏi phải có những nghiên cứu để xem xét và đánh giá, từ đó đưa ra các giải pháp nhằm tối ưu hóa và nâng cao hiệu quả vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3.

2. GIẢI PHÁP THỰC HIỆN

Dựa trên những xem xét, đánh giá các phương pháp thay đổi lưu lượng, thay đổi chế độ làm việc của bơm và hệ thống, cũng như trên cơ sở thực tế lắp đặt và vận hành của hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3, nghiên cứu hoán cải hệ thống bơm để nâng cao hiệu quả vận chuyển dầu thành phẩm, bằng cách lắp thêm các van cách ly và đường ống nối thông giữa hệ thống vận chuyển dầu cao áp với hệ thống vận chuyển dầu thấp áp. Việc hoán cải này cho phép sử dụng 03 bơm P-2 trong số 04 bơm P-2 dự phòng làm chức năng vận chuyển dầu ra tàu chứa (các bơm P-2-C/D/E) và hạn chế tối đa việc sử dụng các bơm cao áp P-1, mà không ảnh hưởng đến lượng dầu có thể vận chuyển được do lưu lượng thiết kế của bơm P-1 và P-2 là như nhau ($235 \text{ m}^3/\text{h}$). Khi đó, một trong hai bơm P-2-A/B sẽ có nhiệm vụ bơm chuyển dầu của Cá Ngừ Vàng ra tàu chứa qua bộ đo FT-1003 và 02 bơm trong số 03 bơm P-2-C/D/E sẽ bơm chuyển dầu của Vietsovpetro ra tàu chứa dầu mà vẫn đi qua bộ đo lưu lượng FT-1002. Sau khi áp dụng giải pháp, các bơm cao áp P-1 sẽ chỉ sử dụng để dự phòng hoặc sử dụng trong trường hợp các bơm thấp áp P-2-C/D/E đồng thời 02 hoặc 03 bơm không thể hoạt động (Hình 2).

2.1. Đánh giá hiệu quả của giải pháp

Đánh giá hiệu quả của giải pháp dựa trên các tiêu chí:

- Tính khả thi của giải pháp.
- Lợi ích và hiệu quả kinh tế đạt được khi áp dụng giải pháp.

2.1.1. Đánh giá tính khả thi

Việc sử dụng 03 bơm thấp áp P-2 còn lại trong hệ thống để vận chuyển dầu thành phẩm thay cho các bơm dầu cao áp P-1 là một giải pháp đúng khi tính đến lợi ích về điện năng. Tuy nhiên, phải xem xét đến tính khả thi của giải pháp, vì nếu bơm P-2 không thể vận chuyển dầu ra tàu chứa thì giải pháp đưa ra không thể thực hiện được. Tính toán áp suất chất lỏng ở đầu ra (tại tàu chứa dầu Vietsovpetro 01) sau khi đi qua hệ thống đường ống vận chuyển dầu được hoán cải sẽ cho thấy tính khả thi của giải pháp.

Để đảm bảo dầu thành phẩm có thể vận chuyển xuống tàu phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_t = P_b - \Delta DP_{ht} \geq P_{tyc} \quad (1)$$

Trong đó:

P_b : Áp suất của bơm vận chuyển (barg).

ΔDP_{ht} : Tổn hao áp suất qua hệ thống đường ống vận chuyển đến tàu chứa.

P_t : Áp suất tính toán của dòng chảy tại tàu chứa (barg).

P_{tyc} : Áp suất của dòng chảy yêu cầu tại tàu chứa (barg).

Hiện tại, áp suất yêu cầu tại tàu chứa dầu Vietsovpetro 01 là 2.5 barg. Do vậy, để đảm bảo dầu thành phẩm từ giàn CNTT-3 có thể bơm chuyển xuống tàu chứa Vietsovpetro 01, phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_t \geq 2.5 \quad (2)$$

Áp suất tính toán của dòng chảy P_t tại tàu chứa dầu sau khi đi qua hệ thống đường ống vận chuyển được xác định:

2.1.1.1. Phương pháp tính toán

Phương trình Bernoulli đối với toàn dòng chất lỏng nhớt:

$$z_b + \frac{P_b}{\gamma} + \frac{\alpha_b \theta_b^2}{2g} = z_t + \frac{P_t}{\gamma} + \frac{\alpha_t \theta_t^2}{2g} + h_w \quad (3)$$

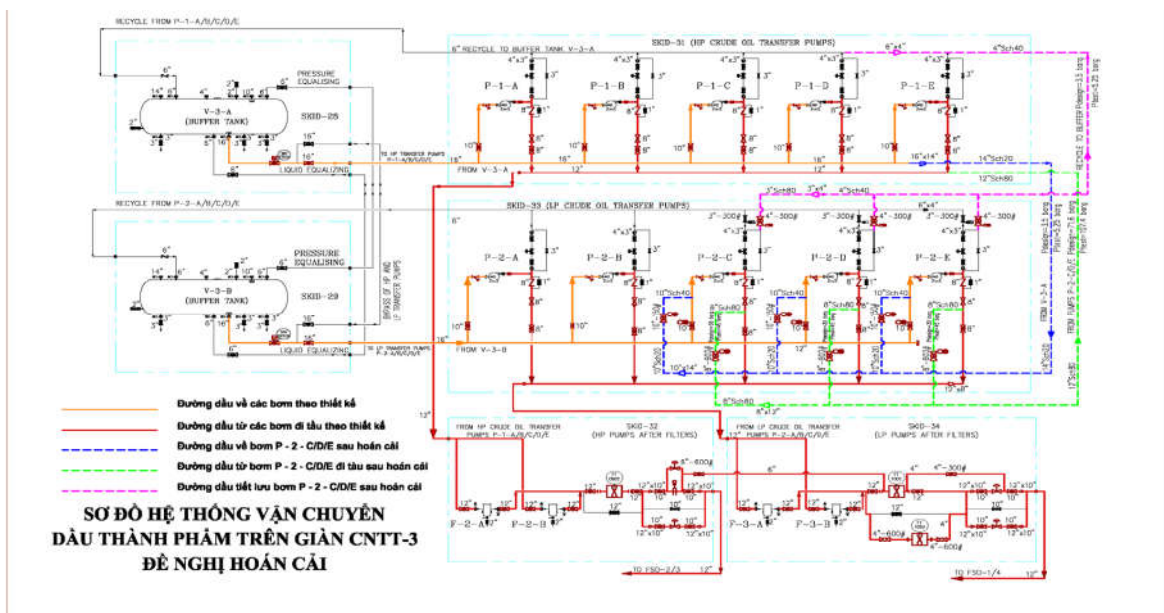
Trong đó:

- h_w : Tổn thất thủy lực trên hệ thống ống vận chuyển sang tàu chứa (m).
- z_b, z_t : Chiều cao hình học tại bơm và tàu chứa (m).
- γ : Trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3).
- θ_b, θ_t : Vận tốc trung bình của dòng chảy tại bơm và tàu chứa (m/s).
- α_b, α_t : Hệ số hiệu chỉnh động năng. Trong tính toán, thường lấy $\alpha_b = \alpha_t = 1$.
- g : Gia tốc trọng trường, $g = 9.81$ (m/s^2)

➤ **Áp suất tính toán của dòng chảy tại tàu chứa dầu:**

$$P_t = \gamma \left[(z_b - z_t) + \frac{\theta_b^2 - \theta_t^2}{2g} - h_w \right] + P_b \quad (4)$$

Hình 2. Sơ đồ hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 để nghị hoàn cải



➤ **Vận tốc trung bình của dòng chảy trong ống:**

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (5)$$

Trong đó:

- Q: Lưu lượng của dòng chảy trong hệ thống (m³/s).
- d: Đường kính của ống (m).

➤ **Trọng lượng riêng của chất lỏng:**

$$\gamma = \rho \cdot g \quad (6)$$

Trong đó:

ρ : Khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m³).

➤ **Tổn thất thủy lực trên hệ thống ống vận chuyển:**

$$h_w = \sum Sh_d + \sum Sh_c \quad (7)$$

Trong đó:

- $\sum h_d$: Tổng tổn thất dọc đường trên toàn hệ thống (m).
- $\sum h_c$: Tổng tổn thất cục bộ trên toàn hệ thống (m).

Tổn thất dọc đường (Công thức Darcy)

$$h_d = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad (8)$$

Trong đó:

- λ : Hệ số sức cản ma sát.
- l: Chiều dài tuyến ống (m).

Hệ số sức cản ma sát: Tính theo công thức Altchoul (1956)

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25} \quad (9)$$

Trong đó:

- Δ : Độ nhám tương đối (m). Giá trị Δ lấy theo Phụ lục 3.
- Re: Hệ số Reynolds.

Hệ số Reynolds:

$$Re = \frac{vd}{\nu} \quad (10)$$

Trong đó:

- ν : Hệ số nhớt động (m²/s).
- $$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (11)$$

- μ : Độ nhớt động lực của chất lỏng (kg/m.s).

Tổn thất cục bộ

$$h_c = k \frac{v^2}{2g} \quad (12)$$

Trong đó:

k là hệ số tổn thất cục bộ.

Các giá trị hệ số tổn thất cục bộ khi dòng chảy đi qua các ống cong 90°, ống cong 45°, chạc ba T, van cầu, van ngược, van tiết lưu, bộ đo dầu turbine... được tra cứu và lấy theo Phụ lục Hệ số tổn thất cục bộ k .

Hệ số tổn thất cục bộ khi dòng chảy đi qua ống chuyển tiếp giảm dần:

$$k_{ctg} = \frac{0.5 \cdot \sqrt{\sin \frac{\theta}{2}} \left(1 - \frac{d_1^2}{d_2^2}\right)^2}{\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^4} \quad (13)$$

Hệ số tổn thất cục bộ khi dòng chảy đi qua ống chuyển tiếp tăng dần:

$$k_{ctt} = \frac{\left(1 - \frac{d_1^2}{d_2^2}\right)^2}{\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^4} \quad (14)$$

Biểu thức (13) và (14) được sử dụng trên cơ sở tài liệu CRANE CO (1982), Flow of Fluid Through Valves, Fittings, and Pipe; Metric Edition, SI Units; TP.410; pp. 107.

2.1.1.2. Tính toán áp suất đầu thành phẩm tại tàu chứa dầu

Xét trường hợp cụ thể khi sử dụng 02 bơm P-2-C/D để vận chuyển dầu của Vietsovpetro ra tàu chứa dầu Vietsovpetro 01.

Ta có:

- Lưu lượng của 01 bơm: $Q_1 = 235 \text{ (m}^3/\text{h)} = 0.065 \text{ (m}^3/\text{s)}$
- Áp suất đầu ra của bơm: $P_b = 20.5 \text{ (barg)} = 20.5 \times 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$
- Vận tốc dòng chảy tại cửa ra của bơm: $V_b = 7.95872 \text{ (m/s)}$
- Kích thước mặt bích tại cửa ra của bơm: $d_b = 102 \text{ mm} = 0.102 \text{ (m)}$
- Khối lượng riêng của dầu giàn CNTT-3: $r = 831.0 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- Độ nhớt động lực của dầu giàn CNTT-3: $m = 4.180 \text{ (mPas)} = 4.18 \times 10^{-3} \text{ (kg/m.s)}$
- Hệ thống đường ống vận chuyển đã sử dụng lâu năm nên ta chọn hệ số nhám tương đối:

$$\Delta = 1.2 \text{ (mm)} = 0.0012 \text{ (m)}$$

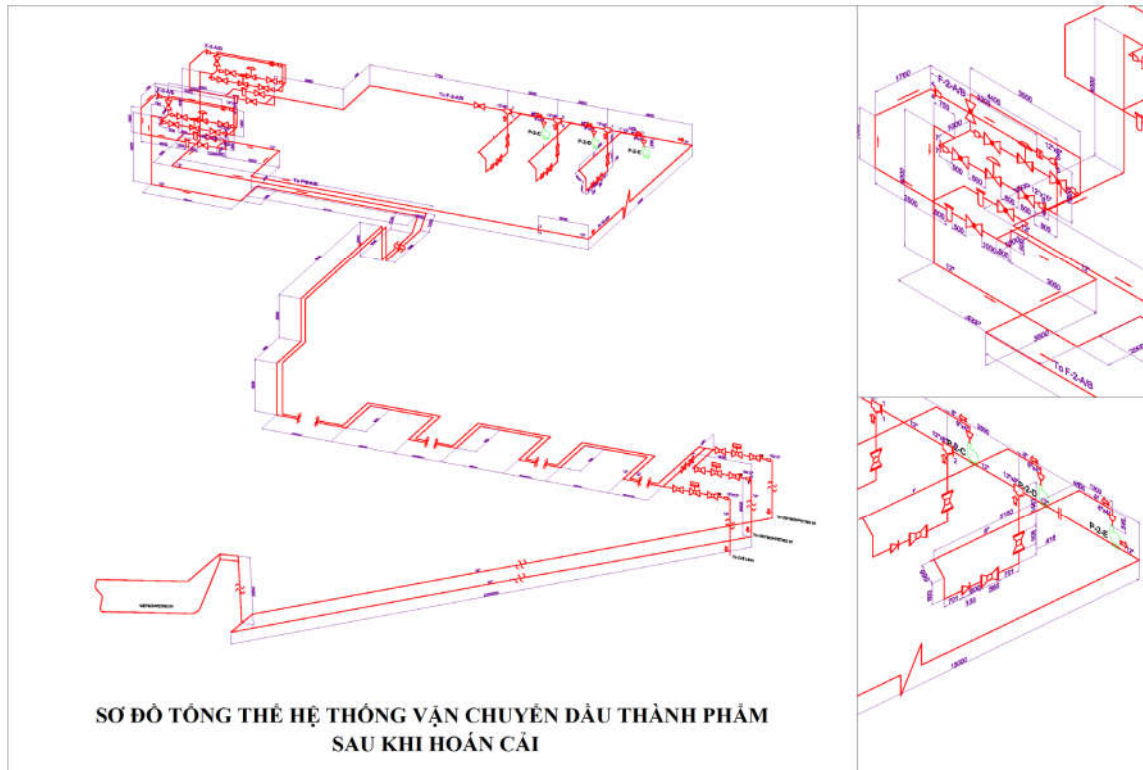
- Trọng lượng riêng của dầu giàn CNTT-3 tính theo biểu thức (6):

$$\gamma = 8.1521 \times 10^3 \text{ (N/m}^3\text{)}$$

- Độ nhớt động học của dầu giàn CNTT-3 tính theo biểu thức (11):

$$\nu = 5.03 \times 10^{-6} \text{ (m}^2\text{/s)}.$$

Hình 3. Sơ đồ tổng thể hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 sau khi hoán cải



Từ các tính toán đó, ta có:

Tổn thất thủy lực trên toàn hệ thống đến tàu chứa

❖ Tổng tổn thất cục bộ trên toàn hệ thống đường ống vận chuyển ra tàu chứa:

$$\Sigma h_c = h_{c1} + h_{c2} + h_{c3} + h_{c4} + h_{c5} + h_{c6} + h_{c7} + h_{c8} + h_{ct} + h_{cct} = 107.77612 \text{ (m)}$$

❖ Tổng tổn thất dọc đường trên toàn hệ thống đường ống vận chuyển ra tàu chứa:

$$\Sigma h_d = h_{d1} + h_{d2} + h_{d3} + h_{d4} + h_{d5} + h_{d6} + h_{d7} + h_{d8} + h_{dt} = 27.87189 \text{ (m)}$$

=> Tổn thất thủy lực trên toàn hệ thống đường ống vận chuyển ra tàu chứa:

$$h_w = \Sigma h_d + \Sigma h_c = 104.63467 + 27.87189 = 135.64801 \text{ (m)}$$

- Áp suất dầu thành phẩm tại tàu chứa dầu.

Độ cao chênh lệch giữa bơm và tàu chứa dầu:

$$\begin{aligned} \Delta z_{b-t} &= z_b - z_t = -0.546 + 0.693 - 0.416 - 0.503 - 1.462 + 0.5 - 1.5 + 1.5 + 4 - 2 + 2.5 + 3 + 65 - 70 \\ &= 0.766 \text{ (m)} \end{aligned}$$

Thay các giá trị tính toán h_w ; Δz_{b-t} ở trên vào (4) ta được:

$$P_t = 976089.04 \text{ (N/m}^2\text{)} \approx 9.76 \text{ (barg)}$$

Áp suất dầu thành phẩm tại tàu chứa dầu P_t (9.76 barg) lớn hơn so với áp suất dầu theo yêu cầu tại tàu chứa dầu P_{tyc} (2.5 barg) nên đảm bảo khả năng bơm chuyển từ giàn CNTT-3 sang tàu chứa Vietsovpetro 01 khi hoán cải. Điều này thể hiện tính khả thi của giải pháp.

2.1.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế

Hiệu quả về kinh tế dựa trên các yếu tố:

- Tiết kiệm chi phí về điện năng khi bơm chuyển dầu Vietsovpetro ra tàu chứa.

- Tiết kiệm chi phí về vật tư phát sinh trong vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa P-2 ít hơn rất nhiều so với P-1.

2.1.2.1. Tính toán chi phí về điện năng có thể tiết kiệm

- Công suất điện tiêu thụ trong 01 giờ khi sử dụng 02 bơm P-1 để vận chuyển dầu của Vietsovpetro ra tàu chứa: $2 \times 410 = 820 \text{ (kW)}$

- Công suất điện tiêu thụ trong 01 giờ khi sử dụng 02 bơm P-2 để vận chuyển dầu của Vietsovpetro ra tàu chứa: $2 \times 170 = 340 \text{ (kW)}$

=> Công suất điện tiêu thụ có thể tiết kiệm được trong 01 giờ khi sử dụng bơm P-2 để vận chuyển dầu của Vietsovpetro ra tàu chứa thay cho bơm P-1 sẽ là: $820 - 340 = 480 \text{ (kW)}$

Chi phí tính cho 1.0 kW điện năng tiêu thụ trên công trình biển thời điểm hiện tại là 0.143 (USD) (Bảng tính đơn giá điện năng sản xuất bằng máy phát turbine khí trên các công trình biển của Vietsovpetro).

=> Chi phí điện năng tiết kiệm được trong 01 giờ: $480 \times 0.143 = 68.64 \text{ (USD)}$

=> Chi phí điện năng có thể tiết kiệm được trong 01 năm khi sử dụng giải pháp:

$$68.64 \times 24 \times 365 = 601,286.4 \text{ (USD)}$$

2.1.2.2. Tính toán chi phí về vật tư có thể tiết kiệm

Ngoài việc tiết kiệm được chi phí về điện năng, việc hoán cải hệ thống còn có thể tiết kiệm chi phí về vật tư phát sinh trong quá trình vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các bơm vận chuyển dầu.

Phương pháp tính toán chi phí vật tư sẽ dựa trên nhu cầu vận hành thực tế, kế hoạch bảo dưỡng, sửa chữa đã được phê duyệt và kết hợp với khuyến cáo của nhà sản xuất trong việc định kỳ thay mới thiết bị trên bơm nhằm nâng cao tuổi thọ và hiệu quả vận hành bơm. Giá thành vật tư sử dụng để làm cơ sở tính toán dựa trên các “Báo cáo Nhập - Xuất - Tồn” vật tư của giàn CNTT-3 mà Phòng Kế toán gửi ra công trình biển hàng tháng để đề nghị thanh lý những vật tư đã sử dụng. Tính toán chi phí vật tư cụ thể như sau:

➤ Chi phí vật tư khi vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa bơm P-1

- Mỗi bơm cao áp P-1 sử dụng 02 bình chứa dầu Diesel để làm mát các bộ làm kín. Thể tích mỗi bình chứa 30 (lít).

=> Nhu cầu sử dụng dầu Diesel cho mỗi bơm P-1 trong 01 lần thay là: 60 (lít)

- Lượng dầu Diesel cần thay theo kế hoạch mỗi năm 02 lần, tương đương với 120 (lít).

- Trong quá trình vận hành, mỗi tháng bổ sung thêm 10 (lít)/01 bình, tương đương 240 (lít)/01 năm/01 bơm.

=> Tổng lượng dầu Diesel sử dụng trong 01 năm cho 01 bơm P-1 là 360 (lít).

- Tổng chi phí của 01 lít dầu Diesel khi ra đến công trình biển là 0.70 (USD)

=> Chi phí dầu Diesel sử dụng trong quá trình vận hành, bảo dưỡng 01 bơm P-1 trong 01 năm sẽ là:

$$360 \times 0.70 = 252 \text{ (USD)}$$

- Sau 01 năm vận hành liên tục (8000 giờ) mỗi bơm P-1 cần phải thay mới vật tư:

• 02 bộ làm kín Flowserve 842363-Rev C có giá thành:

$$6,097 \times 2 = 12,194 \text{ (USD)}$$

• 02 ổ bi loại 7311-BECBJ có giá thành: $136 \times 2 = 272 \text{ (USD)}$

• 01 ổ bi loại 6213-C3 có giá thành: 50 (USD)

• 02 bộ làm kín khoang nhớt Inpro Seal 430.01 có giá thành:

$$3075.4 \times 2 = 6,150.8 \text{ (USD)}$$

• 02 bộ làm kín khoang nhớt Inpro Seal 430.02 có giá thành:

$$3063.3 \times 2 = 6,126.6 \text{ (USD)}$$

=> Chi phí vật tư cần thay mới trong quá trình vận hành, bảo dưỡng 02 bơm P-1 trong 01 năm sẽ là:

$$C(252 + 12,194 + 272 + 50 + 6,150.8 + 6,126.6) \times 2 = 50,090.8 \text{ (USD)}$$

➤ Chi phí vật tư khi vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa bơm P-2

Mỗi bơm cao áp P-2 sử dụng 01 bình chứa dầu Diesel để làm mát các bộ làm kín. Thể tích mỗi bình chứa 30 (lít).

Lượng dầu Diesel cần thay theo kế hoạch mỗi năm 02 lần, tương đương với 60 (lít).

Trong quá trình vận hành, mỗi tháng bổ sung thêm 10 (lít)/01 bình, tương đương 120 (lít)/01 năm/01 bơm.

=> Tổng lượng dầu Diesel sử dụng trong 01 năm cho 01 bơm P-2 là 180 (lít).

Tổng chi phí của 01 lít dầu Diesel khi ra đến công trình biển là 0.70 (USD)

=> Chi phí dầu Diesel sử dụng trong quá trình vận hành, bảo dưỡng 01 bơm P-2 trong 01 năm sẽ là:

$$180 \times 0.70 = 126 \text{ (USD)}$$

- Sau 01 năm vận hành liên tục (8000 giờ) mỗi bơm P-2 cần phải thay mới những vật tư:

- 01 bộ làm kín Flowserve 2M-10334 Rev 5 có giá thành 5,684.7 (USD).
- 01 ổ bi loại 7313 - BECBM có giá thành 204 (USD).
- 01 ổ bi loại NU214-EM-C3 có giá thành 74 (USD).
- 01 bộ làm kín khoang nhớt Inpro Seal 426.321 có giá thành 2,601.5 (USD).
- 01 bộ làm kín khoang nhớt Inpro Seal 426.322 có giá thành 2,558.4 (USD).

=> Chi phí vật tư cần thay mới trong quá trình vận hành, bảo dưỡng 02 bơm P-2 trong 01 năm sẽ là:

$$(126 + 5,684.7 + 204 + 74 + 2,601.5 + 2,558.4) \times 2 = 22,497.2 \text{ (USD)}$$

Như vậy, tổng chi phí vật tư trong mỗi năm có thể tiết kiệm được liên quan đến công tác vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa sau khi hoán cải hệ thống là:

$$50,090.8 - 22,497.2 = 27,593.6 \text{ (USD)}$$

2.1.2.3. Tính toán chi phí nhân công vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa

Mặc dù có tiết kiệm được chi phí về nhân công trong quá trình vận hành, bảo dưỡng bơm P-2 so với bơm P-1, tuy nhiên, tổng chi phí về nhân công có thể tiết kiệm được này là rất nhỏ nếu so sánh với tổng chi phí về điện năng và vật tư có thể tiết kiệm được nên ta không tính toán phần tiết kiệm được của chi phí về nhân công này.

=> **Tổng chi phí có thể tiết kiệm được mỗi năm sau khi hoán cải hệ thống bơm dầu trên giàn CNTT-3 sẽ là:**

$$601,286.4 \text{ USD} + 27,593.6 \text{ USD} = \mathbf{628,880.0 \text{ (USD)}}$$

2.1.2.4. Tính toán chi phí vật tư, nhân công sử dụng để hoán cải

Tổng chi phí vật tư dự kiến sử dụng để thực hiện công việc hoán cải khoảng **69,700.00 USD**. Vật tư này bao gồm các vật tư cơ khí (van, đường ống...), vật tư điện (cáp, hộp điện... cho hệ thống sấy trên đường ống) và vật tư cho hệ thống cứu hỏa.

Chi phí nhân công khi thực hiện công việc hoán cải theo Bảng 1.

Bảng 1. Bảng tính chi phí nhân công khi thực hiện công việc hoán cải

STT	Chức danh	Số lượng (người)	Lương chức danh/tháng (USD)	Số ngày thực hiện	Thành tiền (USD)
1	Kỹ sư cơ khí bậc 4	1	500.0	30	500.0
2	Thợ hàn bậc 5	3	555.0	30	1665.0
3	Thợ nguội bậc 5	5	555.0	30	2775.0
	Tổng chi phí				4940.0

=> Tổng chi phí vật tư, nhân công dự kiến sử dụng để thực hiện công việc hoán cải là:

$$69,700.0 \text{ (USD)} + 4940.0 \text{ (USD)} = \mathbf{74,640.0 \text{ (USD)}}$$

2.1.2.5. Hiệu quả kinh tế đạt được

Số tiền có thể tiết kiệm được ngay trong năm đầu tiên sử dụng là:

$$628,880.0 \text{ (USD)} - 74,640.0 \text{ (USD)} = \mathbf{554,240.0 \text{ (USD)}}$$

Số tiền có thể tiết kiệm được mỗi năm tiếp theo là: **628,880.0 (USD)**

2.2. Đánh giá lợi ích khác

Ngoài giá trị hiệu quả kinh tế đạt được như đã tính toán ở trên, việc áp dụng giải pháp cũng đem lại những lợi ích cụ thể khác:

- Công tác vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa bơm P-2 đơn giản và an toàn hơn rất nhiều so với bơm P-1 do chế độ làm việc và cấu tạo của bơm P-1 phức tạp hơn so với bơm P-2, qua đó giảm thiểu nguy cơ về an toàn cho người thợ trong công tác vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị trên hệ thống.

- Không thay đổi thiết kế ban đầu của hệ thống bơm dầu, lượng dầu thành phẩm bơm được không thay đổi do lưu lượng thiết kế của bơm P-2 và bơm P-1 là như nhau và không ảnh hưởng đến hệ thống điều khiển hoạt động của các bơm vận chuyển dầu, các bình chứa dầu V-3-A/B cũng như logic điều khiển các van điều chỉnh lưu lượng tại các bộ đo.

- Trong trường hợp phát sinh cần sử dụng thêm bơm để vận chuyển dầu của Cá Ngừ Vàng vẫn có thể sử dụng một trong ba bơm P-2-C/D/E sau khi hoán cải để vận chuyển dầu của Cá Ngừ Vàng.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm ra tàu chứa là một trong những hệ thống quan trọng trên giàn CNTT-3, là sản phẩm của một tổ hợp các hệ thống công nghệ trong việc thu gom và xử lý hỗn hợp dầu - khí - nước, nên việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao hiệu quả trong công tác vận chuyển dầu thô thành phẩm ra tàu chứa có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

Chi phí vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 được tối ưu hóa khi thực hiện giải pháp điều chỉnh hệ thống bơm thể hiện ở các điểm:

- Giảm thiểu chi phí về điện năng khi bơm chuyển dầu Vietsovpetro ra tàu chứa.
- Giảm thiểu chi phí về vật tư phát sinh trong vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các bơm vận chuyển dầu.
- Giảm thiểu nguy cơ về mất an toàn trong công tác vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị trên hệ thống.
- Nhanh chóng đưa giải pháp hoán cải hệ thống vận chuyển dầu thành phẩm trên giàn CNTT-3 vào thực hiện.
- Cần phải có phương án xử lý triệt để đối với các bơm cao áp cùng thiết bị liên quan khi không còn trong kế hoạch sử dụng để tránh lãng phí.
- Tiếp tục xem xét và nghiên cứu để thực hiện các giải pháp tương tự trên các công trình biển khác thuộc Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro, *Báo cáo kết quả xác định đơn giá điện sản xuất trên các công trình biển của Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro*.
2. PGS.TS. Hoàng Văn Quý (2007), *Thủy lực và khí động lực*, NXB Xây Dựng Hà Nội, tr.194-226.
3. Bureau of Energy Efficiency, *Pumps and Pumping System*, pp. 122-132.
4. CRANE CO (1982), *Flow of Fluid Through Valves, Fittings, and Pipe*; Metric Edition, SI Units; TP.410; pp. 107-110.
5. C.R. Westaway & A.W. Loomis, *Cameron Hydraulic Data*, 16th Edition, 3rd Printing, Ingersoll Rand, pp. 110-121.
6. Keppel Fels (2001), *Central Processing Platform No 3 Operation Manual*.
7. Keppel Fels (2001), *Operation & Maintenance Manual for Crude Oil Transfer Pumps HP Filter Units – SKID 32*.
8. Keppel Fels (2001), *Operation & Maintenance Manual for Crude Oil Transfer Pumps LP Filter Units – SKID 34*.
9. KSB Aktiengesellschaft (4th edition, 2005), *Communications (V5), Selecting Centrifugal Pumps, Technical Information*, pp. 34.
10. KSB Aktiengesellschaft (August 2006 Edition), *Pump Control - System Automation, Know - how, Volume 4*. pp. 6-9.
11. Sulzer Pumps (04.2002), *Installation, Operation & Maintenance Manual for HP Crude Oil Transfer Pumps Type MSD 4 x 8 x 10.5C / 7 Stage*.