

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**BÁO CÁO SINH HOẠT HỌC THUẬT**

**Tên báo cáo:**

**GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ TÁCH NƯỚC CỦA  
BÌNH TÁCH THUỘC CỤM MÁY NÉN KHÍ CO<sub>2</sub> PHÂN  
XỬ UREA TẠI NHÀ MÁY ĐẠM CÀ MAU**

**Người thực hiện: TS. Hoàng Anh Dũng**

**Hà Nội - 2023**

## MỞ ĐẦU

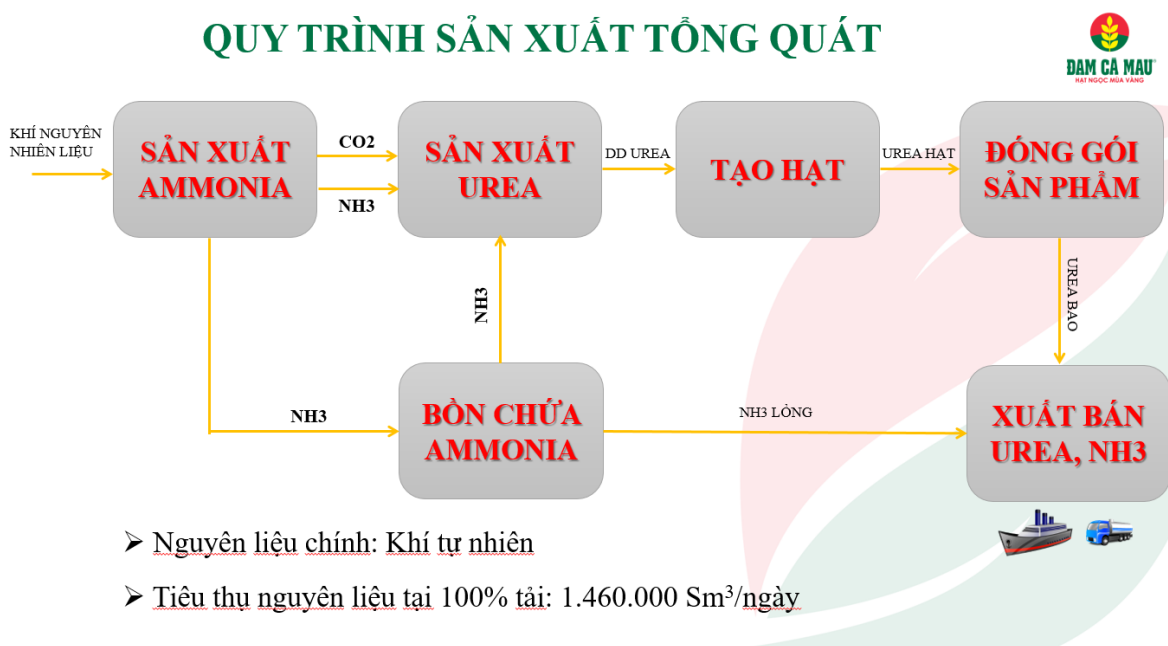
Nhà máy Đạm Cà Mau là một nhà máy sản xuất phân đạm có công suất lớn nhất được xây dựng tại Việt Nam. Đây là một trong những cụm công trình trọng điểm của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam và cũng được coi là một nhà máy hiện đại ở khu vực Đông Nam Á, với dây chuyền công nghệ có tính đồng bộ và tự động hóa cao, hệ thống thiết bị được nhập hoàn toàn từ các nước châu Âu. Để làm chủ được hệ thống dây chuyền công nghệ này của nhà máy cần có đội ngũ công nhân và kỹ sư được đào tạo một cách chính quy, chuyên nghiệp và có trình độ cao để làm chủ công nghệ. Trong quá trình vận hành Nhà máy, việc ứng dụng các dụng cụ hiệu quả các thiết bị, công nghệ trong quy trình vận hành sản xuất là vấn đề thiết yếu để nâng cao hiệu suất kinh tế. Tại Nhà máy Đạm Cà Mau, một trong những nhiệm vụ quan trọng trong quá trình vận hành dây chuyền sản xuất của Nhà máy là đảm bảo cho thiết bị trong dây chuyền công nghệ làm việc một cách tốt nhất. Hiệu quả của dây chuyền sản xuất phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố kỹ thuật và công nghệ khác nhau. Trong đó phải kể đến hoạt động của các thiết bị chính tham gia vào chuỗi dây chuyền sản xuất này. Trong dây chuyền sản xuất của Nhà máy Đạm Cà Mau, máy nén CO<sub>2</sub> là thiết bị chủ yếu trong dây chuyền sản xuất của Xưởng Urea. Hiệu quả làm việc của thiết bị này có ảnh hưởng rất lớn đến công suất sản phẩm của nhà máy. Để máy nén CO<sub>2</sub> làm việc hiệu quả thì các bình tách cấp 1,2,3 cũng đóng vai trò rất quan trọng. Nếu bình tách làm việc kém hiệu quả thì dẫn tới phần nước ngưng theo dòng CO<sub>2</sub> gây ăn mòn thiết bị bên trong máy nén. Từ năm 2012 đến 2016, máy nén CO<sub>2</sub> hoạt động không ổn định với độ tin cậy thấp, dẫn đến phải dừng máy đột xuất nhiều lần, một trong những nguyên nhân gây dừng máy là do hiện tượng hiện tượng ăn mòn (labyrinth seals) giữa cấp 03 và 04 (máy nén cao áp). Nguyên nhân chính gây ra hiện tượng (labyrinth seals) giữa cấp 03 và 04 (máy nén cao áp) bị ăn mòn là do hiệu suất tách nước của bình tách S06122 làm việc kém hiệu quả. Chính vì vậy, việc đưa ra Giải pháp nâng cao hiệu quả tách nước của bình tách thuộc cụm máy nén khí CO<sub>2</sub> phân xưởng Urea tại Nhà máy Đạm Cà Mau là rất cần thiết, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị, tăng hiệu quả kinh tế của Nhà máy trong quá trình làm việc.

## 1. Tổng quan về nhà máy Đạm Cà Mau

Nhà máy Đạm Cà Mau trực thuộc Công ty Cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau (PVCFC) tại cụm công nghiệp Khí - Điện - Đạm Cà Mau, được khởi công xây dựng từ tháng 7/2008 trên diện tích 52 héc-ta, tổng vốn đầu tư 900,2 triệu USD. Nhà máy Đạm Cà Mau nằm cạnh Nhà máy điện Cà Mau 1 và 2. Công nghệ và thiết bị chính của nhà máy được cung cấp bởi các tập đoàn lớn như: Phân xưởng Ammonia sử dụng công nghệ của Haldor Topsoe (Đan Mạch), Phân xưởng Urea sử dụng công nghệ của SAIPEM (Italia) và Phân xưởng tạo hạt sử dụng công nghệ của Toyo Engineering Copr (Nhật Bản). Với công suất thiết kế của Nhà máy 1.350 tấn Ammonia/ngày tương đương 468.450 tấn Ammonia/năm; 2.385 tấn phân đạm Urea/ngày tương đương 800.000 tấn phân đạm Urea dạng viên/năm; Nhà máy đã đảm bảo cung cấp được trên 30% nhu cầu thị trường phân đạm Urea của Việt Nam với chất lượng tốt, đạt tiêu chuẩn quốc tế và có sức cạnh tranh cao không chỉ ở thị trường nội địa mà cả trên thị trường khu vực. Hầu hết các thiết bị chính, quan trọng đều có xuất xứ từ EU/G7. Các tiêu chuẩn áp dụng cho Nhà máy là các tiêu chuẩn quốc tế (ASME, API, ISO, JIS...) và các tiêu chuẩn bắt buộc về môi trường và an toàn, phòng chống cháy nổ của Việt Nam.



Hình 1: Sơ đồ Nhà máy Đạm Cà Mau



*Hình 2: Quy trình sản xuất tổng quát.*

Nhà máy Đạm Cà Mau gồm 5 phân xưởng: Ammonia, Urea, Phụ Trợ, NPK và Sản Phẩm. Cụm máy nén CO<sub>2</sub> thuộc phân xưởng Urea.

Máy nén CO<sub>2</sub> có nhiệm vụ tăng áp suất dòng CO<sub>2</sub> từ 0.036Mpa lên 15.7Mpa để đưa vào tháp phản ứng R06101 phục vụ cho quá trình sản xuất Ure.

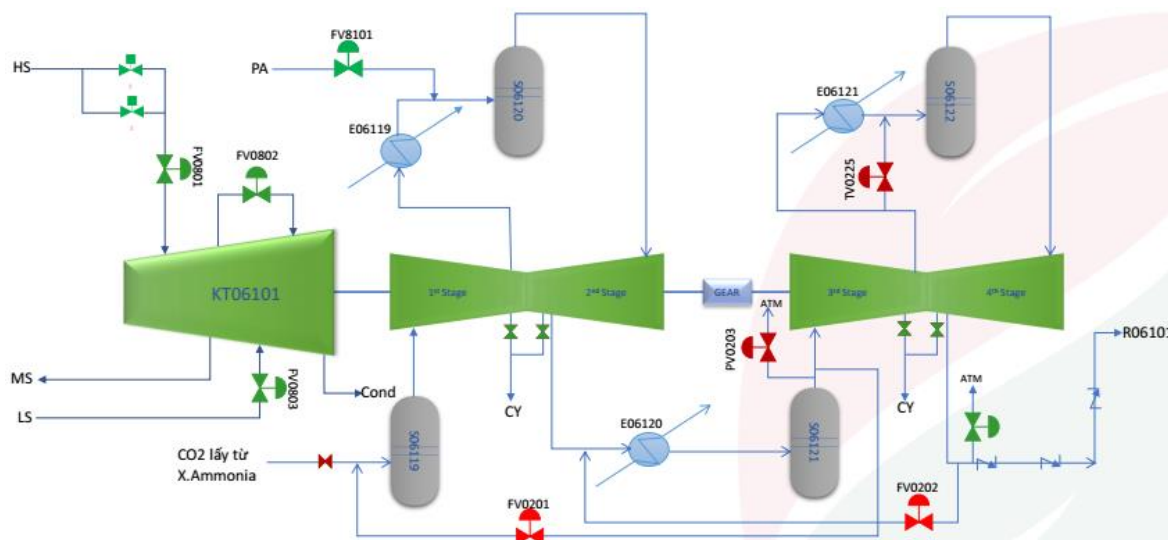
Khí CO<sub>2</sub> được nhận từ Xưởng Ammonia với lưu lượng 37500 m<sup>3</sup>/h ở tải 100%, bão hòa hơi nước và độ tinh khiết tối thiểu là 99% thể tích (H<sub>2</sub>O có lẫn trong dòng khí CO<sub>2</sub> ở dạng hơi nước bão hòa). Trước khi vào cấp 1 máy nén, dòng CO<sub>2</sub> được đi vào bình tách S06119 để tách nước và 1 phần nhỏ dịch MDA.

Máy nén gồm 4 cấp, sau mỗi cấp nén trung gian được trang bị 1 thiết bị làm mát để giảm nhiệt độ dòng CO<sub>2</sub> nhằm giúp giảm khô nén tại các cấp. Một bình tách trung gian sau trao đổi nhiệt dùng để tách nước ngưng, tránh bị lôi cuốn vào các cấp nén. Nhiệt độ tại cửa hút cấp 4 được khống chế chặt chẽ tránh hiện tượng CO<sub>2</sub> chuyển pha. Máy nén CO<sub>2</sub> được truyền động bằng tuabin hơi KT06101 (dùng hơi cao áp).

Áp suất đầu ra các cấp nén: sau cấp 1 là 0.37 MPa; sau cấp 2 là 2.05 MPa; sau cấp 3 là 8.45 MPa; sau cấp 4 là 15.7 MPa.

Về nguyên tắc muốn nén khí lên áp suất cao thì phải nén nhiều cấp, qua mỗi cấp phải giảm nhiệt độ xuống để nén tiếp, nếu nén 1 lần tới áp suất 157 bar

luôn thì nhiệt độ sẽ rất cao (do nhiệt độ tăng tỷ lệ thuận với áp suất) và sẽ không thiết bị nào chịu được điều kiện nhiệt độ và áp suất đó. Ngoài ra, hiệu suất nén sẽ thấp không hiệu quả. Vì vậy phải chia ra nén nhiều cấp, sau mỗi cấp phải giảm nhiệt độ xuống rồi nén tiếp. Việc tăng áp suất sẽ làm nhiệt độ bão hoà hơi nước trong dòng CO<sub>2</sub> tăng lên, do đó khi mình giảm nhiệt độ xuống thì nước sẽ hình thành. Do có nước nên cần phải có bình tách, không thì nước này gây ăn mòn các thiết bị đường ống, máy nén, nước dạng giọt gây hư hỏng impeller của máy nén.



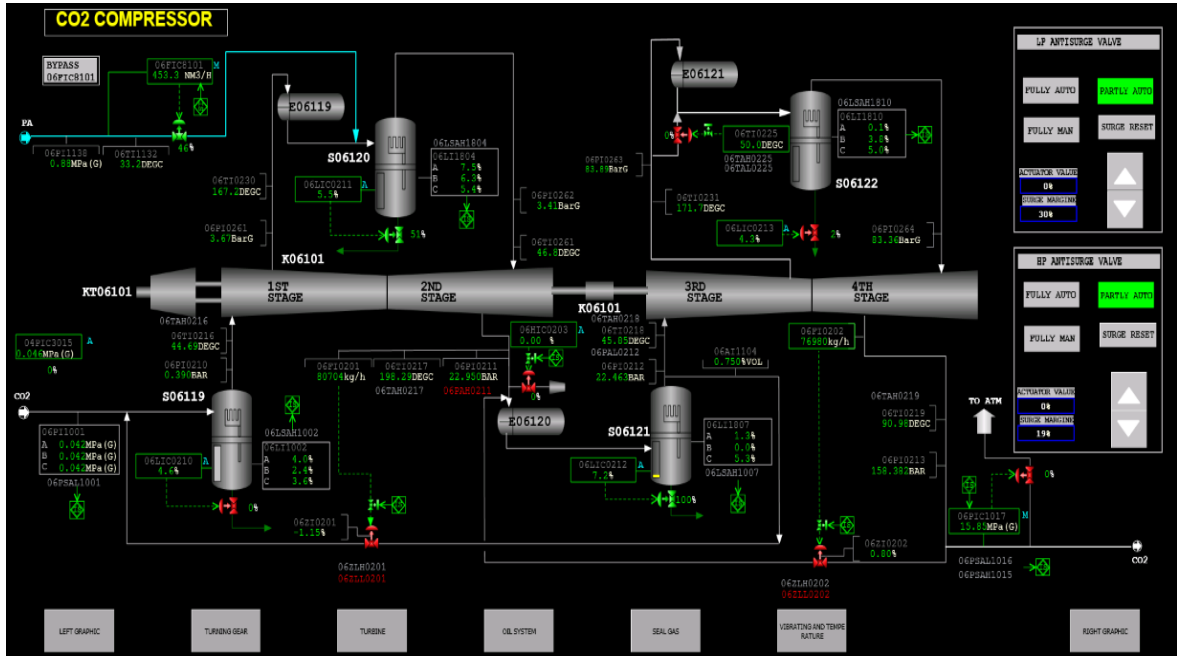
Hình 3: Sơ đồ công nghệ cụm máy nén khí CO<sub>2</sub> của Phân xưởng Urea.

Bảng 1: Thông số công nghệ khí CO<sub>2</sub> đầu vào.

Thông số công nghệ khí CO <sub>2</sub> đầu vào	
Tổng lưu lượng dòng (kg/h)	72723
Lưu lượng thể tích (m <sup>3</sup> /h)	37500
Nhiệt độ (°C)	45
Áp suất (Mpa)	0.036
Trạng thái vật lý	Khí
Tỷ trọng (kg/m <sup>3</sup> )	2.46
Khối lượng phân tử trung bình (kg/kmol)	44

Các bình tách trung gian dùng cho máy nén CO<sub>2</sub> là bình tách kiểu Vane để loại bỏ các chất lỏng khỏi dòng khí. Thiết bị phân tách Vane bao gồm nhiều tấm song song nhấp nhô, có các túi cung cấp các nối đi hẹp kiểu rích rắc khiến các

hạt lỏng nhanh chóng bị thay đổi hướng nhiều lần khi chúng đi qua các khe hẹp, các hạt lỏng có tỷ trọng và khối lượng lớn hơn chất khí và không có khả năng đổi hướng nhanh chóng. Do đó các hạt sẽ được giữ lại trong các cấu trúc của cánh vane sau đó được thu gom ở phía dưới của bình tách



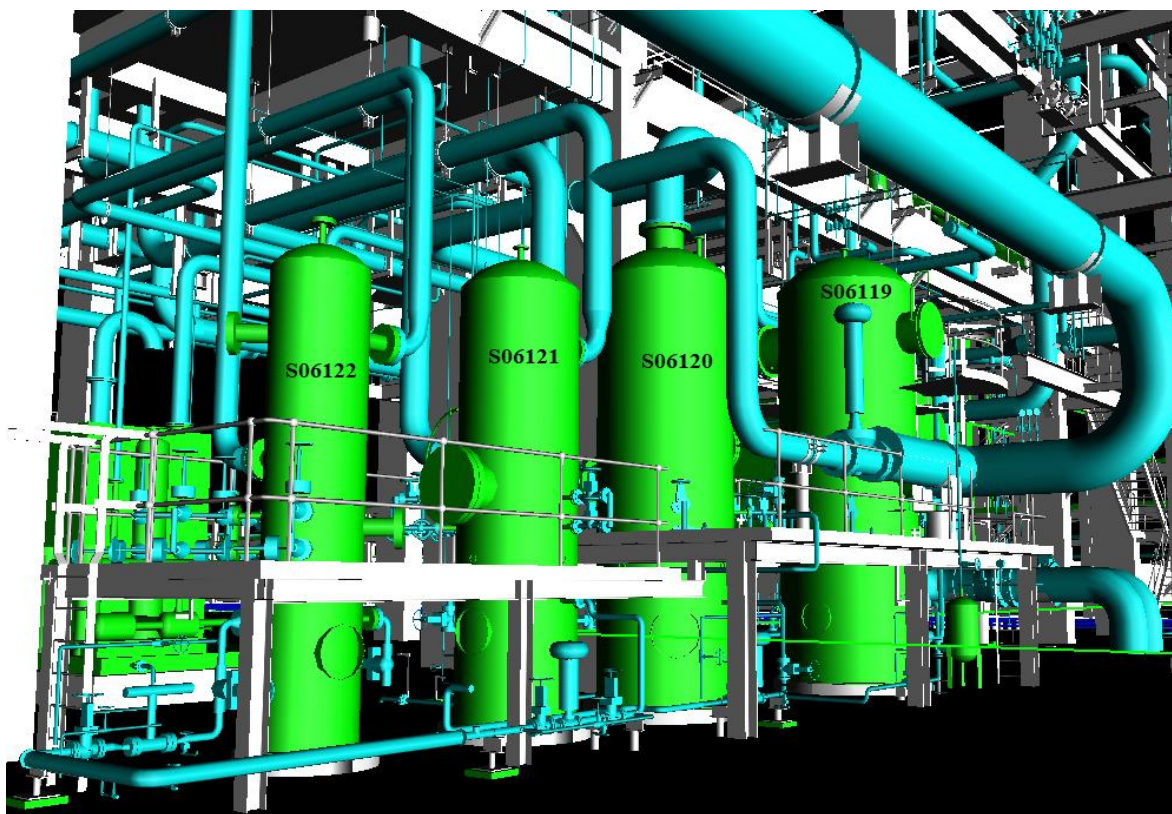
Hình 4: Sơ đồ công nghệ cụm máy nén khí CO<sub>2</sub> hiển thị trên phần mềm DCS.

## 2. Các loại bình tách đang sử dụng tại cụm máy nén CO<sub>2</sub>

Tại thời điểm hiện tại, cụm máy nén CO<sub>2</sub> sử dụng 4 bình tách bao gồm: S06119, S06120, S06121, S06122. Mỗi bình tách được đặt tại mỗi đầu hút của máy nén từ cấp 1 đến cấp 4 của máy nén.

- Bình tách S06119 được đặt tại đầu hút cấp 1 của máy nén CO<sub>2</sub>. Là loại bình tách thấp áp, dạng hình trụ đứng 2 pha, sử dụng nguyên lý va đập.
- Bình tách S06120 được đặt tại đầu hút cấp 2 của máy nén CO<sub>2</sub>. Là loại bình tách thấp áp, dạng hình trụ đứng 2 pha, sử dụng nguyên lý va đập.
- Bình tách S06121 được đặt tại đầu hút cấp 3 của máy nén CO<sub>2</sub>. Là loại bình tách trung áp, dạng hình trụ đứng 2 pha, sử dụng nguyên lý va đập.
- Bình tách S06122 được đặt tại đầu hút cấp 4 của máy nén CO<sub>2</sub>. Là loại bình tách thấp áp, dạng hình trụ đứng 2 pha, sử dụng nguyên lý va đập.





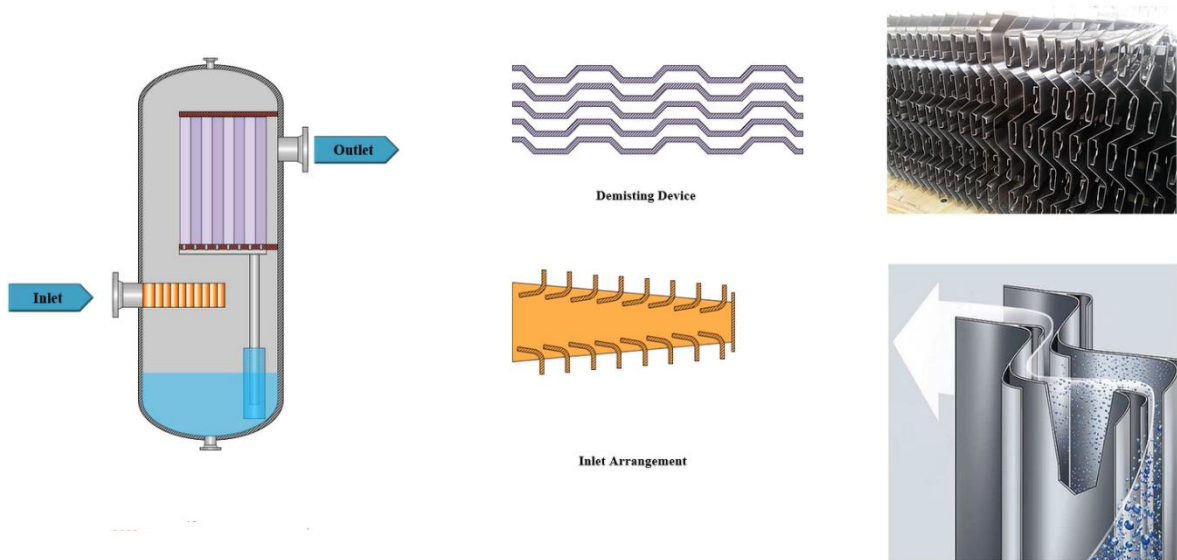
Hình 5: Bốn bình tách đang sử dụng tại cụm máy nén khí CO<sub>2</sub>.

Bảng 2: Thông số bình tách đang sử dụng tại cụm máy nén khí CO<sub>2</sub>

Các thông số chính	Bình tách S06119	Bình tách S06120	Bình tách S06121	Bình tách S06122
Áp suất thiết kế (Mpa)	0.35	0.6	2.7	9.0
Áp suất vận hành (Mpa)	0.05	0.355	2.04	7.835
Nhiệt độ thiết kế (°C)	75	80	80	80
Nhiệt độ vận hành (°C)	45	45	45	50

### 2.1. Cấu tạo của bình tách cụm máy nén CO<sub>2</sub>

Các bình tách trung gian dùng cho máy nén CO<sub>2</sub> này là bình tách kiểu Vane để loại bỏ các chất lỏng khỏi dòng khí.



Hình 6: Cấu tạo của bình tách cụm máy nén CO<sub>2</sub>.

**a. Bộ phận đầu vào kiểu cánh gạt**

Có dạng cánh cong, xếp song song nhau, thực hiện cơ chế va đập nhằm phân tán, thay đổi hướng, tạo rối cho hỗn hợp khí đi vào bình tách để hỗ trợ phá vỡ lớp chất lỏng ban đầu trước khi đi vào các bộ phận tiếp theo trong bình tách.

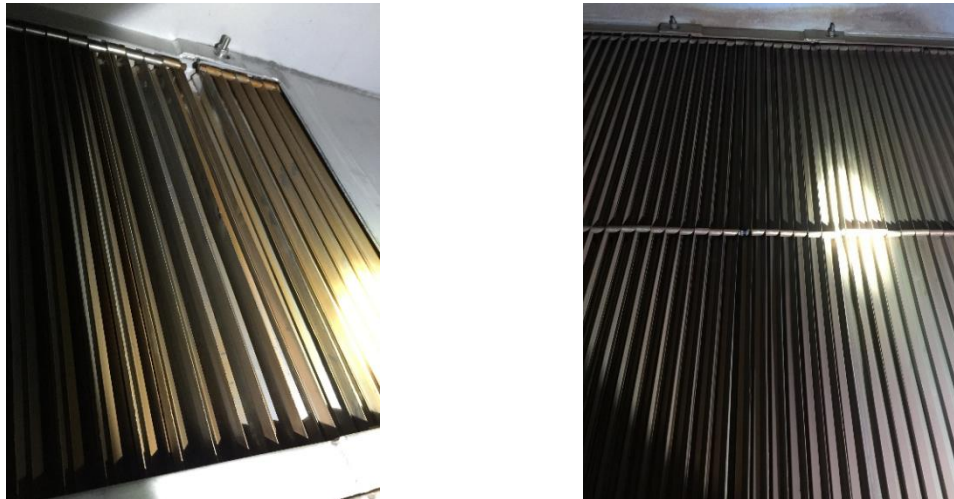


Hình 7: Cấu tạo của bộ phận đầu vào kiểu cánh gạt.

**b. Bộ phận tách sương dạng cánh (Vane packs)**

Bộ phận tách sương dạng cánh bao gồm nhiều tấm song song nhấp nhô, có các túi cung cấp các nối đi hẹp kiểu rích rắc khiến các hạt lỏng nhanh chóng bị thay đổi hướng nhiều lần khi chúng đi qua các khe hẹp, các hạt lỏng có tỷ trọng và khối lượng lớn hơn chất khí và không có khả năng đổi hướng nhanh chóng. Do đó các hạt sẽ được giữ lại trong các cấu trúc của cánh Vane, sau đó được thu gom ở phía dưới của bình tách.





Hình 8: Cấu tạo của bộ phận tách sương dạng cánh.

**c. Bộ phận gom chất lỏng**



Hình 9: Bộ phận gom chất lỏng.

**2.2. Đánh giá hiện trạng tách nước của bình tách**

Dựa trên báo cáo của Hitachi về phần áp suất thấp của máy nén khí CO<sub>2</sub>. Theo đó, một trong những nguyên nhân có thể dẫn tới trạng tình trạng ăn mòn vách ngăn phần áp suất thấp của cấp 3 và ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals) giữa cấp 03 và 04 (máy nén cao áp) là do bình tách S06120 làm việc không tốt, dẫn tới phần nước ngưng theo dòng CO<sub>2</sub> gây ăn mòn thiết bị.

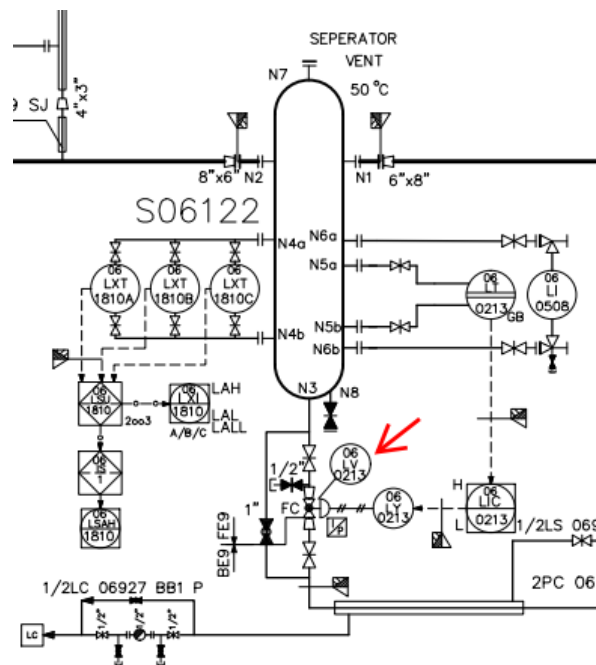
So sánh với thiết kế thì các bình tách S06120 và S06121 lượng nước thực tế tách được gần tương đương với lý thuyết.

Trong quá trình theo dõi đánh giá hoạt động của xưởng, chưa ghi nhận bất thường về các thông số công nghệ của phân áp suất thấp máy nén CO<sub>2</sub>.

Ngoài ra, lưu lượng nước tách ra tại điểm thải S06120 và độ mở van điều mức 06LV-0211 rất ổn định. Trong quá trình tháo kiểm tra bên trong S06120 không ghi nhận bất thường tại bộ tách sương dạng cánh.

Như vậy, với hiệu suất tách tính toán được cũng như chưa ghi nhận bất thường về mặt thông số cụm bình tách S06120 thì có thể kết luận bình tách đang làm việc tương đối tốt.

Tương tự các bình tách S06119, S06121 cũng có hiệu suất tương đối tốt như bình tách S06120.



Hình 10: Vị trí valve điều khiển mức 06LV-0213.

Lượng nước tách ra ở S06122 khoảng 11-14 lít/h là rất ít so với thiết kế (100,2 lít/h). Đồng thời, quá trình theo dõi vận hành của bình tách S06122 thấy có một số điểm đặc biệt:

- Mặc dù đóng hết tất cả các van đầu ra của bình tách nhưng bình tách không nâng được mức lỏng. Điều này chứng tỏ chất lỏng đã bị cuốn theo vào trong máy nén.

- Van điều khiển mức của S06122 là 06LV-0213 ở chế độ auto nhưng luôn ở vị trí đóng. Khi mở thải trước van 06LV-0213 thì lượng chất lỏng xả ra rất ít. Bình tách S06122 có hiện tượng không thấy (hoặc rất ít) nước tách ra tại điểm thải của thiết bị. Do vậy có thể thấy rằng hiệu suất tách nước của thiết bị không đạt so với thiết kế.

Theo tiêu chuẩn thiết kế bình tách 02 pha của hãng Shell (theo tài liệu tham khảo số 5). Bình tách hoạt động không hiệu quả ở áp suất trên 70 bars (áp suất vận hành cấp 03 của máy nén là 84-85 bars).

Vì vậy cần phải tìm giải pháp để nâng cao hiệu suất tách nước của bình tách S06122.

### **3. Giải pháp nâng cao hiệu quả tách nước của bình tách tại cụm máy nén khí CO<sub>2</sub>**

Hiện tượng bình tách S06122 làm việc với hiệu suất tách nước kém được xác định do các nguyên nhân chính sau:

- Thiết kế kích thước vòi phun (nozzle) đầu vào, đầu ra chưa phù hợp;
- Bộ phận tách sương bên trong thiết bị làm việc không hiệu quả;
- Số lượng bộ tách sương không đủ.

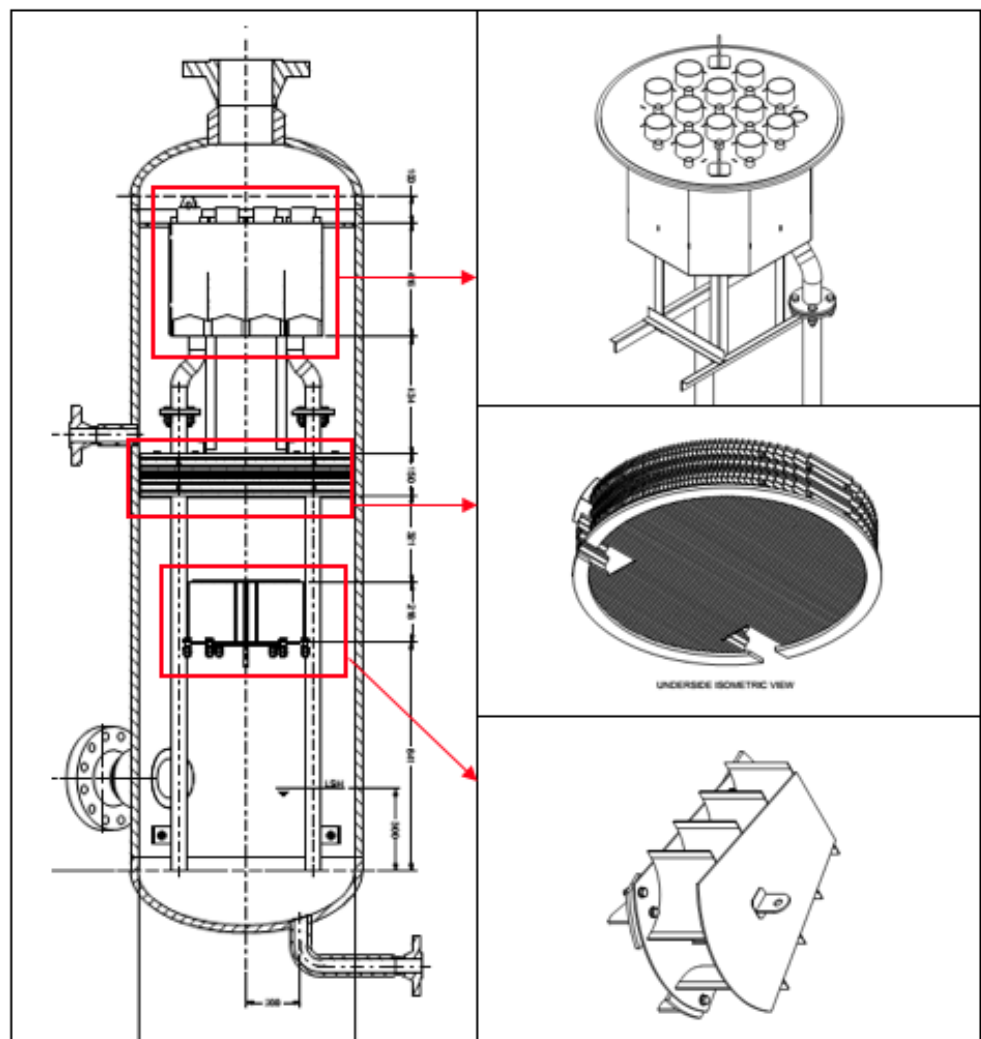
Từ những nguyên nhân nêu trên, đã đưa ra một số giải pháp để khắc phục hiện tượng này.

#### **3.1. Giải pháp về vận hành**

Theo thiết kế thì nhiệt độ dòng công nghệ vào thiết bị tách lỏng S06122 là 45°C, để tăng hiệu suất nén khí và tách được nhiều nước hơn trong dòng công nghệ nên Nhà máy thực hiện giảm nhiệt độ dòng khí từ 48°C xuống 45°C. Tuy nhiên, nhiệt độ tại cửa hút cấp 4 tức nhiệt độ đầu ra của bình tách S06122 được khống chế chặt chẽ vì dễ rơi vào điểm siêu tới hạn của khí CO<sub>2</sub>, tránh hiện tượng CO<sub>2</sub> chuyển pha. Do đó giải pháp về vận hành không phải là giải pháp tối ưu và tiềm ẩn nhiều rủi ro gây mất an toàn cho quá trình vận hành.

### 3.2. Giải pháp cải tiến thiết bị

- Nâng kích thước vòi phun đầu vào (nozzle inlet) và đầu ra (nozzle outlet) từ 6 inch lên 8 inch;
- Thay đổi kết cấu của bộ tách sương;
- Tăng số lượng bộ tách sương từ 1 bộ lên 2 bộ: bộ tách sương kiểu ly tâm (DynaSpin Centrifugal Mist Eliminators) ở phía trên, bộ tách sương dạng cánh (DynaVane Mis Eliminators) ở phía dưới.



Hình 11: Cấu tạo bình tách với 03 cấp tách

#### 3.2.1. Chọn bộ phận bên trong của thiết bị

##### a. Thiết bị đầu vào (DynaFeed)



*Hình 12: Biên dạng của DynaFeed™*

Thiết bị đầu vào kiểu cánh gạt DynaFeed™ là thiết bị đầu vào nguồn cấp hỗn hợp, DynaFeed™ Profile (hơi/lỏng) có thể được sử dụng trong một số ứng dụng công nghệ.



Nhìn chung, thiết bị đầu vào DynaFeed™ có kích thước tùy theo kích thước vòi phun đầu vào và đặc tính đầu vào của môi chất đi vào vòi phun. Khi bổ sung thiết bị đầu vào DynaFeed™ vào một thiết kế mới hoặc hiện tại, lưu lượng vận hành tối đa cũng cần phải tính đến.

Cấu tạo của thiết bị đầu vào gồm các chi tiết nhỏ lắp ghép với nhau bằng buloong.

❖ Ưu điểm của thiết bị đầu vào kiểu cánh gạt DynaFeed™:

- Giảm kích thước vòi phun đầu vào
- Giảm sự hình thành sương mịn và nhũ tương
- Cải thiện phân phối hơi
- Vận tốc hơi thấp hơn
- Khả năng cuốn theo chất lỏng thấp hơn
- Giảm tải chất lỏng trên thiết bị khử sương mù

#### **b. Bộ tách sương dạng cánh (DynaVane Mist Eliminators)**

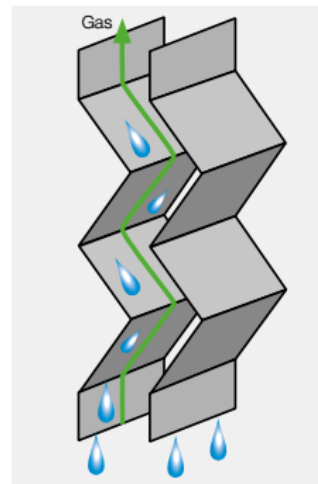
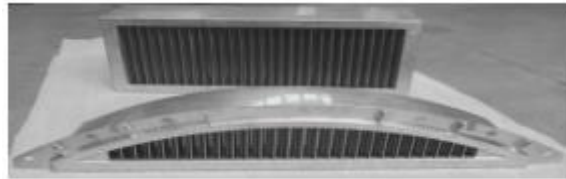
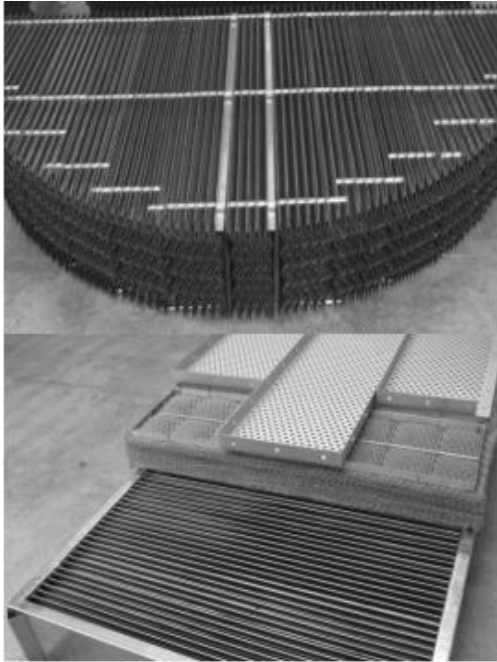
Bộ tách sương dạng cánh kiểu DynaVane™ bao gồm một loạt các tấm vách ngăn có cấu tạo đặc biệt giúp loại bỏ các giọt chất lỏng khỏi dòng khí nhờ tác động quán tính của các giọt chất lỏng lên vách ngăn trong khi chất khí chuyển động theo đường ngoằn ngoèo giữa các vách ngăn.

Một số kiểu cơ bản đã trở thành tiêu chuẩn công nghiệp trong các ứng dụng cụ thể. Rhine Ruhr thiết kế và sản xuất các kiểu DynaVane™ tiêu chuẩn sau:

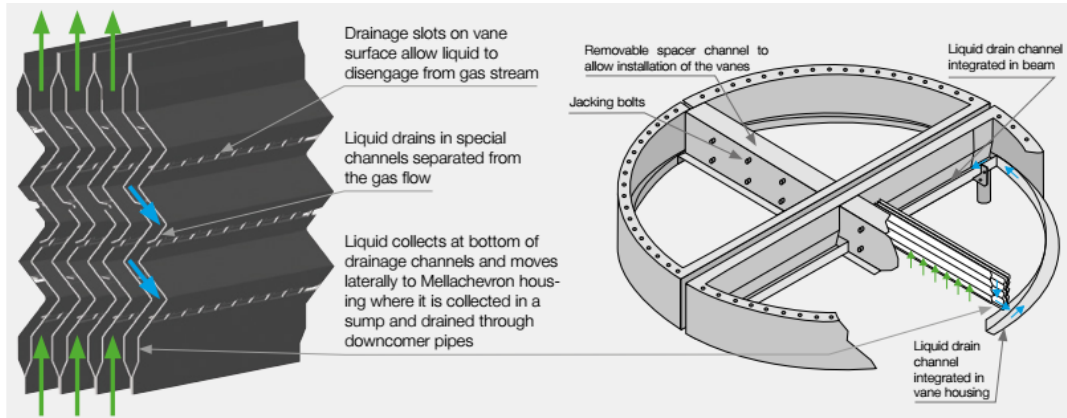
- Loại VC rãnh đơn là những cánh hình chữ V không có khoang thoát nước.
- Loại VDC rãnh đôi kết hợp có khoang thoát nước.
- Loại HC rãnh đơn kết hợp có khoang thoát nước hở.
- Loại HDC rãnh đôi kết hợp có khoang thoát nước kín.

Bộ tách sương dạng cánh kiểu DynaVane™ là thiết bị phân tách quán tính công suất cao được cấu tạo bằng các cánh hình chữ V song song làm cho khí thay đổi hướng nhiều lần từ đầu vào đến đầu ra. Động lượng buộc các giọt chất lỏng bị cuốn theo va chạm vào bề mặt cánh gạt, nơi chúng tạo thành một mặt chất lỏng và thoát ra.

DynaVane™ bao gồm các cánh hình chữ V được bao bọc hoàn toàn trong vỏ với bề mặt thoát nước tích hợp. Mặc dù tất cả các bộ phận được làm từ vật liệu nhẹ để hỗ trợ lắp đặt và lắp ráp, nhưng cấu trúc tổng thể đủ chắc chắn để chịu được hiện tượng rung, trượt trong quá trình làm việc và được thiết kế với kích thước phù hợp.



Simple Mellachevron profile with countercurrent drainage of liquid from vane surface.



Hình 13: Biên dạng của DynaVane™

### c. Bộ tách sương kiểu ly tâm (DynaSpin Centrifugal Mist Eliminators)

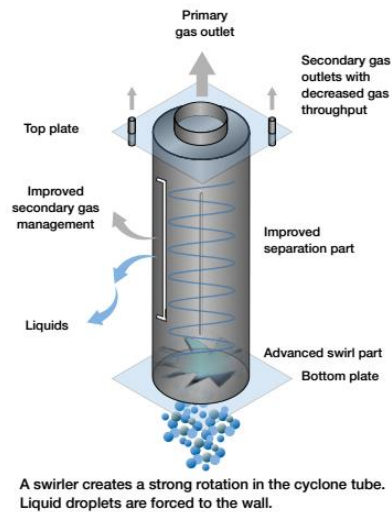
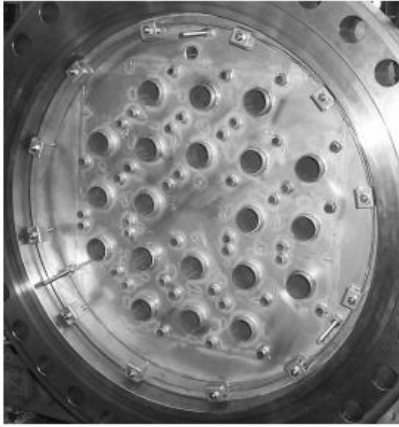
Bộ tách sương kiểu ly tâm DynaSpin™ bao gồm nhiều ống lọc xoáy tiêu chuẩn. Một chuyển động quay mạnh được tạo ra khi khí đi vào các đường ống của cyclon và văng các giọt chất lỏng lên thành ống do lực ly tâm tạo ra.

Chất lỏng kết tụ được lọc từ các ống xyclon thông qua các khe trên thành ống và đi vào một buồng tách từ đó chất lỏng được thu gom đến bể chứa của bình tách qua các đường ống dẫn xuống. Nhìn chung, bộ khử sương mù kiểu ly tâm DynaSpin™ có thể cung cấp công suất cao hơn trên mỗi đơn vị đường kính bình so với thiết bị DynaMesh™ hoặc DynaVane™, đồng thời đạt được hiệu quả loại bỏ giọt tương tự như thiết bị DynaVane™ có kích thước tương ứng.

Để đạt được hiệu quả loại bỏ tối ưu, DynaSpin™ có thể được kết hợp với thiết bị khử sương mù DynaMesh™ hoặc DynaVane™ hoạt động như một chất kết dính, tạo thành các giọt lớn hơn và được loại bỏ bởi Thiết bị khử sương mù ly tâm DynaSpin™. Điều này lần lượt làm tăng hiệu quả loại bỏ tổng thể lên ít nhất 99% các giọt có kích thước 10 micron trở lên.

❖ Kết cấu của bộ tách sương kiểu ly tâm DynaSpin™ bao gồm:

Kết cấu cơ khí đủ linh hoạt để phù hợp với cách bố trí và các giới hạn tiếp cận bao gồm cả luồng ngang và luồng dọc. Một tính năng chính của khay nhiều lớp xoáy DynaSpin™ tiêu chuẩn là việc lắp đặt đơn giản dựa trên khay đỡ sơ cấp (dưới) từng phần cùng với khay thứ cấp (trên) bao gồm một loạt các tấm đóng được sử dụng để làm kín buồng tách.



Hình 14: Biên dạng của DynaSpin<sup>TM</sup>

❖ Ưu điểm:

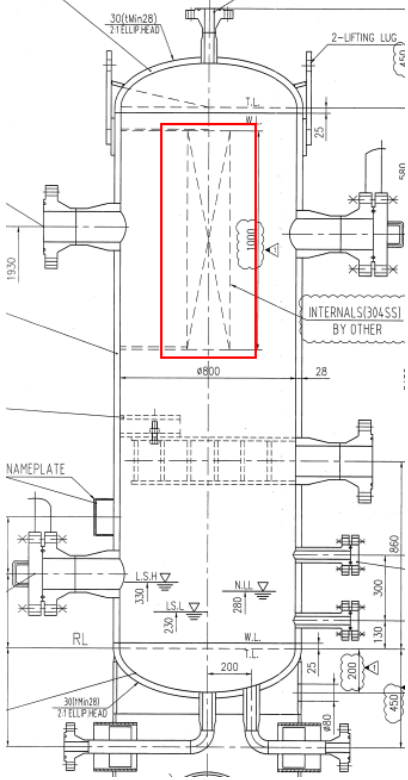
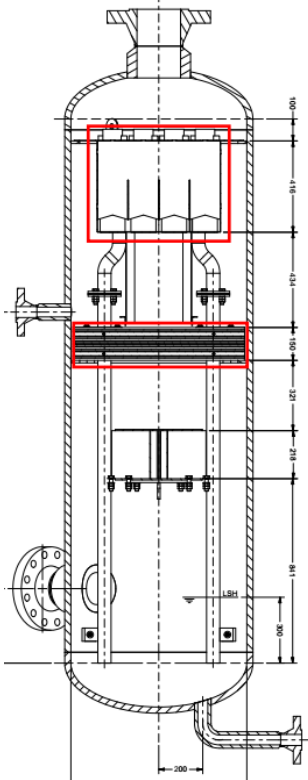
- Hiệu quả loại bỏ tốt;
- Phù hợp cho việc nâng cấp khi có yêu cầu về nâng công suất;

- Giảm tối thiểu đường kính của bình;
- Giảm hơi nước tốt;

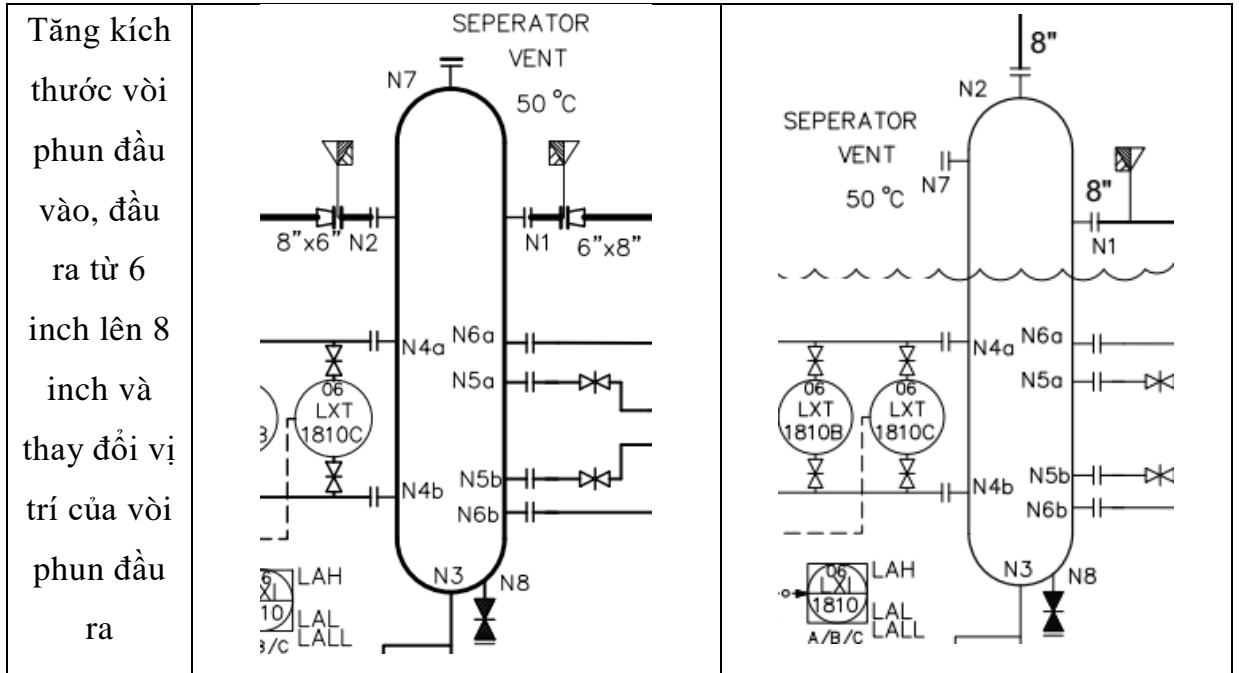
### 3.3. Đánh giá hiệu quả của giải pháp

#### 3.3.1. So sánh những sự thay đổi giữa bình tách cũ và bình tách mới.

Bảng 1: So sánh những sự thay đổi giữa bình tách cũ và bình tách mới.

Điểm thay đổi	Thiết bị cũ	Thiết bị mới
Từ 1 cấp tách sương lên 2 cấp tách sương		





**3.3.2. Đánh giá hiệu quả của giải pháp về mặt kỹ thuật**

❖ *Kết quả thu được khi thay thế bình tách cấp 03 mới với 2 phần tách sương:*

- Sau khi thay thế, cải tiến bình tách cấp 3 (S06122) bằng cách tăng kích thước đầu vào và đầu ra của thiết bị từ 6 inch lên 8 inch và thay đổi bộ phận tách nước bên trong từ 01 phần tách sương lên 02 phần tách sương, ta thấy hiệu quả tách nước của bình tách tăng lên rõ rệt. Trước khi cải tiến, bình tách gần như không tách được nước. Sau khi cải tiến, hiệu quả tách nước của bình tách từ rất kém tăng lên >60%

- Bình tách cấp 03 (S06122) hoạt động hiệu quả (thiết bị đã vận hành ổn định từ tháng 01/2016). Việc này đã giảm thiểu rủi ro, tăng độ tin cậy cho máy nén, giảm chi phí bảo dưỡng, tiêu hao cho Nhà máy, đảm bảo Nhà máy hoạt động ổn định. Máy nén không bị ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals), do đó giúp máy nén hoạt động ổn định hơn.

*Bảng 2: Kết quả tính toán hiệu suất của bình tách S06122 sau khi cải tiến.*

Ngày đo	Tải Urea (%)	Lượng H <sub>2</sub> O ra khỏi S06122		Hiệu suất tách lỏng (%)
		Tính toán lý thuyết	Thực tế đo được	
09/10/2018	106	98.0	60.5	<b>61.73%</b>
21/11/2018	106.5	97.3	65.2	<b>67.01%</b>

### **3.3.3. Đánh giá hiệu quả của giải pháp về mặt kinh tế.**

Cải tiến thiết bị bình tách S06122 mang lại hiệu quả lớn về mặt kinh tế như:

- Giảm được thời gian, chi phí dừng máy để sửa chữa, bảo dưỡng máy nén;
- Giảm được chi phí vật tư tiêu hao phục vụ cho quá trình khởi động lại Nhà máy;
- Giảm được chi phí thay thế vật tư của máy nén;
- Không bị mất sản lượng sản phẩm.

## KẾT LUẬN

Bình tách S06122 là thiết bị quan trọng trong dây chuyền sản xuất của Nhà máy Đạm Cà Mau. Quá trình nghiên cứu, phân tích và đánh giá đầy đủ các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả làm việc của bình tách có vai trò rất quan trọng, giúp cho quá trình sản xuất của Nhà máy được đảm bảo an toàn, đồng thời duy trì hiệu quả sản xuất sản phẩm của Nhà máy. Trong quá trình vận hành bình tách, do nhiều nguyên nhân khác nhau, dẫn đến tình trạng bình tách làm việc không hiệu quả, nước cuốn vào máy nén CO<sub>2</sub>. Đặc biệt là các sự cố liên quan đến việc ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals) của máy nén CO<sub>2</sub> gây hậu quả nghiêm trọng, ảnh hưởng đến độ bền của máy. Việc ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals) của máy nén CO<sub>2</sub> dẫn đến phải dừng máy nén để sửa chữa, thay thế đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals). Điều này càng làm tăng chi phí bảo dưỡng, chi phí chạy lại máy cho Nhà máy, làm gián đoạn quá trình sản xuất gây tổn thất về kinh tế cho Nhà máy.

Để khắc phục hiện tượng bình tách làm việc kém hiệu quả, các giải pháp sau đã được áp dụng: nâng kích thước vòi phun đầu vào và đầu ra từ 6 inch lên 8 inch, thay đổi kết cấu của bộ tách sương, tăng số lượng bộ tách sương từ 1 bộ lên 2 bộ: bộ tách sương kiểu ly tâm (DynaSpin Centrifugal Mist Eliminators) ở phía trên, bộ tách sương dạng cánh (DynaVane Mis Eliminators) ở phía dưới. Vì vậy, hiệu suất tách nước của bình tách tăng lên rõ rệt đồng thời tình trạng ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals) cũng được khắc phục. Việc này đã giảm thiểu rủi ro, tăng độ tin cậy cho máy nén, giảm chi phí bảo dưỡng, tiêu hao cho Nhà máy, đảm bảo Nhà máy hoạt động ổn định. Máy nén hoạt động ổn định không có sự cố tương tự từ tháng 01/2016.

Việc áp dụng các giải pháp trên đã nâng cao độ tin cậy, khắc phục hiện tượng bình tách làm việc kém hiệu quả và ăn mòn đệm làm kín hình răng lược (labyrinth seals) máy nén khí CO<sub>2</sub>, nâng cao hiệu quả kinh tế của Nhà máy Đạm Cà Mau.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. PGS.TS. Cao Ngọc Lâm, TS. Nguyễn Thế Vinh (2016), *Xử lý làm sạch chất lưu khai thác*.
2. Công ty Cổ phần phân bón dầu khí Cà Mau, *Tài liệu dây chuyền sản xuất, vận hành thiết bị*, Tài liệu nội bộ.
3. Công ty Cổ phần phân bón dầu khí Cà Mau, *Tài liệu về bình tách*, TL nội bộ.
4. API 12J (2008), *Specification for Oil and Gas Separators*.
5. Manual Gas/Liquid Separators, *Type Selection and design rules* DEP 31.22.05.11-Gen. December 2007 (DEP Circulars 03/08 and 14/08 have been incorporated).
6. Tài liệu ASME Section VIII Division 1, *Rules for Construction of Pressure Vessels 2015*.