

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

**TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

Dự án giáo dục kỹ thuật và dạy nghề (VTEP)

Logo

**Giáo trình**

**Mô đun: THỰC TẬP VẬN HÀNH TRÊN HỆ  
THỐNG MÔ PHÒNG**

**Mã số: HD O**

**Nghề: VẬN HÀNH THIẾT BỊ HÓA DẦU**

**Trình độ: lành nghề**



Hà Nội - 2004

**Tuyên bố bản quyền:**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình

Cho nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác có ý đồ lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

Tổng cục Dạy nghề sẽ làm mọi cách để bảo vệ bản quyền của mình.

Tổng cục Dạy Nghề cảm ơn và hoan nghênh các thông tin giúp cho việc tu sửa và hoàn thiện tốt hơn tài liệu này.

**Địa chỉ liên hệ:**

Dự án giáo dục kỹ thuật và nghề nghiệp

Tiểu ban Phát triển Chương trình Học liệu

.....  
.....  
.....  
.....

Mã tài liệu:.....

Mã quốc tế ISBN:.....

## LỜI TỰA

*(Vài nét giới thiệu xuất xứ của chương trình và tài liệu)*

Tài liệu này là một trong các kết quả của Dự án GDKT-DN .....

*(Tóm tắt nội dung của Dự án)*

*(Vài nét giới thiệu quá trình hình thành tài liệu và các thành phần tham gia)*

*(Lời cảm ơn các cơ quan liên quan, các đơn vị và cá nhân đã tham gia ...)*

*(Giới thiệu tài liệu và thực trạng)*

Tài liệu này được thiết kế theo từng mô đun/môn học thuộc hệ thống mô đun/môn học của một chương trình, để đào tạo hoàn chỉnh nghề vận hành thiết bị chế biến dầu khí ở cấp trình độ lành nghề và được dùng làm Giáo trình cho học viên trong các khoá đào tạo, cũng có thể được sử dụng cho đào tạo ngắn hạn hoặc cho các công nhân kỹ thuật, các nhà quản lý và người sử dụng nhân lực tham khảo.

Đây là tài liệu thử nghiệm sẽ được hoàn chỉnh để trở thành giáo trình chính thức trong hệ thống dạy nghề.

Hà nội, ngày .... tháng.... năm....

Giám đốc Dự án quốc gia

## MỤC LỤC

<b>Đề mục</b>	<b>Trang</b>
MỤC LỤC .....	4
Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun .....	6
Mục tiêu của mô đun .....	6
Mục tiêu thực hiện của mô đun .....	6
Nội dung chính của mô đun .....	7
CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH TRONG MÔ ĐUN .....	9
YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN .....	9
BÀI 1 KHÁI NIỆM HỆ THỐNG MÔ PHÒNG.....	10
1.1. Ý NGHĨA CỦA HỆ THỐNG MÔ PHÒNG .....	10
1.2. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG MÔ PHÒNG .....	12
1.3. CÁC MÔ HÌNH MÔ PHÒNG.....	15
BÀI 2 VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ CHỨNG CÁT DẦU THÔ Ở ÁP SUẤT THƯỜNG (CDU) .....	17
2.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	18
2.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ .....	21
2.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ.....	25
BÀI 3 VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ CRACKING XÚC TÁC CẶN.....	32
3.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ CỦA MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	32
3.2. CÁC BƯỚC KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ .....	36
3.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ.....	40
BÀI 4 VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ REFORMING TÁI SINH XÚC TÁC LIÊN TỤC (CCR) .....	50
4.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	50
4.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ .....	52
4.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ.....	56
BÀI 5 VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ XỬ LÝ NAPHTHA BẰNG HYDRO (NHT) ..	61
5.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	61
5.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ .....	65
5.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ.....	67
BÀI 6 VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ ĐỒNG PHÂN HÓA NAPHTHA NHẸ (ISOMER) .....	77
6.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	78
6.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ .....	79

6.3. DỪNG PHÂN XỬỞNG.....	81
BÀI 7 VẬN HÀNH PHÂN XỬỞNG XỬ LÝ GO BẰNG HYDRO (GO-HTU) .....	88
7.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	89
7.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬỞNG .....	92
7.3. DỪNG PHÂN XỬỞNG.....	95
BÀI 8 VẬN HÀNH PHÂN XỬỞNG THU HỒI PROPYLENE (PRU) .....	104
8.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG .....	104
8.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬỞNG .....	106
8.3. DỪNG PHÂN XỬỞNG.....	107
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN .....	114
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	115

## GIỚI THIỆU VỀ MÔ ĐUN

### Vị trí, ý nghĩa, vai trò mô đun

Các nhà máy lọc hóa dầu hiện nay đều được thiết kế để có thể thực hiện quá trình điều khiển máy móc thiết bị được thực hiện từ phòng điều khiển trung tâm nhờ hệ thống điều khiển tự động. Nhân viên vận hành theo dõi hoạt động máy móc thiết bị và điều khiển hoạt động toàn bộ nhà máy từ bàn điều khiển ở phòng điều khiển trung tâm. Để giúp học viên hình thành kỹ năng điều khiển, làm quen với máy móc thiết bị để rút ngắn thời gian thực tập trực tiếp tại các cơ sở sản xuất người ta xây dựng một hệ thống mô phỏng (simulation) hệ thống điều khiển máy móc thiết bị từ bàn điều khiển như trong thực tế.

Với phương thức đào tạo này cho phép đơn giản được chương trình, giảm được thời gian thực tập thực tế, giảm chi phí đào tạo nhưng vẫn thu được hiệu quả cao.

### Mục tiêu của mô đun

Mô đun nhằm đào tạo cho học viên có đủ kiến thức, kỹ năng về vận hành các quá trình công nghệ cơ bản trong công nghiệp chế biến dầu khí. Học xong mô đun này học viên phải có đủ năng lực:

- Mô tả được nguyên lý chung của hệ thống mô phỏng, các thiết bị chính, chức năng, nhiệm vụ của các thiết bị;
- Mô tả được đặc tính của một số phân xưởng, loại thiết bị khác nhau trong công nghệ lọc hóa dầu;
- Làm quen với vận hành nhà máy lọc hóa dầu hiện đại từ phòng điều khiển thông qua hệ thống điều khiển phân tán (DCS), bao gồm các nhiệm vụ khởi động (Start-up), vận hành bình thường (Normal Operation), dừng phân xưởng theo kế hoạch và dừng khẩn cấp (Emergency Shutdown);
- Rút ngắn được thời gian thực tập ở nhà máy hoặc Pilot;
- Mô tả và thực hiện được quy trình cơ bản về khởi động, dừng khẩn cấp phân xưởng, thiết bị (từ phòng điều khiển trung tâm) thông qua hệ thống điều khiển phân tán (DCS) và hệ thống dừng khẩn cấp (ESD);
- Mô tả được sơ đồ đường ống, thiết bị đo lường (P&ID's) của một số phân xưởng công nghệ chính trong công nghệ lọc hóa dầu.

### Mục tiêu thực hiện của mô đun

Học xong mô đun này học viên phải có đủ năng lực:

- Khởi động được các phân xưởng chính trong công nghệ chế biến dầu khí (trên thiết bị mô phỏng):
  - + Phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất thường (CDU)
  - + Phân xưởng Cracking xúc tác cặn (RFCC)
  - + Phân xưởng Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR)
  - + Phân xưởng xử lý Naphtha bằng hydro (NHT)
  - + Phân xưởng đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER)
  - + Phân xưởng xử lý GO bằng hydro (GO-HTU)
  - + Phân xưởng thu hồi Propylene (PRU)
- Xử lý được một số sự cố thường xảy ra trong quá trình vận hành các phân xưởng nói trên;
- Dùng khăn cấp các phân xưởng theo từng tình huống cụ thể;
- Mô tả được khái quát quá trình điều khiển nhà máy lọc hóa dầu hiện đại từ phòng điều khiển trung tâm.

#### **Nội dung chính của mô đun**

Bài 1 Khái niệm hệ thống mô phỏng

Bài 2 Vận hành phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất thường (CDU)

Bài 3 Vận hành phân xưởng Cracking xúc tác cặn (RFCC)

Bài 4 Vận hành phân xưởng Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR)

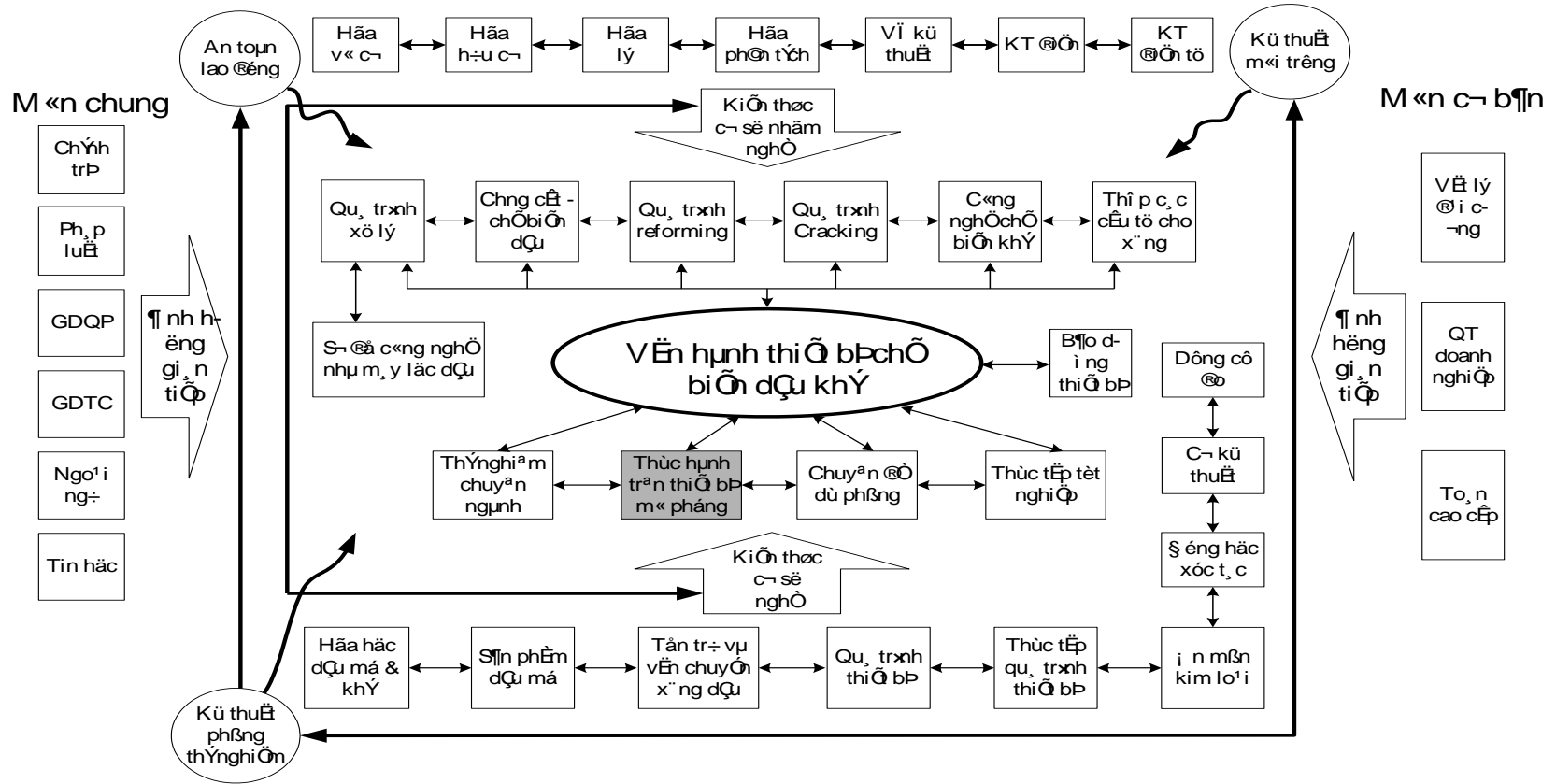
Bài 5 Vận hành phân xưởng xử lý Naphtha bằng hydro (NHT)

Bài 6 Vận hành phân xưởng đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER)

Bài 7 Vận hành phân xưởng xử lý GO bằng hydro (GO-HTU)

Bài 8 Vận hành phân xưởng thu hồi Propylene (PRU)

### Sơ đồ quan hệ theo trình tự học nghề



Thực tập vận hành trên hệ thống mô phỏng là mô đun cơ sở của ngành hóa dầu. Mọi học viên phải học và đạt kết quả chấp nhận được đối với các bài kiểm tra đánh giá và thi kết thúc như đã đặt ra trong chương trình đào tạo.

Những học viên qua kiểm tra và thi mà không đạt phải thu xếp cho học lại những phần chưa đạt ngay và phải đạt điểm chuẩn mới được phép học tiếp các mô đun/ môn học tiếp theo. Học viên, khi chuyển trường, chuyển ngành, nếu đã học ở một cơ sở đào tạo khác rồi thì phải xuất trình giấy chứng nhận; Trong một số trường hợp có thể vẫn phải qua sát hạch lại.



## CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP CHÍNH TRONG MÔ ĐUN

- 1: Nghe giáo viên giới thiệu về hệ thống mô phỏng
- 2: Thực tập vận hành các phân xưởng chính trong công nghiệp lọc hoá dầu như: chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển, Cracking xúc tác cặn (RFCC), Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR), xử lý Naphtha bằng hydro (NHT), đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER), xử lý GO bằng hydro (GO-HTU), thu hồi Propylene (PRU).
- 3: Tự nghiên cứu tài liệu theo chủ đề hướng dẫn của giáo viên.
- 4: Thăm quan, thực tập tại phòng điều khiển trung tâm nhà máy lọc hoá dầu hoặc pilot .

## YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH MÔ ĐUN

### Về kiến thức

- Mô tả được nguyên lý, cấu hình hệ thống mô phỏng quá trình điều khiển nhà máy từ bàn điều khiển;
- Khởi động được phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển;
- Khởi động được phân xưởng Cracking xúc tác cặn (RFCC);
- Khởi động được phân xưởng Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR);
- Khởi động được phân xưởng xử lý Naphtha bằng hydro (NHT);
- Khởi động được phân xưởng đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER);
- Khởi động được phân xưởng xử lý GO bằng hydro (GO-HTU);
- Khởi động được phân xưởng thu hồi Propylene (PRU).

### Về kỹ năng

- Sử dụng thông thạo chức năng bàn điều khiển.
- Thao tác khởi động các phân xưởng đúng các bước yêu cầu;
- Xử lý được các tình huống sự cố thông thường trong quá trình vận hành.
- Điều khiển được các quá trình công nghệ chủ yếu trong chế biến dầu khí.

### Về thái độ

- Tham gia đầy đủ các buổi giảng của giáo viên.
- Tích cực nghiên cứu, tìm hiểu các tài liệu liên quan đến các phân xưởng công nghệ để hỗ trợ cho việc vận hành.
- Chấp hành đúng quy định an toàn trong phòng thực hành và tham quan các cơ sở sản xuất.

# **BÀI 1. KHÁI NIỆM HỆ THỐNG MÔ PHÒNG**

**Mã bài: HD O1**

## **Giới thiệu**

Ngày nay, sự phát triển của kỹ thuật điều khiển đã làm thay đổi cơ bản yêu cầu kỹ năng của nhân viên vận hành theo quan niệm truyền thống, đặc biệt là trong lĩnh vực chế biến dầu khí. Nhân viên vận hành, điều khiển máy móc, thiết bị từ một trung tâm điều khiển mà không cần trực tiếp thao tác trên mặt bằng. Việc đào tạo kỹ năng của nhân viên vận hành trải qua nhiều bước, trong đó giai đoạn thực tập tại trung tâm điều khiển có một vai trò quan trọng. Tuy nhiên, nếu học viên thực tập ngay trên các bàn điều khiển thực khi chưa có hiểu biết đầy đủ về hệ thống điều khiển sẽ gây nhiều khó khăn cho việc vận hành và nguy cơ xảy ra rủi ro do thao tác của học viên. Để giải quyết vấn đề này, người ta xây dựng một hệ thống mô phỏng quá trình hoạt động, vận hành nhà máy từ bàn điều khiển để học viên thực tập, làm quen với công tác vận hành. Thông qua học tập trên hệ thống mô phỏng để hình thành các kỹ năng vận hành cho học viên trước khi thực tập tại cơ sở sản xuất. Nhờ hệ thống mô phỏng giúp cho học viên rút ngắn được thời gian thực hành thực tế nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả đào tạo cao.

## **Mục tiêu thực hiện**

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của hệ thống mô phỏng.
- Mô tả được chức năng, nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống mô phỏng
- Mô tả và thao tác thành thạo các chức năng của bàn điều khiển,
- Trình bày được các yêu cầu trong vận hành hệ thống mô phỏng.

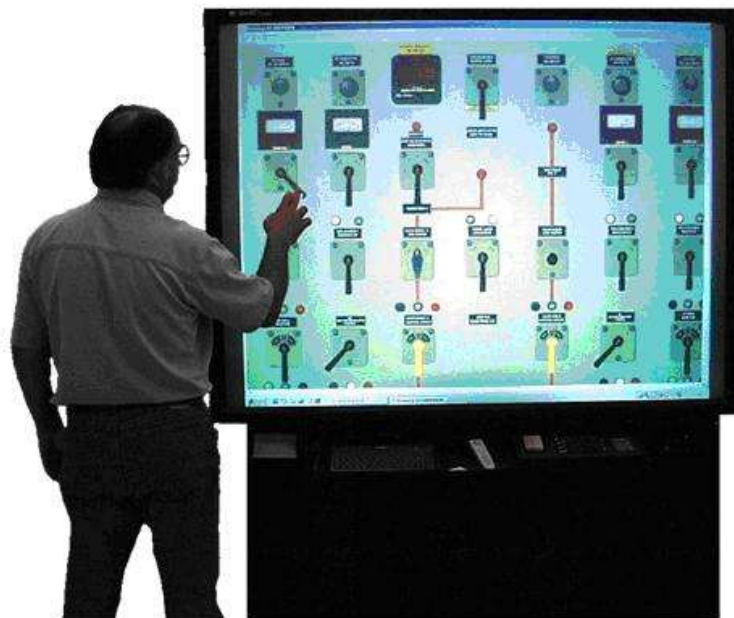
## **Nội dung chính**

- Nguyên tắc hoạt động của hệ thống mô phỏng
- Sơ đồ hệ thống, chức năng của các máy móc, thiết bị trong sơ đồ.
- Các mô hình, phần mềm ứng dụng trong hệ thống.

### **1.1. Ý NGHĨA CỦA HỆ THỐNG MÔ PHÒNG**

Để đào tạo kỹ năng vận hành thiết bị trong công nghiệp chế biến dầu khí cần phải trải qua giai đoạn thực tập thực tế trên bàn điều khiển của phòng điều khiển trung tâm. Tuy nhiên, việc thực tập sẽ gặp nhiều khó khăn và có thể gây ra sự cố nếu như học viên chưa có kiến thức về việc điều khiển máy móc từ bàn điều khiển hoặc lần đầu tiếp xúc với hệ thống. Mặt khác, việc tham gia của học viên thực tập trong phòng điều khiển trung tâm ít nhiều ảnh

hưởng đến hoạt động của nhân viên vận hành, vì vậy, thời gian thực tập cần phải được rút ngắn càng tốt. Tuy nhiên, việc rút ngắn thời gian thực tập không có nghĩa là cho phép giảm chất lượng đào tạo. Để giảm bớt thời gian thực tập thực tế, giúp học viên có những kỹ năng nhất định trước khi thực tập vận hành, người ta xây dựng một hệ thống mô phỏng quá trình vận hành, hoạt động của nhà máy từ bàn điều khiển. Mô hình này về hình thức bên ngoài và đáp ứng giống như bàn điều khiển thực tế, nhờ vậy, học viên không gặp phải khó khăn khi thực tập vận hành trên thiết bị thực.



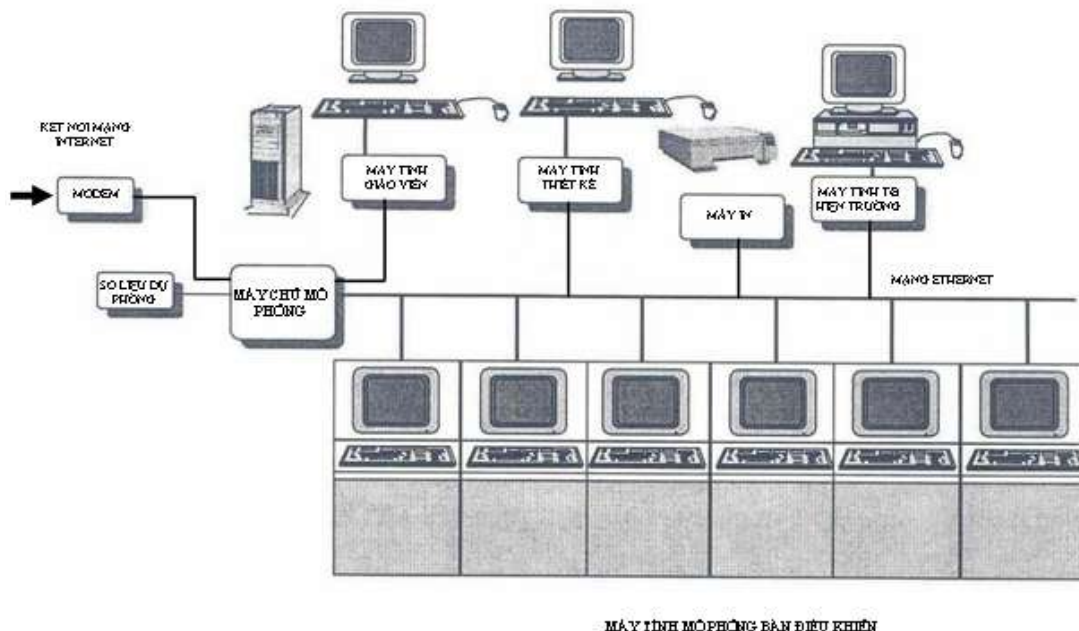
Hình H.1-1. Màn hình mô phỏng các thiết bị hiện trường

Hệ thống mô phỏng này có thể trực tuyến (đối với phòng mô phỏng của nhà máy hoặc hệ thống pilot) hoặc mô phỏng tín hiệu hoàn toàn nhờ phần mềm. Đa phần các cơ sở đào tạo đều sử dụng hệ thống mô phỏng bằng máy tính, ngoại trừ các cơ sở đào tạo của nhà máy cho phép đào tạo trực tuyến.

Nhờ có hệ thống mô phỏng này, học viên thực tập vận hành đơn lẻ từng phân xưởng cho đến khi thành thạo sau đó sẽ tham gia thực tập thực tế tại các cơ sở sản xuất nếu điều kiện cho phép. Qua quá trình thực tập trên hệ thống mô phỏng học viên xây dựng cho mình kỹ năng vận hành các phân xưởng chính trong công nghiệp chế biến dầu khí. Các kỹ năng chính bao gồm: Sử dụng thành thạo chức năng của các bàn phím điều khiển, các bước vận hành từng phân xưởng, giải quyết các sự cố xảy ra, thông thạo các màn hình, đường đặc tuyến phục vụ cho quá trình điều khiển các quá trình.

Hệ thống mô phỏng vận hành giúp cho học viên làm quen, phối hợp nhịp nhàng giữa nhân viên vận hành trong phòng điều khiển trung tâm và nhân

viên vận hành ngoài hiện trường. Hệ thống mô phỏng quá trình vận hành không chỉ xây dựng kỹ năng cho nhân viên vận hành ở phòng điều khiển trung tâm mà còn xây dựng kỹ năng vận hành cho nhân viên vận hành ngoài hiện trường. Học viên có thể nhận biết được các thiết bị hiện trường, phương thức vận hành thông qua hình ảnh hiển thị trên màn hình của máy tính hiện trường (xem hình H.1-1).



Hình H.1-2. Sơ đồ hệ thống mô phỏng đào tạo vận hành

## 1.2. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG MÔ PHỎNG

### 1.2.1. Sơ đồ hệ thống mô phỏng

Để thực hiện được chức năng đào tạo học viên vận hành từ phòng điều khiển trung tâm trong các nhà máy chế biến dầu khí, sơ đồ hệ thống mô phỏng vận hành nhà máy chế biến dầu khí có cấu hình như hình H.1-2. Theo sơ đồ này, hệ thống mô phỏng vận hành bao gồm một máy tính chủ, một máy tính phục vụ cho công tác giám sát, quản lý quá trình học tập, kiểm tra và ra nhiệm vụ cho học viên của giáo viên hướng dẫn, một máy tính thực hiện chức năng của nhân viên vận hành ngoài hiện trường (Field operator), máy tính dành cho thiết kế các mô hình mới và các máy tính mô phỏng bàn điều khiển dành cho học viên thực tập.

Ngoài các thiết bị chính nêu trên trong hệ thống còn trang bị các thiết bị ngoại vi như máy in, modem kết nối với mạng internet,....

### 1.2.2. Chức năng của các thành phần

Chức năng của các bộ phận trong hệ thống mô phỏng vận hành được trình bày trong các mục dưới đây.

### **1.2.2.1. Máy tính chủ**

Có chức năng thực hiện các chương trình cài đặt sẵn giúp hệ thống mạng vận hành theo đúng chức năng thiết kế. Các mô hình vận hành được cài đặt và thực hiện nhờ máy tính chủ. Máy tính chủ thực hiện chức năng vừa là máy chủ của mạng đồng thời là máy chạy các phần mềm mô phỏng.

### **1.2.2.2. Máy tính giáo viên hướng dẫn**

Ngoài máy tính chủ, máy tính của giáo viên hướng dẫn có vị trí quan trọng trong quá trình đào tạo học viên. Các chức năng chính của máy tính giáo viên hướng dẫn bao gồm:

- Hiện thị giao diện hoạt động giữa hệ thống và học viên: Các chế độ hiện thị đảm bảo dễ dàng cho quá trình sử dụng giảm tối đa thao tác bàn phím;
- Cho phép giáo viên lựa chọn mô hình vận hành cho học viên;
- Cho phép lựa chọn chế độ hoạt động của mỗi mô hình: Máy tính giáo viên hướng dẫn cho phép ra các lệnh:
  - + Khởi động mô hình
  - + Tạm ngừng/khôi phục lại trạng thái.

Lệnh khởi động: cho phép giáo viên khởi động mô hình đào tạo đã lựa chọn và ra các điều kiện vận hành ban đầu. Lệnh tạm dừng/khôi phục lại: cho phép giáo viên hướng dẫn dừng chế độ hoạt động tại thời điểm ra lệnh và sau đó có thể khôi phục lại chế độ hoạt động của mô hình từ thời điểm tạm dừng.

Ra đề bài cho học viên: Giáo viên có thể xác định các điều kiện mô phỏng ban đầu cho ít nhất 20 trường hợp trước khi đưa tới các máy thực hành của học viên.

Cho phép biến đổi thời gian mô phỏng so với thời gian thực: Để phục vụ cho các yêu cầu về đào tạo, cho phép biến đổi thời gian mô phỏng nhanh hơn hay chậm hơn so với thời gian thực. Vì nhiều mô hình đòi hỏi mất rất nhiều thời gian nếu như áp dụng thời gian thực, do đó nhờ chức năng này cho phép đẩy nhanh quá trình thực hành hay kéo dài thời gian tùy theo mục đích cụ thể.

Đặt chế độ điều khiển từ xa cho các thiết bị hiện trường (điều khiển các thiết bị hiện trường được thực hiện ở máy tính điều khiển thiết bị hiện trường). Giáo viên có thể thay đổi trạng thái của một số thiết bị hiện trường.

Đặt trước một số sự cố thiết bị: Đây là việc làm cần thiết trong đào tạo nhân viên vận hành để học viên quen với giải quyết các sự cố xảy ra trong thực tế.

Thay đổi các thông số đầu vào chương trình mô phỏng: Hệ thống cho phép thay đổi một số thông số mô phỏng do giáo viên hướng dẫn quyết định tại thời điểm bắt đầu chạy chương trình. Các thông số này đã được lập trình sẵn và cài đặt trong hệ thống. Các thông số giáo viên hướng dẫn có thể thay đổi như:

- Nhiệt trị của nhiên liệu,
- Hệ số đóng cặn trong thiết bị trao đổi nhiệt;
- Các điều kiện biên: nhiệt độ, áp suất, lưu lượng;
- Thay đổi thành phần nguyên liệu.

Theo dõi các thông số công nghệ: Hệ thống cho phép giáo viên hướng dẫn xác định các thông số công nghệ (các biến) có thể được theo dõi trong quá trình thực hiện tại thời điểm bắt đầu chạy mô hình đào tạo.

Hiển thị lại màn hình và ghi các sự kiện: Chức năng này cho phép giáo viên hướng dẫn xem lại toàn bộ điều kiện công nghệ đã xảy ra bao gồm cả các thao tác của giáo viên và học viên hiển thị trên màn hình.

### **1.2.2.3. Máy tính phụ trách vận hành thiết bị hiện trường**

Máy tính này có chức năng mô phỏng hoạt động của nhân viên vận hành ngoài hiện trường. Yêu cầu này xuất phát từ thực tế vận hành các nhà máy lọc hóa dầu là một số máy móc thiết bị vì lý do an toàn không được điều khiển tự động mà phải có tác động trực tiếp của nhân viên vận hành (như các van đường by-pass thiết bị trao đổi nhiệt, các van by-pass van điều khiển tự động, các van chặn, khởi động/ngắt các bơm phụ,...).

Trên màn hình máy tính này sẽ mô phỏng lại các thiết bị hiện trường. Trong thực tế, vận hành các thiết bị này dựa trên yêu cầu của các nhân vận hành tại phòng điều khiển trung tâm yêu cầu nhân viên vận hành hiện trường thực hiện. Học viên thực tập trên máy tính này sẽ đóng vai trò của nhân viên vận hành ngoài hiện trường. Thao tác vận hành thực hiện theo yêu cầu của học viên thực hành tại máy tính mô phỏng bàn điều khiển trung tâm.



Hình H.1-3. Hình ảnh hệ thống mô phỏng vận hành

#### 1.2.2.4. Máy tính mô phỏng bàn điều khiển cho học viên

Học viên thực tập vận hành nhà máy từ phòng điều khiển trung tâm sẽ thực tập trên các máy tính mô phỏng này. Giáo viên hướng dẫn sẽ giao cho mỗi học viên (hoặc một nhóm học viên) thực tập vận hành một phân xưởng (được mô phỏng bằng một chương trình). Trên màn hình của máy tính này sẽ hiển thị các chức năng như bàn điều khiển trung tâm trong thực tế, học viên thực tập vận hành từ bàn điều khiển này. Các chương trình cài đặt trong hệ thống sẽ đáp ứng lại các thao tác của học viên như vận hành một phân xưởng trong thực tế. Các máy tính mô phỏng bàn điều khiển được mô tả và minh họa trong hình H.1-3 và H.1-4.

#### 1.2.2.5. Các thiết bị phụ

Ngoài các thiết bị chính của hệ thống nêu trên hệ thống mô phỏng còn trang bị các thiết bị ngoại vi như máy in, hệ thống lưu trữ số liệu dự phòng, modem kết nối với mạng internet, hệ thống cáp mạng để nối các máy tính.



Hình H.1-4. Hình ảnh hệ thống bàn điều khiển mô phỏng cho học viên

### 1.3. CÁC MÔ HÌNH MÔ PHỎNG

Để đáp ứng được yêu cầu công việc trong thực tế, học viên cần phải được trang bị tương đối đa dạng kiến thức và kỹ năng vận hành các phân xưởng công nghệ sử dụng phổ biến trong chế biến dầu khí. Trong khuôn khổ của chương trình này sẽ đề cập đến các phân xưởng được sử dụng rộng rãi nhất, các công nghệ tương tự không đề cập để tiết kiệm thời gian và đầu tư hệ thống. Ngoài ra, số lượng các mô hình đưa ra trong chương trình có tính đến khả năng đầu tư trang thiết bị của một cơ sở đào tạo phù hợp với thực tiễn Việt nam.

Các quá trình công nghệ cơ bản, các phân xưởng và các thiết bị sử dụng trong chế biến dầu khí bao gồm: phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp khí quyển (CDU), phân xưởng Cracking xúc tác cặn (RFCC), phân xưởng Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR), phân xưởng xử lý Naphtha bằng

hydro (NHT), phân xưởng đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER), phân xưởng xử lý GO bằng hydro (GO-HTU), phân xưởng thu hồi Propylene (PRU), nhà máy chế biến khí, các phân xưởng xử lý LPG, Kerosene, trung hòa kiềm, polypropylene và các thiết bị quan trọng trong nhà máy như lò đốt, máy nén khí,...

Trong khuôn khổ của bài học này chỉ giới thiệu một số mô hình mô phỏng điển hình trong công nghiệp lọc hóa dầu bao gồm:

- Mô hình vận hành phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển;
- Mô hình vận hành phân xưởng Cracking xúc tác cặn (RFCC),
- Mô hình vận hành phân xưởng Reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR),
- Mô hình vận hành phân xưởng xử lý Naphtha bằng hydro (NHT),
- Mô hình vận hành phân xưởng đồng phân hóa Naphtha nhẹ (ISOMER),
- Mô hình vận hành phân xưởng xử lý GO bằng hydro (GO-HTU),
- Mô hình vận hành phân xưởng thu hồi Propylene (PRU),

Đặc điểm cụ thể của các mô hình này, các bước thực hành cụ thể được trình bày trong các bài học tiếp theo của chương trình.



## **BÀI 2. VẬN HÀNH PHÂN XỬƠNG CHỨNG CẮT DẦU THÔ Ở ÁP SUẤT THƯỜNG (CDU)**

**Mã bài: HD O2**

### **Giới thiệu**

Phân xửƠNG chứng cắt dầu thô có ý nghĩa quan trọng đối với nhà máy lọc, hoá dầu, trạng thái hoạt động của phân xửƠNG có ảnh hưởng lớn tới hoạt động của nhà máy. Vì vậy, đào tạo kỹ năng vận hành phân xửƠNG này có tầm quan trọng đối với học viên. Qua quá trình học tập giúp cho học viên nắm được các kỹ năng cơ bản từ khởi động, dừng phân xửƠNG bình thường cho tới dừng khẩn cấp phân xửƠNG và xử lý được một số sự cố thường gặp trong vận hành. Sau quá trình đào tạo này sẽ giúp học viên giảm bớt được các lỗi thao tác trong vận hành, xử lý được các tình huống có thể xảy ra trong thực tế. Mô hình mô phỏng hoạt động của phân xửƠNG chứng cắt dầu thô giới thiệu trong giáo trình là mô hình điển hình, trong thực tế có thể có những khác biệt nhất định nhưng không ảnh hưởng đến khả năng thao tác, vận hành của học viên. Những sự khác biệt này sẽ được đào tạo bổ sung trong quá trình làm việc.

### **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửƠNG;
2. Khởi động thành công phân xửƠNG;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xửƠNG theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xửƠNG trong các trường hợp khẩn cấp.

### **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửƠNG chứng cắt dầu thô;
- Các bước khởi động phân xửƠNG chứng cắt dầu thô;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xửƠNG chứng cắt dầu thô;
- Các bước dừng phân xửƠNG bình thường;
- Các bước dừng phân xửƠNG trong trường hợp khẩn cấp.

## **2.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

### **2.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển (CDU), mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xưởng chưng cất sử dụng phổ biến hiện nay. Mô hình chưng cất dầu thô ở áp suất thường được xây dựng trên cơ sở công nghệ chưng cất dầu thô một tháp chính, không sử dụng tháp tách sơ bộ.

### **2.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính của mô hình mô phỏng**

Dầu thô khi đi qua tháp chưng cất được tách thành các sản phẩm chính sau:

- Phân đoạn hydrocacbon nhẹ;
- Phân đoạn Naphtha;
- Phân đoạn Kerosene;
- Phân đoạn Gasoil nhẹ;
- Phân đoạn Gasoil nặng;
- Cặn chưng cất

Tương ứng với chức năng tách các sản phẩm này, sơ đồ công nghệ bao gồm các bộ phận chính sau:

- Hệ thống cung cấp dầu thô và gia nhiệt sơ bộ;
- Thiết bị tách muối;
- Lò gia nhiệt;
- Tháp chưng cất chính;
- Hệ thống máy nén và thu hồi khí.

Sơ đồ công nghệ và đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của phân xưởng trong mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ CDU 01 đến CDU-05. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ trong các thiết bị chính của phân xưởng được trình bày dưới đây.

#### **2.1.2.1. Bộ phận cấp dầu thô và gia nhiệt sơ bộ**

Dầu thô từ bể chứa dầu thô được bơm cấp nguyên liệu (P-201) đưa qua hàng loạt các thiết bị trao đổi nhiệt của các dòng sản phẩm có nhiệt độ cao như cặn chưng cất, các phân đoạn Kerosene, GO nặng, GO nhẹ và các dòng dầu trích từ thân tháp để hiệu chỉnh hoạt động của tháp. Dầu thô khi qua các thiết bị trao đổi nhiệt được gia nhiệt lên tới nhiệt độ thích hợp cho quá trình tách muối. Nhiệt độ dầu thô được điều khiển bằng bộ điều khiển nhiệt độ tự động (bằng cách điều chỉnh van đóng mở bỏ qua một số cụm thiết bị trao đổi nhiệt).

### **2.1.2.2. Thiết bị tách muối**

Trong thiết bị tách muối, dầu thô được trộn với nước đã khử khoáng. Nước được phun vào đường ống dẫn dầu thô nhờ một bộ phận điều khiển tự động, lượng nước bổ sung sẽ được khống chế ở mức thích hợp. Sự phân tán của nước vào dầu nhờ thiết bị trộn tĩnh và van trộn. Nước phân tán càng tốt thì khả năng tách muối ra khỏi dầu càng tốt. Muối trong dầu thô sẽ hoà tan vào nước (do khả năng hoà tan muối vào nước tốt hơn dầu) và sau đó tách nước ra khỏi dầu thô. Phương pháp phổ biến hiện nay để tách muối khỏi dầu thô là sử dụng điện trường cao phá vỡ tương dầu và nước. Dưới điện trường cao, các hạt nước nhỏ (đã hoà tan muối chứa trong dầu thô) sẽ liên kết thành các hạt nước lớn lắng xuống đáy rồi được tách ra ngoài. Nước tách ra được tái sử dụng lại hoặc đưa tới khu xử lý nước thải. Dầu thô tách ra ở phía trên bình tách muối và được bơm tăng áp đẩy qua hàng loạt các thiết bị trao đổi nhiệt để tận dụng nhiệt thừa của các dòng sản phẩm nóng đi ra từ tháp chưng cất. Sau khi ra khỏi thiết bị tách muối, dầu thô chia thành một số nhánh song song để gia nhiệt sơ bộ trước khi tới lò gia nhiệt.

### **2.1.2.3. Lò gia nhiệt dầu thô**

Dòng dầu thô vào lò gia nhiệt được chia thành bốn nhánh ống gia nhiệt ở các phần đối lưu và bức xạ. Lưu lượng của các dòng dầu được điều khiển nhờ các van điều khiển tự động FC-201, FC-202, FC-203 và FC-204. Ở phía trên lò gia nhiệt (phần đối lưu) có bố trí hệ thống ống gia nhiệt hơi thấp áp thành hơi quá nhiệt phục vụ cho mục đích gia nhiệt đáy tháp chưng cất chính trong phân xưởng. Để điều khiển nhiệt độ của dầu thô, thường có một nhánh đường ống dẫn dầu thô bỏ qua lò gia nhiệt để tránh trường hợp dầu thô có nhiệt độ quá cao sau lò gia nhiệt. Dòng dầu thô này sẽ hoà cùng dòng dầu đi qua lò gia nhiệt trước khi đưa vào tháp chưng cất chính. Không khí để hoà trộn hỗn hợp nhiên liệu đốt được gia nhiệt trước nhờ thiết bị trao đổi tận dụng nhiệt độ cao của khí thải. Không khí đẩy qua thiết bị trao đổi nhiệt này nhờ một quạt đẩy cưỡng bức, còn khí thải lò đốt được đưa qua thiết bị tận dụng nhiệt bằng quạt hút, khí thải sau đó được đưa ra ống khói lò đốt rồi thải vào môi trường.

### **2.1.2.4. Tháp chưng cất chính**

Dầu thô sau khi đi qua lò gia nhiệt (F-201) được đưa tới tháp chưng cất chính (T-201). Theo sơ đồ công nghệ của mô hình phôi phỏng của phân xưởng chỉ sử dụng một tháp chưng cất mà không sử dụng cấu hình hai tháp (một tháp tách sơ bộ), vì vậy, các sản phẩm được tách ra từ tháp này sẽ bao gồm:

- Phân đoạn hydrocacbon nhẹ (bao gồm LPG và khí nhiên liệu);
- Phân đoạn naphtha (bao gồm naphtha nặng và naphtha nhẹ);
- Phân đoạn Kerosene;
- Phân đoạn GO nhẹ;
- Phân đoạn GO nặng và
- Cặn chưng cất.

Ngoài các dòng sản phẩm trên, tại các phần đỉnh tháp và giữa thân tháp thường trích ra các dòng lỏng trung gian nhằm mục đích điều khiển chế độ vận hành của tháp. Các dòng dầu trung gian này được sử dụng để gia nhiệt sơ bộ dầu thô.

Quá trình phân tách dầu thô trong tháp chưng cất chính diễn ra như sau: Các phân đoạn nhẹ bao gồm phân đoạn naphtha và hydrocacbon nhẹ hơn được tách ra ở đỉnh tháp sau đó được làm mát bằng thiết bị trao đổi nhiệt bằng không khí và thiết bị ngưng tụ. Phần hơi ngưng tụ được đưa vào bình chứa sản phẩm ngưng tụ đỉnh (D-202). Tại đây, hỗn hợp sản phẩm đỉnh được phân tách làm 3 pha riêng biệt: naphtha, nước và pha hydrocacbon không ngưng tụ. Nước thu ở đáy bể chứa và được đưa tới phân xưởng xử lý nước chua. Naphtha được bơm hồi lưu lại tháp một phần, phần còn lại được đưa đi xử lý tiếp. Khí không ngưng được đưa tới hệ thống thu hồi khí.

Các phân đoạn Kerosene, GO nhẹ, GO nặng được tách ra ở thân tháp và đưa tới các tháp sục tương ứng đặt bên cạnh tháp chưng cất chính để nâng cao chất lượng sản phẩm.

Phía dưới đáy tháp chưng cất được gia nhiệt bằng hơi, hơi sử dụng là hơi thấp áp quá nhiệt. Hơi nước sục để duy trì nhiệt độ của tháp đồng thời tăng cường quá trình phân tách các phân đoạn. Cặn của dầu thô được lấy ra ở đáy tháp nhờ bơm cặn. Cặn được đưa qua một loạt các thiết bị trao đổi nhiệt trước khi đưa tới phân xưởng chế biến tiếp theo hoặc bể chứa.

#### **2.1.2.5. Các tháp sục cạnh tháp chưng cất chính**

Bên cạnh tháp chưng cất chính có các tháp sục để tinh chế lại các sản phẩm Kerosene, GO nhẹ, GO nặng. Các tháp này được gia nhiệt đáy (thường là sử dụng hơi sục trực tiếp) để tách các thành phần nhẹ hơn ra khỏi phân đoạn. Các phân đoạn nhẹ hơn tách ra ở đỉnh các tháp sục lại được đưa trở lại tháp chưng cất chính. Sản phẩm thu ở đáy tháp được bơm đi qua các thiết bị trao đổi nhiệt để gia nhiệt sơ bộ dầu thô trước khi đưa đến các phân xưởng/bể chứa phía sau.

### **2.1.2.6. Hệ thống thu hồi khí**

Khí không ngưng (bao gồm LPG và khí nhiên liệu) được hóa lỏng một phần nhờ máy nén. Hỗn hợp này được tái tiếp xúc với phân đoạn naphtha rồi đưa đi phân tách ở tháp tách butan hoặc được đưa thẳng tới phân xưởng thu hồi và xử lý LPG. Phần khí không ngưng tự được đưa tới hệ thống khí nhiên liệu của nhà máy.

## **2.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ**

Khởi động phân xưởng chưng cất dầu thô trên hệ thống mô phỏng nhìn chung tuân thủ theo đúng các bước công việc trong thực tế. Trên sơ đồ công nghệ mô phỏng như trình bày trong các hình vẽ (từ CDU-01 đến CDU-03) các bước khởi động phân xưởng bao gồm các bước cụ thể sau:

### **2.2.1. Nạp nguyên liệu**

Tuỳ từng điều kiện cụ thể mà nguyên liệu sử dụng cho khởi động phân xưởng ban đầu có thể là dầu thô hoặc dầu diesel nhẹ (LGO), trong sơ đồ công nghệ, mô hình này có thể sử dụng dầu diesel nhẹ làm nguyên liệu khởi động ban đầu. Các bước nạp liệu bao gồm:

- Mở van để nạp dầu thô/dầu nhẹ (RF-202);
- Mở van trộn của thiết bị tách muối ở mức 60-65% (RF-267).

### **2.2.2. Tuần hoàn dầu LGO**

- Khởi động bơm tuần hoàn (P-201);
- Mở van (PC-204) của thiết bị tách muối 50% bằng tay (nhờ máy tính mô phỏng thiết bị hiện trường);
- Khởi động bơm tách muối (P-202);
- Mở van nối với các thiết bị gia nhiệt sơ bộ tận dụng nhiệt ở mức 50% (HC-201, HC-202, HC-203);
- Mở van đường by-pass qua lò gia nhiệt dầu thô (FC-201, FC-202, FC-203, FC-204 ở mức 20% và mở các van chặn);
- Khi mức lỏng trong đáy tháp chưng cất chính đạt 50%, bật bơm tuần hoàn đáy tháp (P-203) đồng thời mở van điều chỉnh mức tự động (LC-202) và van chặn. Van điều chỉnh mức tự động được đặt ở chế độ điều khiển tự động;
- Thiết lập dòng dầu tuần hoàn ở mức 50% lưu lượng thiết kế.

### **2.2.3. Chuẩn bị khởi động lò gia nhiệt dầu thô**

- Khởi động tất cả các thiết bị trao đổi nhiệt làm mát bằng không khí trong phân xưởng;

- Mở van đưa hơi (thấp áp) vào bộ phận tạo hơi quá nhiệt của lò, mở van RF-270;
- Mở cửa vào quạt hút ống khói, mở van điều tiết khói ở cửa hút quạt gió ở mức 25%, ở cửa đẩy ở mức 100%;
- Khởi động quạt đẩy khí vào lò đốt (K-202) ở mức độ dòng thích hợp cho hoà trộn hỗn hợp nhiên liệu;
- Mở van chặn (RF-220) khí không ngưng nổi từ bình ngưng tụ đỉnh tháp chưng cất chính tới cột đuoọc, đặt bộ điều khiển áp suất ở chế độ điều khiển tự động, mức điều khiển là 0, 35Kg/cm<sup>2</sup> đồng thời mở đường by-pass.

#### **2.2.4. Khởi động lò gia nhiệt dầu thô**

- Mở các van cấp nhiên liệu và khởi động các đầu đốt (pilot) (van RF-232);
- Mở các van chặn trước và sau (RF-227) của van điều khiển nhiên liệu (FC-223);
- Mở van điều khiển cấp nhiên liệu bằng tay;
- Khởi động các đầu đốt chính của lò;
- Nâng nhiệt độ của dòng dầu ra khỏi lò gia nhiệt lên 200<sup>0</sup>C.

#### **2.2.5. Nạp dầu thô**

- Chuyển từ chế độ nạp dầu diesel nhẹ sang chế độ nạp dầu thô bằng cách đóng van cấp dầu nhẹ (RF-202) và mở van cấp dầu thô (RF-201);
- Duy trì nhiệt độ dầu ra khỏi lò gia nhiệt ở mức 200<sup>0</sup>C;
- Theo dõi nhiệt độ của thiết bị ngưng tụ đỉnh tháp chưng cất chính;
- Chuyển cặn chưng cất của tháp chưng cất chính về bể chứa dầu thải.
- Đồng thời thực hiện các bước 6 và 7.

#### **2.2.6. Bắt đầu hồi lưu sản phẩm ngưng tụ đỉnh**

- Khi bình ngưng tụ đỉnh (D-202) đạt mức 50%, bắt đầu khởi động bơm hồi lưu (P-207)
- Tiến hành rút naphtha ra khỏi tháp

#### **2.2.7. Nâng nhiệt độ dòng dầu tới chế độ vận hành bình thường**

- Nâng nhiệt độ dòng dầu ra tới chế độ hoạt động bình thường. Nhiệt độ này tùy thuộc vào loại dầu chế biến, thông thường trong khoảng 330<sup>0</sup>C÷340<sup>0</sup>C. Lưu ý, duy trì tốc độ nâng nhiệt độ ở mức thích hợp (30<sup>0</sup>C/giờ).
- Khi chế độ hoạt động ổn định, đặt chế độ điều khiển ràng buộc giữa dòng nhiên liệu và nhiệt độ dầu. Đặt chế độ điều khiển nhiệt độ dòng dầu ở chế độ tự động;

- Kiểm tra áp suất tại thiết bị ngưng tụ đỉnh, trong trường hợp áp suất cao, mở van by-pass PC-202 lớn hơn.

### **2.2.8. Khởi động bơm tuần hoàn nhiệt thân tháp chưng cất chính**

- Khởi động bơm tuần hoàn nhiệt số 1:

Khởi động bơm P-206, mở van điều khiển dòng FC-208 và mở các van chặn, đặt van FC-208 ở chế độ điều khiển tự động;

- Khởi động bơm tuần hoàn nhiệt số 2:

Khởi động bơm P-205, mở van điều khiển dòng FC-209 và mở các van chặn, mở van HC-204 và HC-205 ở 50%, đặt van FC-209 ở chế độ điều khiển tự động;

- Khởi động bơm tuần hoàn nhiệt số 3:

Khởi động bơm P-204, mở van điều khiển dòng FC-220 và mở các van chặn, đặt van FC-220 ở chế độ điều khiển tự động;

### **2.2.9. Bắt đầu rút các phân đoạn khởi tháp chưng cất chính**

- Rút phân đoạn Kerosene:

Đặt điều khiển mức LC-205 ở chế độ tự động (mức 50%), khi mức chất lỏng đạt giới hạn khởi động bơm P-209

Mở van điều khiển dòng FC-211 và van chặn.

Đặt van FC-211 ở mức tự động, toàn bộ lỏng đưa về bể chứa dầu thải;

- Rút phân đoạn dầu diesel nhẹ (LGO)

Đặt thiết bị điều khiển mức (LC-206) ở chế độ tự động, mức đặt là 50%.

Khi mức lỏng đạt giới hạn, khởi động bơm P-220

- Rút phân đoạn dầu diesel nặng (HGO)

Đặt thiết bị điều khiển mức (LC-207) ở chế độ tự động, mức đặt là 50%.

Khi mức lỏng đạt giới hạn, khởi động bơm P-211, mở van điều khiển dòng tự động FC-214 và van chặn, đặt van điều khiển lưu lượng ở chế độ tự động. Giá trị đặt mức tùy thuộc vào công suất của tháp chưng cất chính được xác định ban đầu và loại dầu dự kiến chạy cho mô hình;

### **2.2.10. Sục hơi đáy tháp**

Đối với tháp chưng cất chính: Mở van cấp hơi điều khiển tự động (FC-219) và các van chặn, đặt van điều khiển lưu lượng hơi (FC-219) ở chế độ tự động, mức lưu lượng dòng đặt tự động ở giá trị thích hợp (tùy ở công suất của tháp được định trước).

Đối với cột sục phân đoạn Kerosene: Mở van cấp hơi điều khiển tự động (FC-216) và các van chặn, đặt van điều khiển lưu lượng hơi (FC-216) ở chế

độ tự động, mức lưu lượng dòng đặt tự động ở giá trị thích hợp (tùy ở công suất của tháp được định trước).

Đối với cột sục phân đoạn diesel nhẹ (LGO): Mở van cấp hơi điều khiển tự động (FC-217) và các van chặn, đặt van điều khiển lưu lượng hơi (FC-217) ở chế độ tự động, mức lưu lượng dòng đặt tự động ở giá trị thích hợp (tùy ở công suất của tháp được định trước).

Đối với cột sục phân đoạn diesel nặng (HGO): Mở van cấp hơi điều khiển tự động (FC-218) và các van chặn, đặt van điều khiển lưu lượng hơi (FC-218) ở chế độ tự động, mức lưu lượng dòng đặt tự động ở giá trị thích hợp (tùy ở công suất của tháp được định trước).

#### **2.2.11. Khởi động máy nén (K-201)**

- Kiểm tra để đảm bảo van điều khiển áp suất (PV-202 B) của bình ngưng tụ đỉnh đã mở, mở các van chặn;
- Khởi động máy nén K-201
- Thu gom khí nén về phân xưởng thu gom và xử lý khí trong nhà máy (mở van RF-212), đồng thời tiến hành chạy thử hệ thống thu gom nước chua ở bước tiếp theo.

#### **2.2.12. Chạy thử hệ thống thu gom nước chua**

Khi khoang chứa nước chua của bình ngưng tụ đỉnh đạt mức 50% tiến hành chuyển nước chua về phân xưởng xử lý nước chua bằng các thao tác :

- Bật bơm P-208
- Mở van LC và van chặn, đặt van điều khiển mức nước chua tự động (LC-204) ở chế độ tự động

Kiểm tra nhiệt độ dầu thô qua lò đốt đã đạt nhiệt độ thiết kế chưa, nếu chưa đạt tiếp tục thực hiện các bước 11 và 12. Khi nhiệt độ dầu vào tháp chưng cất chính đạt nhiệt độ thiết kế tiến hành các bước tiếp theo.

#### **2.2.13. Khởi động thiết bị tách muối**

- Điền đầy thiết bị tách muối bằng nước (mở van FC-213 và các van chặn)
- Khi mức chất lỏng trong trong thiết bị đạt mức 50%, mở van LC-201 và van chặn, đặt van LC-201 ở chế độ tự động, bật nguồn máy biến áp thiết bị tách muối, đặt thiết bị chỉnh áp (PC-204) ở chế độ điều khiển tự động.

#### **2.2.14. Bắt đầu thu sản phẩm và đưa phân xưởng về chế độ vận hành bình thường**

- Khi các sản phẩm đạt chất lượng theo thiết kế, chuyển sản phẩm về các bể chứa sản phẩm trung gian tương ứng (bể chứa cặn, LGO, HGO, Kerosene và Naphta)..



- Đưa phân xưởng vào chế độ hoạt động ổn định, quá trình khởi động hoàn thành.

## **2.3. DỪNG PHÂN XƯỞNG**

### **2.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Dừng phân xưởng bình thường là quá trình dừng phân xưởng một cách chủ động theo lịch bảo dưỡng, thanh tra định kỳ thiết bị. Các bước dừng phân xưởng theo kế hoạch bao gồm các thao tác cơ bản sau:

- Khi bắt đầu dừng phân xưởng bước đầu tiên là giảm nhiệt độ, lưu lượng áp suất của thiết bị trong phân xưởng;
- Đưa tất cả các dòng đi ra từ phân xưởng về bể chứa dầu thải tương ứng;
- Giảm nhiệt độ dầu thô vào tháp chưng cất với tốc độ khoảng 2500C/giờ, điều chỉnh lưu lượng quạt hút và quạt đẩy lò gia nhiệt dầu thô để duy trì hoạt động của lò đốt một cách thích hợp;
- Khi nhiệt độ dòng dầu thô ra khỏi lò gia nhiệt đạt 2500C, giảm lưu lượng dầu thô xuống còn 40% công suất thiết kế. Giảm tất cả các lưu lượng dòng sản phẩm và bơm tuần hoàn xuống 40% nhờ điều chỉnh các van điều khiển dòng tương ứng;
- Giảm từ từ hơi sục tất cả các đáy tháp về giá trị "0". Dừng thiết bị ngưng tụ sản phẩm đỉnh tháp cất chính;
- Ngừng cấp nước vào thiết bị tách muối và tháo hết nước trong thiết bị tách muối;
- Dừng lần lượt tất cả các bơm tuần hoàn thân tháp. Duy trì dòng hơi lưu đỉnh tháp càng dài càng tốt;
- Dừng lò gia nhiệt dầu thô bằng cách giảm lưu lượng nhiên liệu cung cấp bằng các van điều khiển dòng nhiên liệu. Dừng hoạt động bộ phận sản xuất hơi quá nhiệt của lò gia nhiệt. Tắt các đầu đốt đang hoạt động. Khi dòng khí nhiên liệu vào lò gia nhiệt không khí ngắt hẳn, mở đường by-pass (bỏ qua thiết bị gia nhiệt không khí vào lò đốt). Đưa không khí vào làm nguội lò gia nhiệt. Đưa hơi nước vào để làm sạch buồng đốt. Dừng các quạt hút và quạt đẩy lò đốt.
- Dừng bơm cấp dầu thô;
- Bơm toàn bộ các chất lỏng tồn đọng trong các tháp sục ra ngoài sau đó dừng bơm cạn chưng cất.
- Kiểm tra liên tục mức chất lỏng ở các vị trí. Khi mức chất lỏng đã ở mức thấp dừng tất cả các bơm trong phân xưởng;

- Dừng máy nén khí và giảm áp suất trong hệ thống bằng cách sử dụng các van xả. Đặt áp suất các van xả ở mức "0" để tránh hiện tượng tăng áp suất trong hệ thống.

Sau khi thực hiện xong các bước nêu trên quá trình dừng phân xưởng hoàn thành.

### **2.3.2. Dừng khẩn cấp phân xưởng**

Dừng phân xưởng khẩn cấp là quá trình dừng đột ngột phân xưởng do một sự cố nghiêm trọng. Việc dừng khẩn cấp là để đảm bảo an toàn máy móc thiết bị. Với phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển, dừng phân xưởng khẩn cấp bao gồm các bước cơ bản sau:

- Giảm dòng dầu thô cung cấp xuống "0" qua các thiết bị điều khiển dòng tự động, đồng thời ngắt lò đốt bằng nút ngắt khẩn cấp. Ngừng hoạt động bộ phận sản xuất hơi quá nhiệt. Mở các van by-pass khí thải lò đốt (không qua thiết bị gia nhiệt không khí);
- Giảm lưu lượng dòng sản phẩm, hướng dẫn các vận hành viên ngoài hiện trường mở van thu các dòng sản phẩm về bể chứa dầu thải;
- Giảm và dừng hẳn hơi sục trong các tháp;
- Dừng mô tơ quạt thiết bị ngưng tụ đỉnh tháp chưng cất chính;
- Giữ các bơm tuần hoàn thân tháp hoạt động các dài càng tốt, sau đó dừng hoạt động. Hướng dẫn các vận hành viên vận hành ngoài hiện trường ngắt bơm cấp dầu thô và các bơm tuần hoàn thân tháp.
- Dừng máy nén khí đỉnh tháp chưng cất;
- Bơm hết các chất lỏng còn đọng đáy các tháp sau đó hướng dẫn nhân viên vận hành ngoài hiện trường tắt bơm cặn chưng cất
- Hướng dẫn các nhân viên vận hành ngoài hiện trường tắt các bơm còn lại trong phân xưởng.

Quá trình ngừng khẩn cấp phân xưởng hoàn thành.

### **2.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng khắc phục sự cố khác riêng hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

### **2.3.3.1. Mất điện**

Khi mất điện hàng loạt các thiết bị có động cơ điện dẫn động sẽ ngừng hoạt động như máy bơm nạp nguyên liệu, bơm tuần hoàn sản phẩm đáy và các thiết bị sử dụng động cơ điện khác. Hậu quả kèm theo là các tháp chưng cất ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu), thiết bị gia nhiệt đáy ngừng hoạt động do mất dòng nguyên liệu. Nếu không khôi phục được nguồn cung cấp thì nhanh chóng giảm áp suất hệ thống và dừng phân xưởng theo trình tự dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở mục 1 trên.

### **2.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng chưng cất dầu thô chủ yếu để làm mát sản phẩm và thiết bị ngưng tụ trong tháp chưng cất. Mất nước làm mát sẽ làm cho không ngưng tụ được sản phẩm, áp suất các tháp chưng cất tăng lên. Các sản phẩm của tháp chưng cất chính và các cột sục như cột sục naphtha, kerosene, phân đoạn diesel nặng, phân đoạn diesel nhẹ có nhiệt độ cao khi đi về các bể chứa. Hàm lượng nước chứa trong các sản phẩm cần làm khô cao do hệ thống sấy không hoạt động được (thường sử dụng kiểu sấy chân không sử dụng thiết bị ngưng tụ). Khi xảy ra sự cố này cần thực hiện các thao tác:

- Đưa sản phẩm về các bể chứa dầu thải;
- Giảm công suất tháp chưng cất xuống;
- Thu gom các sản phẩm có nhiệt độ thích hợp về bể chứa sản phẩm khi đã giảm công suất chế biến của tháp. Trong trường hợp sản phẩm vẫn ở nhiệt độ quá cao, nguồn nước làm mát không được khôi phục cần phải tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường như đã mô tả ở trên.

### **2.3.3.3. Hệ thống nguyên liệu gặp sự cố**

Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống điều khiển tự động sẽ tự động ngắt bơm cấp dầu thô vào tháp chưng cất và do đó phân xưởng sẽ dừng hoạt động theo chế độ ngừng khẩn cấp. Nếu sự cố mất nguyên liệu xảy ra trong khi khởi động phân xưởng thì ngay lập tức phải đưa khí ni-tơ vào hệ thống thiết bị.

### **2.3.3.4. Hệ thống hơi và hệ thống khí nén điều khiển gặp sự cố**

Khi hệ thống hơi gặp sự cố, sản phẩm chưng cất sẽ nhanh chóng không đạt yêu cầu và phải chuyển về bể chứa dầu thải. Khi hệ thống hơi gặp sự cố cần phải giảm công suất dòng nguyên liệu. Nếu sự cố hơi xảy ra trong thời

gian dài gây ra hậu quả hàng loạt các thiết bị phải ngừng hoạt động và do đó phải ngừng hoạt động của phân xưởng.

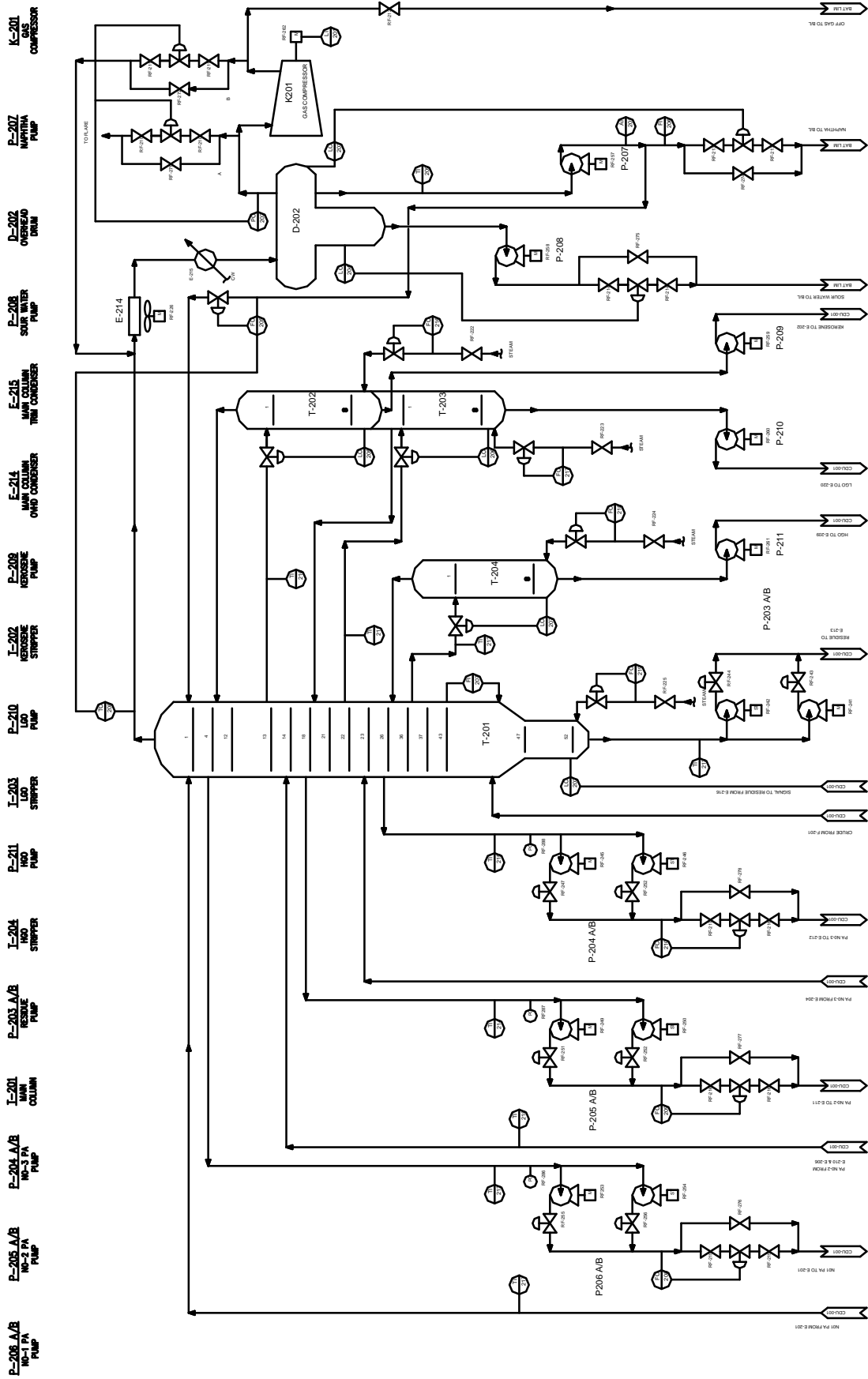
Khi hệ thống cấp khí nén điều khiển gặp sự cố, các van điều khiển bằng khí nén sẽ ngừng hoạt động. Nếu sự cố mất khí nén điều khiển diễn ra trong một thời gian dài cần tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở trên.

#### **2.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị hỏng hóc đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không.







Hình H2-3. Sơ đồ hệ thống CDU-003

## **BÀI 3. VẬN HÀNH PHÂN XỬNG CRACKING XÚC TÁC CẶN**

**Mã bài: HD O3**

### **Giới thiệu**

Cracking là quá trình công nghệ quan trọng chế biến dầu khí để gia tăng giá trị sản phẩm lọc hóa dầu và đa dạng hóa sản phẩm. Vận hành phân xửng cracking xúc tác cặn là một trong những nhiệm vụ quan trọng của nhân viên vận hành. Vì vậy, trong chương trình đào tạo nhân viên vận hành đều phải trải qua giai đoạn thực tập vận hành phân xửng cracking xúc tác cặn. Đây là một trong những kiến thức, kỹ năng cần có của nhân viên vận hành.

### **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửng cracking xúc tác cặn;
2. Khởi động thành công phân xửng;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xửng theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xửng trong các trường hợp khẩn cấp.

### **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửng cracking xúc tác cặn;
- Các bước khởi động phân xửng cracking xúc tác cặn;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xửng cracking xúc tác cặn;
- Các bước dừng phân xửng;
- Các bước dừng phân xửng trong trường hợp khẩn cấp.

### **3.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ CỦA MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

#### **3.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xửng cracking xúc tác cặn tầng sôi (RFCC/FCC), các mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xửng cracking sử dụng phổ biến hiện nay. Mô hình quá trình cracking xúc tác cặn trong khuôn khổ giáo trình này được xây dựng trên cơ sở công nghệ cracking xúc tác cặn tầng sôi với hệ thống tái sinh xúc tác một bậc.



### **3.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính mô hình mô phỏng**

Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng RFCC là quá trình mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phản ứng, thiết bị tái sinh xúc tác một bậc, tháp chưng cất chính, bộ phân thu gom xử lý khí, các nồi hơi tận dụng nhiệt thải, các thiết bị phụ trợ và thiết bị đo lường điều khiển. Nguyên liệu thiết kế cho mô hình có thể sử dụng trong một khoảng rộng từ cặn chưng cất chân không, cặn chưng cất khí quyển hoặc hỗn hợp hai nguyên liệu này.

Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ FCC-001 đến FCC-003. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy trong phân xưởng và thiết bị chính được trình bày dưới đây.

#### **3.1.2.1. Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu**

Nguyên liệu quá trình cracking được đưa từ bên ngoài phân xưởng (bể chứa hoặc trực tiếp từ phân xưởng chưng cất chân không/chưng cất ở áp suất khí quyển) tới thiết bị phản ứng nhờ bơm vận chuyển nguyên liệu. Trước khi nguyên liệu đi vào lò phản ứng, nguyên liệu được gia nhiệt sơ bộ bằng các thiết bị trao đổi nhiệt giữa nguyên liệu/sản phẩm đáy tháp chưng cất chính. Nguyên liệu được trộn cùng với một phần dòng dầu cặn cracking từ đáy tháp chưng cất chính để hợp thành nguyên liệu vào lò phản ứng. Một dòng nguyên liệu nữa được đưa tới lò phản ứng là dòng dầu tuần hoàn rút ra từ giữa thân tháp chưng cất chính.

#### **3.1.2.2. Khu vực thiết bị phản ứng**

Nguyên liệu quá trình cracking sau khi hoà trộn được đưa tới đáy của ống phản ứng, đồng thời xúc tác sau khi tái sinh từ thiết bị tái sinh (R-302) cũng được đưa tới đáy ống phản ứng qua van vận chuyển xúc tác. Độ mở của van vận chuyển xúc tác tái sinh có nhiệm vụ điều khiển nhiệt độ của lò phản ứng. Một lượng nhỏ hơi và khí nhiên liệu (khí nâng) được đưa vào đáy ống phản ứng để vận chuyển xúc tác và tăng khả năng tiếp xúc giữa xúc tác với nguyên liệu. Nguyên liệu nhanh chóng bị bay hơi do xúc tác ở nhiệt độ tương đối cao (trên 650<sup>0</sup>C) và mang một nhiệt lượng rất lớn. Xúc tác được cuốn theo dòng hơi và khí nâng đi lên phía trên của ống phản ứng nhờ dòng hơi nguyên liệu. Nhiệt lượng cung cấp cho quá trình phản ứng cracking do xúc tác cung cấp. Xúc tác và nguyên liệu tiếp xúc với nhau trong suốt quá trình vận chuyển lên phía trên, phản ứng cracking hydrocacbon nặng xảy ra ở tốc độ rất cao.

Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phản ứng bao gồm: nhiệt độ, tỷ lệ xúc tác/dầu, thời gian lưu và hoạt tính của xúc tác.

Sản phẩm chính của quá trình cracking bao gồm: hydrocacbon nhẹ ( $C_2^-$ ), propylene, propane, butene, butan, naphtha cracking, LCO, HCO và dầu cặn. Ngoài ra, trong quá trình phản ứng còn tạo ra một lượng coke tương đối lớn bám trên bề mặt hạt xúc tác do quá trình tách hydro của hydrocacbon nặng. Xúc tác sẽ mất dần hoạt tính do coke bám trên bề mặt, để duy trì hoạt tính xúc tác sau khi tham gia phản ứng, người ta tiến hành tái sinh xúc tác liên tục.

Hơi sản phẩm phản ứng sau khi ra khỏi ống phản ứng nhanh chóng được đưa vào bộ phận tách xúc tác (nằm ở cuối ống phản ứng) nhằm tránh các phản ứng phụ xảy ra làm giảm hiệu suất thu hồi sản phẩm mong muốn. Hơi sản phẩm sau phản ứng tiếp tục được tách các hạt bụi xúc tác kéo theo (bằng hệ thống các cyclone nhiều bậc) rồi đưa tới tháp chưng cất chính.

### **3.1.2.3. Bộ phận tái sinh xúc tác**

Xúc tác được tái sinh bằng cách đốt coke với không khí trong khoảng nhiệt độ  $700^{\circ}C$  đến  $760^{\circ}C$ , coke đốt cháy chuyển hoá thành  $CO$ ,  $CO_2$  và hơi nước. Không khí cấp cho quá trình tái sinh xúc tác nhờ một máy nén kiểu hướng trục (K-301). Máy nén này thường được dẫn động bằng tuốc bin hơi nước hoặc tuốc bin tận dụng áp suất, nhiệt độ cao của dòng khí thải từ thiết bị tái sinh xúc tác.

Lưu lượng dòng khí hoà trộn được điều khiển dựa trên thành phần khí thải của quá trình tái sinh hoặc nhiệt độ của lớp đệm xúc tác đang tái sinh. Thiết bị tái sinh xúc tác được thiết kế sao cho hạn chế hiện tượng cháy sau lớp đệm do quá trình ô-xy hoá  $CO$  thành  $CO_2$  làm tăng quá cao nhiệt độ của lớp đệm xúc tác. Thường quá trình tái sinh tiến hành trong điều kiện thiếu khí để hạn chế quá trình ô-xy hoá  $CO$  và giảm khả năng phá hoại xúc tác (do dư thừa ô-xy sẽ kết hợp với các thành phần kim loại nặng tạo ra hợp chất có độc tính với xúc tác). Chính vì vậy, trong khí thải của quá trình tái sinh chứa nhiều  $CO$ . Để tận dụng nhiệt lượng và nhiệt độ cao của nguồn khí thải, người ta thường lắp đặt nồi hơi để tận dụng nguồn năng lượng dư thừa này. Trong một số trường hợp, các tuốc bin khí được lắp đặt để sản xuất điện.

### **3.1.2.4. Tháp chưng cất chính**

Hơi sản phẩm phản ứng được đưa tới tháp chưng cất chính. Tại đây, hỗn hợp phản ứng được phân tách thành các phân đoạn chưng cất chính sau: dầu cặn, phân đoạn dầu tuần hoàn nặng (HCO), dầu tuần hoàn nhẹ (LCO) và phân đoạn hydrocacbon nhẹ (bao gồm phân đoạn naphtha, LPG và khí nhiên

liệu). Phân đoạn dầu nặng nhất (dầu cặn cracking) được tách ra ở đáy tháp chưng cất, tại đây các hạt xúc tác nhỏ kéo theo cũng được lắng đọng lại đáy tháp. Dầu cặn được đưa đi để sản xuất hơi nước, gia nhiệt cho nguyên liệu trước khi vào lò phản ứng và một phần được đưa tới thiết bị phân tách thu hồi dầu cặn sạch để pha trộn dầu đốt lò (FO) hoặc làm nhiên liệu cho nội bộ nhà máy. Để kiểm soát lượng chất lỏng trong tháp, ở giữa thân tháp người ta trích ra một dòng dầu sau đó đem trao đổi nhiệt với xăng cracking. Dòng dầu này sau khi trao đổi nhiệt được đưa quay trở lại tháp chưng cất chính.

#### **3.1.2.5. Cột tách dầu tuần hoàn nhẹ**

Phân đoạn dầu tuần hoàn nhẹ được tách ra từ thân tháp chưng cất rồi đưa tới cột sục để tinh chế thêm. Mục đích của cột sục này là để tách các cấu tử nhẹ hơn ra khỏi phân đoạn. Các cấu tử nhẹ tách ra khỏi đỉnh tháp sục và được đưa trở lại tháp chưng cất chính, sản phẩm là dầu tuần hoàn nhẹ được tách ra ở đáy tháp. Dầu tuần hoàn nhẹ được đưa tới bể chứa hoặc đưa thẳng tới phân xưởng xử lý tiếp theo (thường là phân xưởng xử lý GO/LCO bằng hydro).

#### **3.1.2.6. Cột tách dầu tuần hoàn nặng**

Chức năng của cột sục dầu tuần hoàn nặng cũng tương tự như cột sục dầu tuần hoàn nhẹ. Dầu tuần hoàn nặng cũng được tách từ thân tháp chưng cất chính rồi đưa tới cột sục, tại đây, các thành phần có nhiệt độ bay hơi thấp hơn sẽ được tách ra ở đỉnh tháp sục và đưa tuần hoàn lại tháp chưng cất chính, phân đoạn dầu tuần hoàn nặng được tách ra ở đáy tháp sau khi làm mát sẽ đưa tới bể chứa.

#### **3.1.2.7. Hệ thống thu hồi sản phẩm đỉnh**

Hơi tách ra từ đỉnh tháp chưng cất chính được làm mát và ngưng tụ một phần trong thiết bị làm mát bằng không khí (E-304) và thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước (E-305). Trước khi đi vào các thiết bị ngưng tụ, hơi đỉnh tháp được phun nước để tách các khí chua ra khỏi hơi hydrocacbon. Hỗn hợp hai pha lỏng\hơi sau đó được đưa tới bình chứa sản phẩm ngưng tụ đỉnh tháp chưng cất chính (D-302). Phần hơi hydrocacbon không ngưng tụ (khí khô và LPG) được tách ra ở đỉnh bình chứa đi tới cửa hút máy nén khí ướt. Khí hydrocacbon sau khi nén được đưa tới bộ phận thu hồi và xử lý khí trong nhà máy nằm ngoài phạm vi của mô hình mô phỏng.

### **3.2. CÁC BƯỚC KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ**

Khởi động phân xử cracking xúc tác cần có sơ đồ công nghệ điển hình như mô hình mô phỏng như đã trình bày ở trên bao gồm các bước chính sau:

#### **3.2.1. Sục hơi nước vào hệ thống thiết bị**

- Đóng các van vận chuyển xúc tác chưa tái sinh và đã tái sinh từ thiết bị phản ứng sang thiết bị tái sinh và ngược lại;
- Mở van điều khiển áp suất bình ngưng tụ đỉnh tháp chưng cất chính trên đường ống nối tới cột đốc;
- Đuổi không khí trong thiết bị phản ứng bằng hơi nước: Mở van sục hơi (FC-301, FC-302) ở mức 20% và mở các van chặn các van điều khiển này;
- Đuổi không khí trong tháp chưng cất chính bằng hơi: Mở van cấp hơi nước (RF-348) vào tháp chưng cất chính: Mở van RF-348 ở mức 60%, mở van cấp hơi vào cột sục LCO (FC-316), mở van (FC-315) cấp hơi vào cột sục phân đoạn diesel cracking nặng (HCO).
- Khi không khí đã được đuổi ra khỏi thiết bị, bắt đầu đưa khí nhiên liệu vào tháp chưng cất chính, nối thông tháp chính với cột sục LCO bằng cách mở van RF-364 ở mức 20%.
- Khởi động thiết bị trao đổi nhiệt để làm mát, ngưng tụ sản phẩm đỉnh tháp chưng cất chính (E-304 và E-305);
- Khởi động bơm nước ngưng tụ trong đáy tháp và trong bình chứa sản phẩm đỉnh nếu cần thiết (mở bơm P-302).

#### **3.2.2. Nâng áp suất hệ thống**

Với thiết bị tái sinh xúc tác cần thực hiện các bước sau:

- Mở van thông khí của thiết bị tái sinh xúc tác ở mức cao nhất (TDC-320)
- Khởi động máy nén cung cấp không khí cho thiết bị tái sinh (K-301)
- Mở van cấp không khí vào thiết bị tái sinh (RF-308);
- Đặt van điều khiển áp suất của hệ thống ở mức tự động để duy trì áp suất của thiết bị tái sinh thấp hơn áp suất của thiết bị phản ứng (khoảng 0,1Kg/cm<sup>2</sup>).

#### **3.2.3. Khởi động thiết bị gia nhiệt không khí**

- Mở van cấp khí nhiên liệu cho lò đốt (van RF-309 và van điều khiển lưu lượng khí theo nhiệt độ không khí);
- Khởi động đầu đốt lò đốt và tăng nhiệt độ của lò tái sinh lên tới khoảng 650<sup>0</sup>C với tốc độ 200<sup>0</sup>C/giờ;

- Với tháp chưng cất chính: Duy trì áp suất tháp trong khoảng  $0,7 \div 1,0 \text{Kg/cm}^2$  nhờ van điều khiển áp suất tự động PC-320;
- Duy trì nhiệt độ đỉnh tháp ở mức  $105 \div 115^\circ\text{C}$  (tùy thuộc vào loại dầu chế biến)

Với thiết bị phản ứng duy trì ở áp suất khoảng  $0,9 \text{Kg/cm}^2$  nhờ van điều khiển áp suất tự động PC-311.

#### **3.2.4. Tuần hoàn dầu trong hệ thống**

- Đưa nguyên liệu (cặn chưng cất chân không hoặc cặn chưng cất khí quyển) vào tháp chưng cất chính (sử dụng đường ống by-pass lò phản ứng). Khởi động bơm P-301, mở van RF-327 và FC-311 ở mức tối đa;
- Khi nguyên liệu điền đầy 80% mức chất lỏng ở đáy tháp chưng cất chính theo thiết kế, ngừng cấp nguyên liệu bằng cách ngắt bơm P-301 đóng các van RF-327 và FC-311;
- Bắt đầu tiến hành tuần hoàn dầu ở đáy tháp: Khởi động bơm tuần hoàn đáy P-302, mở các van RF-329, FC-313 và van by-pass RF-323.
- Mở van cấp hơi (RF-368) để sưởi nóng thiết bị tạo hơi (E-302) bằng hơi nước, đồng thời mở van tháo nước (FC-326) để kiểm soát mức trong thiết bị tạo hơi.
- Khởi động hệ thống dòng dầu LCO: khởi động bơm P-301, mở van FC-311. Sau đó mở van RF-328, khởi động bơm P-305 và mở van FC-317. Khi dòng ổn định, đóng van RF-328 và van FC-311, dừng bơm P301;
- Duy trì nhiệt độ đỉnh tháp ở giới hạn thích hợp theo thiết kế (tùy vào loại dầu thường trong khoảng  $110^\circ\text{C}$  đến  $115^\circ\text{C}$ ) bằng thiết bị trao đổi nhiệt E-305.

Kiểm tra xem nhiệt độ của thiết bị tái sinh đạt tới giá trị thích hợp chưa (khoảng  $650^\circ\text{C}$  tùy thuộc vào loại dầu và công nghệ cụ thể). Nếu đạt giá trị thích hợp sẽ chuyển sang bước tiếp theo.

#### **3.2.5. Nạp xúc tác**

- Mở van RF-311 hoàn toàn để nạp xúc tác vào thiết bị tái sinh nhanh chóng;
- Duy trì nhiệt độ không khí đầu ra của thiết bị gia nhiệt ở mức khoảng  $650^\circ\text{C}$  nhờ van điều chỉnh nhiên liệu cấp (TC-322).

#### **3.2.6. Khởi động hệ thống cấp dầu nhiên liệu vào lò tái sinh xúc tác**

- Khi nhiệt độ của xúc tác đạt giá trị thích hợp (tùy thuộc vào loại xúc tác, dầu và công nghệ ở trong lân cận  $580^\circ\text{C}$ ), khởi động đầu phân phối nhiên liệu vào lò tái sinh. Mở van cấp dầu nguyên liệu (RF-306) và van cấp hơi

(RF-305), các van này mở ở mức tương ứng lần lượt là 70% và 20%. Khi khởi động hệ thống này nhiệt độ lò tái sinh sẽ tăng ngay tức thời

- Nâng từ từ nhiệt độ của xúc tác lên giá trị thích hợp (khoảng 650<sup>0</sup>C) bằng cách điều chỉnh lưu lượng dầu nhiên liệu và không khí
- Khi nhiệt độ của thiết bị tái sinh đạt 650<sup>0</sup>C, ngừng cấp hơi nước tới tháp chưng cất chính và các cột sục cạnh tháp.

### **3.2.7. Tuần hoàn xúc tác**

Khi chênh lệch áp suất giữa thiết bị phản ứng và thiết bị tái sinh xúc tác đạt 0,4Kg/cm<sup>2</sup>, tiến hành tăng áp suất của thiết bị phản ứng và thiết bị tái sinh xúc tác lên giá trị thích hợp. Áp suất lò phản ứng tăng lên 2,0Kg/cm<sup>2</sup>, áp suất thiết bị tái sinh xúc tác là 2,6Kg/cm<sup>2</sup>. Tiến hành các bước công việc tiếp theo:

- Duy trì lượng xúc tác trong thiết bị tái sinh ở mức 50% yêu cầu nhờ đặt điều khiển mức tự động (LI-308) và van cấp xúc tác bổ sung (RF-311).
- Tăng lượng dầu nhiên liệu vào lò tái sinh xúc tác để cân bằng với lượng xúc tác mới bổ sung;
- Tăng nhiệt độ của lò phản ứng từ từ lên giá trị thích hợp (khoảng 520<sup>0</sup>C).

### **3.2.8. Tiến hành kiểm tra các thông số công nghệ**

#### **3.2.8.1. Với thiết bị tái sinh xúc tác**

- Kiểm tra nhiệt độ (xem đã đạt được giá trị thích hợp 650<sup>0</sup>C chưa)
- Kiểm tra áp suất : 2,6Kg/cm<sup>2</sup>;
- Lưu lượng dòng không khí cấp vào lò tái sinh;
- Sự hoạt động ổn định của thiết bị gia nhiệt không khí và cấp dầu nhiên liệu.

#### **3.2.8.2. Lò phản ứng**

- Nhiệt độ đạt giá trị yêu cầu chưa (giá trị thích hợp khoảng 520<sup>0</sup>C);
- Áp suất đạt giá trị thích hợp chưa (2,0Kg/cm<sup>2</sup>);

#### **3.2.8.3. Ống phản ứng (Riser)**

- Kiểm tra độ ổn định của quá trình tuần hoàn xúc tác;
- Dòng hơi cấp.

#### **3.2.8.4. Tháp chưng cất chính**

- Kiểm tra tuần hoàn sản phẩm đáy tháp;
- Kiểm tra nhiệt độ của đỉnh tháp.

### **3.2.9. Nạp nguyên liệu vào lò phản ứng**

- Phần đáy tháp chưng cất chính: Mở van tuần hoàn đáy RF-318 đóng van FC-312;

- Chạy thử thiết bị tạo hơi nước (nồi hơi tận dụng nhiệt): Ngừng cung cấp hơi nước vào thiết bị trao đổi nhiệt E-302 và đóng van RF-326. Mở van cung cấp nước nồi hơi LC-306 và mở van thu nước chua ngưng tụ đỉnh FC-313;
- Mở van cấp nhiên liệu RF-319 và FC-311 từ từ, khởi động bơm P-301 (phải đảm bảo rằng van RF-327 ở trạng thái đóng hoàn toàn);
- Tăng lưu lượng dòng nguyên liệu tới 25% giá trị thiết kế;
- Đặt thiết bị điều khiển tự động của lò phản ứng ở chế độ tự động, giá trị đặt là 520°C, mở van chuyển xúc tác ở chế độ vận hành tay để chỉnh nhiệt độ lò phản ứng;
- Duy trì nhiệt độ của pha xúc tác trong thiết bị tái sinh ở nhiệt độ 650°C. Khi xúc tác bắt đầu có coke bám cần tăng lượng không khí đáp ứng yêu cầu đốt coke bằng cách tăng lưu lượng của máy nén khí K-301, giảm lượng khí nén xả vào môi trường (giảm độ mở van xả TDC-320);
- Khi nhiệt độ đáy của tháp chưng cất chính đạt 150°C: Tiến hành tuần hoàn qua thiết bị trao đổi nhiệt E-308. Đặt chế độ điều khiển ràng buộc với cảm biến nhiệt độ TC-324. Đặt TC-324 ở chế độ tự động. Đóng van RF-318;
- Đặt chế độ tự động cho cả hai van vận chuyển xúc tác PDC, van điều khiển mức xúc tác LC 301.

### **3.2.10. Thiết lập hoạt động của tháp chưng cất chính**

- Bắt đầu tuần hoàn dầu: Mở van RF-335 của thiết bị trao đổi nhiệt E-303, khởi động bơm P-303 và mở các van FC-304, FC-319;
- Bắt đầu hồi lưu sản phẩm đỉnh: Khi bình chứa sản phẩm đỉnh đạt mức yêu cầu khởi động bơm P-306 và mở van FC-305;
- Tăng tốc độ nguyên liệu bằng van điều chỉnh lưu lượng dòng FC-311;
- Đặt bộ điều khiển chênh lệch nhiệt độ trong thiết bị tái sinh ở chế độ tự động, mức đặt là 15°C;
- Mở van RF-363 để thu hồi khí về phân xưởng thu hồi xử lý khí;
- Đặt các van điều khiển áp suất bình chứa sản phẩm ngưng tụ đỉnh ở chế độ tự động ở mức áp suất thiết kế (PC-311 và PC-312).

### **3.2.11. Thiết lập chế độ lấy sản phẩm trung gian cạnh tháp**

- Tuần hoàn dầu diesel nặng: Đặt van điều khiển mức LC-305 ở chế độ tự động; khi mức chất lỏng trong tháp sục dầu nặng (T-303) đạt mức yêu cầu, khởi động bơm vận chuyển P-304, mở van FC-318 và đặt van ở chế độ tự động;

- Với sản phẩm ngưng tụ đỉnh (Naphtha): Khởi động bơm P-307, đặt van điều khiển mức LC-302 ở chế độ tự động và điều khiển liên kết với van chỉnh lưu lượng FC-314;
- Thu hồi dầu nặng: Khởi động thiết bị trao đổi nhiệt E-307 và bơm P-320, mở và đặt van điều khiển lưu lượng FC-307 ở chế độ tự động;
- Tuần hoàn dầu diesel nhẹ (LCO): Đặt van điều khiển mức LC-304 ở chế độ tự động, khi mức chất lỏng trong tháp sục LCO (T-302) đạt mức yêu cầu khởi động bơm vận chuyển P-305, mở van FC-317 và đặt ở chế độ tự động;
- Thu hồi dầu LCO: Khởi động thiết bị trao đổi nhiệt E-306 và bơm P-309, mở và đặt van điều khiển lưu lượng FC-306 ở chế độ tự động;
- Tiến hành sục hơi nước vào đáy các tháp T-302 và T-303;
- Thu hồi dầu cặn cracking: Khởi động thiết bị trao đổi nhiệt E-320 và bơm P-311. Mở van FC-320 và đặt chế độ điều khiển ràng buộc với cảm biến đo mức LC-307;
- Tuần hoàn dầu cặn cracking: Đặt van điều khiển dòng dầu cặn tuần hoàn (FC-308) ở chế độ tự động. Mở van điều khiển dòng dầu cặn FC-309 và các van chặn.

### **3.2.12. Thiết lập chế độ hoạt động của lò phản ứng và thiết bị tái sinh xúc tác**

- Khi không khí nén cung cấp vào thiết bị tái sinh đạt 75% giá trị thiết kế, dừng thiết bị gia nhiệt không khí;
- Chạy thử tua-bin khí tận dụng nhiệt bằng cách mở van RF-370;
- Điều khiển mức xúc tác trong thiết bị tái sinh bằng các van RF-311 và RF-312, điều khiển mức xúc tác trong lò phản ứng bằng bộ điều khiển LC-301. Đặt các thiết bị điều khiển mức ở chế độ tự động;
- Điều khiển áp suất trong thiết bị tái sinh về giá trị thiết kế (thường là  $2.5\text{Kg/cm}^2$ ).

### **3.2.13. Chuyển phân xưởng về chế độ vận hành bình thường**

Sau các bước công việc trên hoàn thành, các chế độ công nghệ ổn định công tác khởi động đã hoàn thành, phân xưởng chuyển sang chế độ vận hành bình thường.

## **3.3. DỪNG PHÂN XƯỞNG**

### **3.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Dừng phân xưởng cracking xúc tác cặn theo kế hoạch được thực hiện chủ động căn cứ theo kế hoạch bảo dưỡng, hoặc thanh tra máy móc, thiết bị



định kỳ. Việc dừng phân xưởng được thực hiện theo các bước đã định sẵn để đảm bảo an toàn và giảm thiểu sản phẩm không đạt tiêu chuẩn. Các bước dừng phân xưởng bao gồm:

- Giảm bớt sản phẩm đáy tháp chưng cất chính bằng cách tăng sản lượng LCO;
- Giảm lưu lượng dòng dầu tuần hoàn lại lò phản ứng;
- Giảm nhiệt độ lò phản ứng xuống  $15^{\circ}\text{C}$ . Giảm nhiệt độ lò phản ứng sẽ làm giảm nhiệt độ của thiết bị tái sinh do lượng coke tạo thành trên bề mặt xúc tác giảm;
- Giảm dần lượng xúc tác trong thiết bị tái sinh đi  $10\div 20\%$ ;
- Khi lượng xúc tác trong thiết bị tái sinh giảm đi  $20\%$  bắt đầu giảm nguyên liệu vào phân xưởng, lượng xúc tác tuần hoàn và lưu lượng dầu tuần hoàn;
- Giảm lượng bơm tuần hoàn thân tháp chưng cất chính để tránh chi phí cho quá trình làm mát, giữ thiết bị điều khiển nhiệt độ đỉnh tháp và lưu lượng dòng hồi lưu sản phẩm đỉnh ở chế độ tự động để giảm bớt năng lượng cần làm mát sản phẩm đỉnh. Các van điều chỉnh áp suất tự động của bình ngưng tụ sẽ điều chỉnh tự để duy trì áp suất khi dòng nguyên liệu và nhiệt độ thiết bị phản ứng giảm.
- Giảm tỷ lệ không khí vào lò tái sinh để duy trì tốt hỗn hợp cháy và giảm áp suất của lò tái sinh mà không ra hiện tượng cháy lại. Khi không thể giảm lưu lượng không khí được nữa, để tiêu thụ lượng ô-xy dư thừa bổ sung thêm lượng dầu đốt. Việc này có thể tránh được hiện tượng cháy lại nhưng lại làm tăng nhiệt độ của lớp xúc tác. Sử dụng hơi để làm giảm nhiệt độ của lớp đệm xúc tác.
- Đưa hơi nước vào ống phản ứng khi tốc độ nguyên liệu vào ống phản ứng giảm xuống dưới  $50\%$  tốc độ nguyên liệu thiết kế. Cần phải duy trì việc tuần hoàn xúc tác;
- Giảm áp suất của thiết bị tái sinh đi khoảng  $0,1\div 0,2\text{Kg/cm}^2$  trong khi duy trì áp suất lò phản ứng ở giá trị  $2\text{Kg/cm}^2$ ;
- Giảm mức xúc tác trong thiết bị phản ứng xuống mức tối thiểu;
- Duy trì nhiệt độ của lò tái sinh ở mức  $650^{\circ}\text{C}$ . Chỉ sử dụng dầu nhiên liệu để duy trì nhiệt độ của thiết bị tái sinh nếu đảm bảo rằng xúc tác đã được tái sinh;
- Duy trì mức xúc tác trong thiết bị tái sinh ở mức tối thiểu theo yêu cầu đảm bảo thiết bị vẫn hoạt động tốt khi rút xúc tác ra;

- Khi tốc độ của nguyên liệu vào ống phản ứng ở mức 40% so thiết kế, đưa hơi nước vào ống phản ứng. Ngừng tuần hoàn dầu cặn từ bộ phân chưng cất sang lò phản ứng đồng thời đưa nguyên liệu sang tháp chưng cất chính bằng đường by-pass thiết bị phản ứng. Ngừng cấp nguyên liệu vào lò phản ứng và ngắt bơm cấp nguyên liệu.
- Khi nhiệt độ của thiết bị tái sinh giảm xuống dưới 625<sup>0</sup>C (chứng tỏ lượng lớn coke đã được đốt cháy), đóng van cấp xúc tác đã tái sinh. Làm sạch ống phản ứng bằng hơi nước;
- Đưa toàn bộ xúc tác trong ống phản ứng tới phần sục xúc tác và sau đó sang thiết bị tái sinh qua van chuyển xúc tác chưa tái sinh. Giữ áp suất của thiết bị tái sinh thấp hơn áp suất thiết bị phản ứng khoảng 0,1÷0,2Kg/cm<sup>2</sup> . Duy trì hơi sục vào ống phản ứng để giữ mức chênh áp suất giữa thiết bị tái sinh và lò phản ứng để tạo thành lớp cách ly giữa tháp chưng cất chính và thiết bị tái sinh xúc tác;
- Đưa xúc tác ra khỏi thiết bị tái sinh đồng thời dừng cấp dầu vào thiết bị tái sinh. Giữ hoạt động máy nén khí (ngay cả khi thiết bị tái sinh không còn xúc tác) để làm mát thiết bị. Tốc độ làm nguội thiết bị không được vượt quá 120<sup>0</sup>C/giờ;
- Bơm tắt cả các lỏng còn đọng lại đáy tháp theo đường ống dầu thải. Giảm dần áp suất của tháp chưng cất chính. Tiếp tục sục hơi vào ống phản ứng;
- Khi nhiệt độ của thiết bị tái sinh giảm xuống còn 150<sup>0</sup>C, dừng máy nén khí;
- Khi nhiệt độ của lò phản ứng đạt tới nhiệt độ của hơi nước, dừng cấp hơi nước. Không được đưa không khí vào thiết bị phản ứng khi nhiệt độ bên trong trên 200<sup>0</sup>C để tránh hiện tượng phát lửa của coke bám trên thành thiết bị.

Đây là bước cuối cùng dừng phân xưởng cracking xúc tác cặn. Cần lưu ý, để dừng phân xưởng cracking cần phải dừng các thiết bị phụ khác như nồi hơi tận dụng nhiệt, máy nén theo quy trình riêng, tuy nhiên, phần công việc này không nằm trong phạm vi của mô hình mô phỏng.

### **3.3.2. Dừng khẩn cấp**

Việc phải dừng khẩn cấp phân xưởng cracking xúc tác cặn là do sự cố của các máy móc, thiết bị trong phân xưởng hoặc do yếu tố bên ngoài như hệ thống cung cấp năng lượng, phụ trợ của nhà máy gặp sự cố. Các nguyên nhân chính dẫn đến việc phải dừng khẩn cấp bao gồm: mất điện, hệ thống khí

điều khiển, hệ thống không khí tạo tầng sôi cho thiết bị tái sinh, hệ thống cấp hơi, hệ thống cấp nước cho nồi hơi, hệ thống nước làm mát, hệ thống máy nén khí, hệ thống cung cấp nguyên liệu, hệ thống cấp khí nhiên liệu, máy nén khí hydrocacbon, các van vận chuyển xúc tác, gặp sự cố. Tương ứng với mỗi sự cố này nhân viên vận hành có thao tác khác nhau để dừng phân xưởng khẩn cấp để đảm bảo an toàn cho phân xưởng. Các bước cơ bản dừng khẩn cấp phân xưởng với từng sự cố được trình bày dưới đây. Việc dừng khẩn cấp có thể thực hiện tự động thông qua hệ thống ngừng khẩn cấp (ESD) hoặc thực hiện bằng tay theo các trình tự đảm bảo an toàn.

### **3.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

#### **3.3.3.1. Mất điện**

Khi gặp sự cố mất điện cần thực hiện các bước sau để dừng khẩn cấp phân xưởng:

- Ngừng cấp nguyên liệu vào phân xưởng, giảm áp suất lò phản ứng xuống nhanh chóng, giảm chênh lệch áp suất van vận chuyển xúc tác chưa tái sinh;
- Thực hiện khẩn cấp các bước: Khởi động hệ thống điều khiển dừng khẩn cấp phân cấp nguyên liệu, đóng tất cả các đường cấp nguyên liệu vào ống phản ứng, dừng cấp phụ gia ức chế ăn mòn vào hệ thống, giảm lưu lượng không khí hòa trộn trong buồng đốt xuống 50% so với hoạt động bình thường, giảm tối đa lượng hơi sục vào ống phản ứng.

#### **3.3.3.2. Hệ thống cung cấp khí nén điều khiển gặp sự cố**

Như đã đề cập trong các mô đun khác, hệ thống khí nén điều khiển có vai trò quan trọng trong hoạt động của nhà máy lọc hóa dầu, rất nhiều van được vận hành và điều khiển bằng hệ thống khí nén. Thông thường sự cố thường gặp với hệ thống khí nén điều khiển là hiện tượng giảm áp suất khí nén trong giai đoạn ngắn. Phân xưởng sẽ khởi động lại ngay khi áp suất hệ thống khí điều khiển trở lại bình thường. Khi gặp sự cố hệ thống cung cấp khí nén điều khiển cần thực hiện các bước sau để dừng khẩn cấp phân xưởng:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp để dừng cấp nguyên liệu vào ống phản ứng (bao gồm cả cặn và dầu nặng tuần hoàn), tiếp tục cấp hơi vào ống phản ứng để làm sạch ống phản ứng;
- Đặt van vận chuyển xúc tác về chế độ vận hành tay và đóng van lại;
- Khi mức xúc tác phần sục xúc tác bắt đầu giảm, đặt van vận chuyển xúc tác chưa tái sinh ở chế độ vận hành tay và đóng van này lại;
- Đặt mức điều khiển để lượng hơi cung cấp cho phần sục ở mức 50% so với nhu cầu bình thường và giảm lượng hơi sục xuống 50% so với lưu lượng hoạt động bình thường;
- Điều chỉnh không khí cấp vào thiết bị tái sinh (cho đốt coke) ở mức 50% so với mức hoạt động bình thường;
- Khi nguyên liệu cấp vào ống phản ứng dừng hẳn, điều chỉnh áp suất trong lò phản ứng để duy trì mức chênh áp suất trước và sau van vận chuyển xúc tác chưa tái sinh;
- Mở van cấp dầu nguyên liệu vào thiết bị tái sinh xúc tác, duy trì nhiệt độ của lò tái sinh trong khoảng 600°C;
- Nếu sự cố dự đoán là không quá 24 giờ thì cần duy trì nhiệt độ của xúc tác bằng dầu đốt;
- Khi hệ thống khí nén hoạt động lại bình thường, phân xưởng sẽ khởi động hoạt động lại, các van vận hành bằng khí nén trở lại hoạt động bình thường.

### **3.3.3.3. Hệ thống cấp hơi nước gặp sự cố**

Mất hơi là một sự cố nghiêm trọng đối với hoạt động của phân xưởng cracking xúc tác cặn vì hàng loạt các máy móc thiết bị quan trọng của phân xưởng như các tháp chưng cất, máy nén khí, máy thổi khí,, đều sử dụng hơi nước. Mất hơi là sự cố cần dừng phân xưởng khẩn cấp toàn bộ phân xưởng.

Các bước để dừng khẩn cấp phân xưởng bao gồm:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp phân xưởng để đưa nguyên liệu bypass lò phản ứng, đóng tất cả các van cấp nguyên liệu dẫn tới ống phản ứng, ngừng hệ thống bổ sung chất ức chế ăn mòn;
- Đóng van vận chuyển xúc tác đã tái sinh, duy trì lượng hơi phân tán trong ống phản ứng càng dài càng tốt để đẩy hết xúc tác ra khỏi ống phản ứng;
- Khi mức xúc tác ở vùng sục xúc tác bắt đầu giảm, đóng van vận chuyển xúc tác bị mất hoạt tính lại;
- Khi cần thiết hiệu chỉnh áp suất để duy trì chênh áp giữa phía trước và sau van vận chuyển xúc tác mất hoạt tính;

- Chuyển càng nhiều càng tốt xúc tác trong vùng sục xúc tác trong khả năng có thể sang thiết bị tái sinh;
- Khi máy thổi khí dừng, thiết bị tái sinh sẽ dừng hẳn, không sử dụng dầu nhiên liệu để duy trì nhiệt độ của thiết bị tái sinh và xúc tác;
- Đóng tất cả các van chặn ở đầu cấp hơi trước khi áp suất hệ thống cấp hơi giảm xuống;
- Nếu sự cố dự đoán khôi phục trong vòng 48 giờ thì cần sử dụng dầu nhiên liệu để duy trì nhiệt độ của xúc tác, nếu sự cố quá 48 giờ thì cần rút toàn bộ xúc tác ra khỏi thiết bị.

#### **3.3.3.4. Hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố**

Khi cấp nguyên liệu gặp sự cố sẽ tự động kích hoạt hệ thống ngừng khẩn cấp để dừng tất cả các dòng nguyên liệu vào ống phản ứng và đưa nguyên liệu bỏ qua (by-pass) thiết bị phản ứng. Nếu bơm nguyên liệu dự phòng có thể khởi động ngay để cấp nguyên liệu bằng đường khác thì có thể đưa phân xưởng trở lại hoạt động trong thời gian ngắn. Trong trường hợp không khôi phục được cấp nguyên liệu ngay, cần duy trì phân xưởng ở tình trạng "nóng". Các bước công việc cần tiến hành bao gồm:

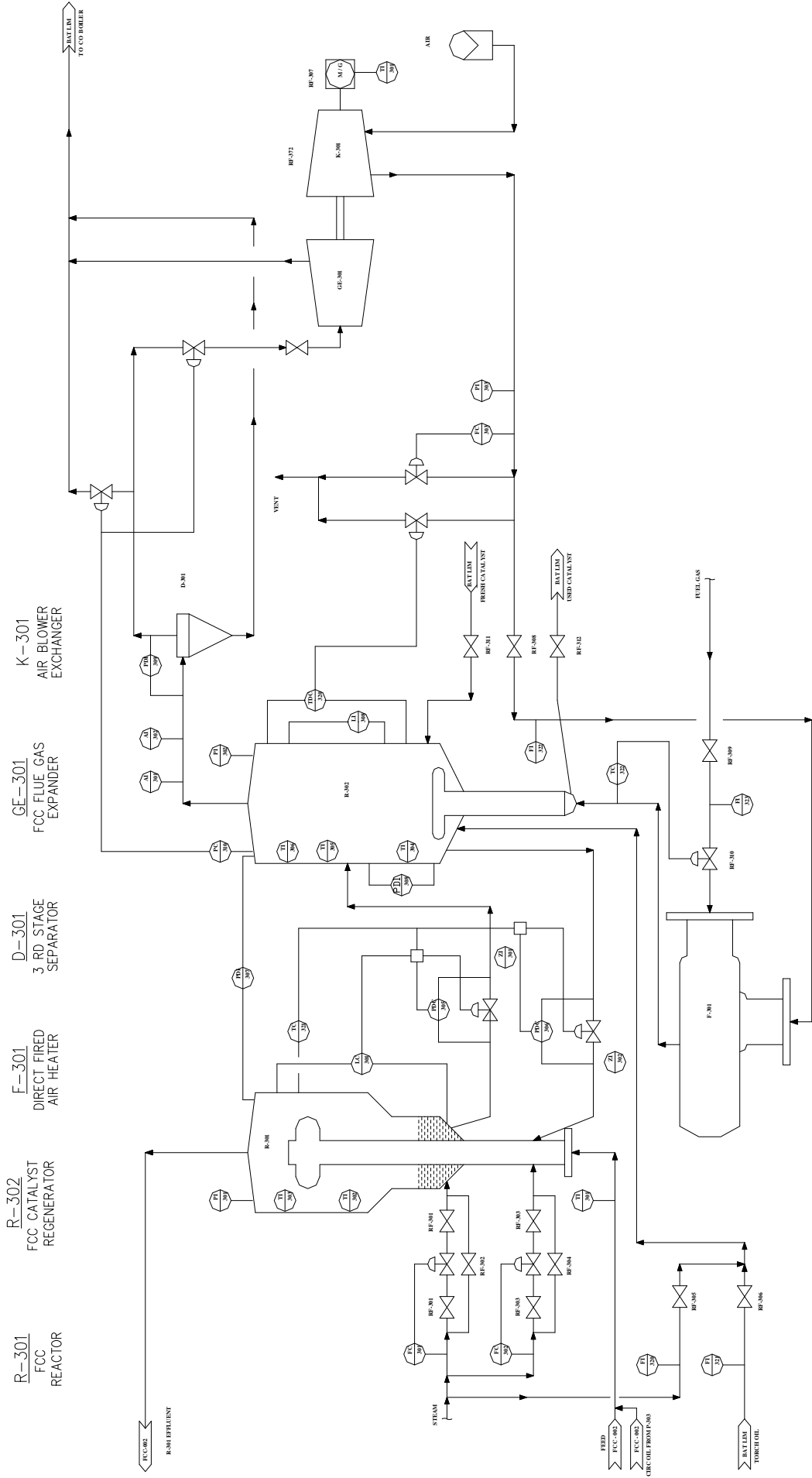
- Điều chỉnh hơi để phân tán dầu vào ống phản ứng ở mức lớn nhất theo thiết kế;
- Chuyển van vận chuyển xúc tác đã được tái sinh sang chế độ vận hành tay và kiểm soát tuần hoàn xúc tác;
- Đóng van điều khiển lưu lượng nguyên liệu;
- Điều chỉnh áp suất ở thiết bị tái sinh và lò phản ứng để đảm bảo áp suất lò phản ứng luôn cao hơn so thiết bị tái sinh;
- Khởi động hệ thống cung cấp dầu đốt vào thiết bị tái sinh xúc tác để duy trì xúc tác luôn ở nhiệt độ 600°C.
- Khi nguyên liệu có thể cung cấp trở lại khôi phục hoạt động của phân xưởng lại chế độ hoạt động bình thường.

#### **3.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

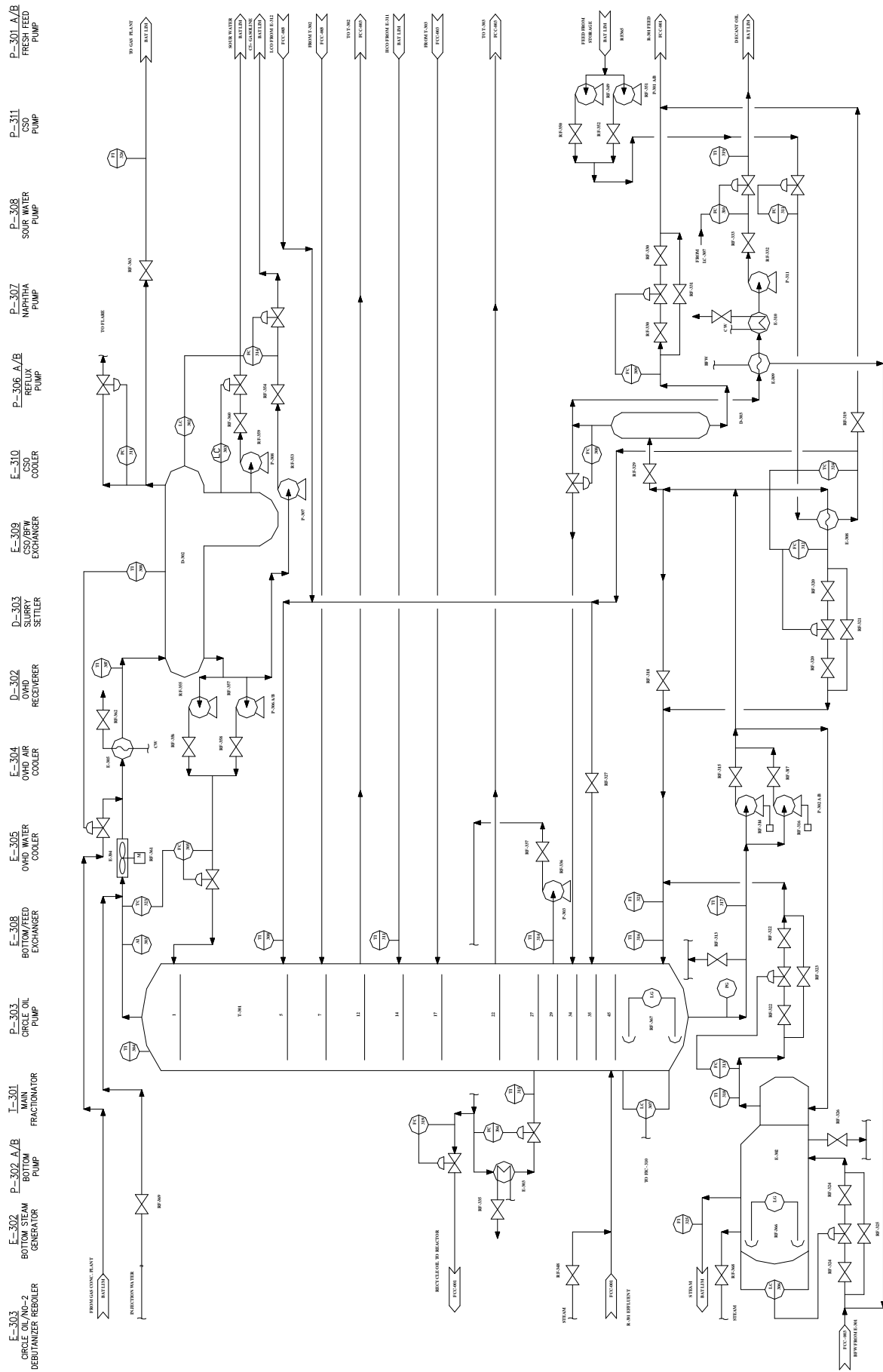
- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị hỏng hóc đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Nếu máy nén khí ướt gặp sự cố thì cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự đã trình bày ở phần 2. Tiến hành cô lập máy nén và

đuổi hydrocacbon ra khỏi đường ống và máy nén trước khi tiến hành bất cứ công việc sửa chữa nào tiếp theo;

- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không.

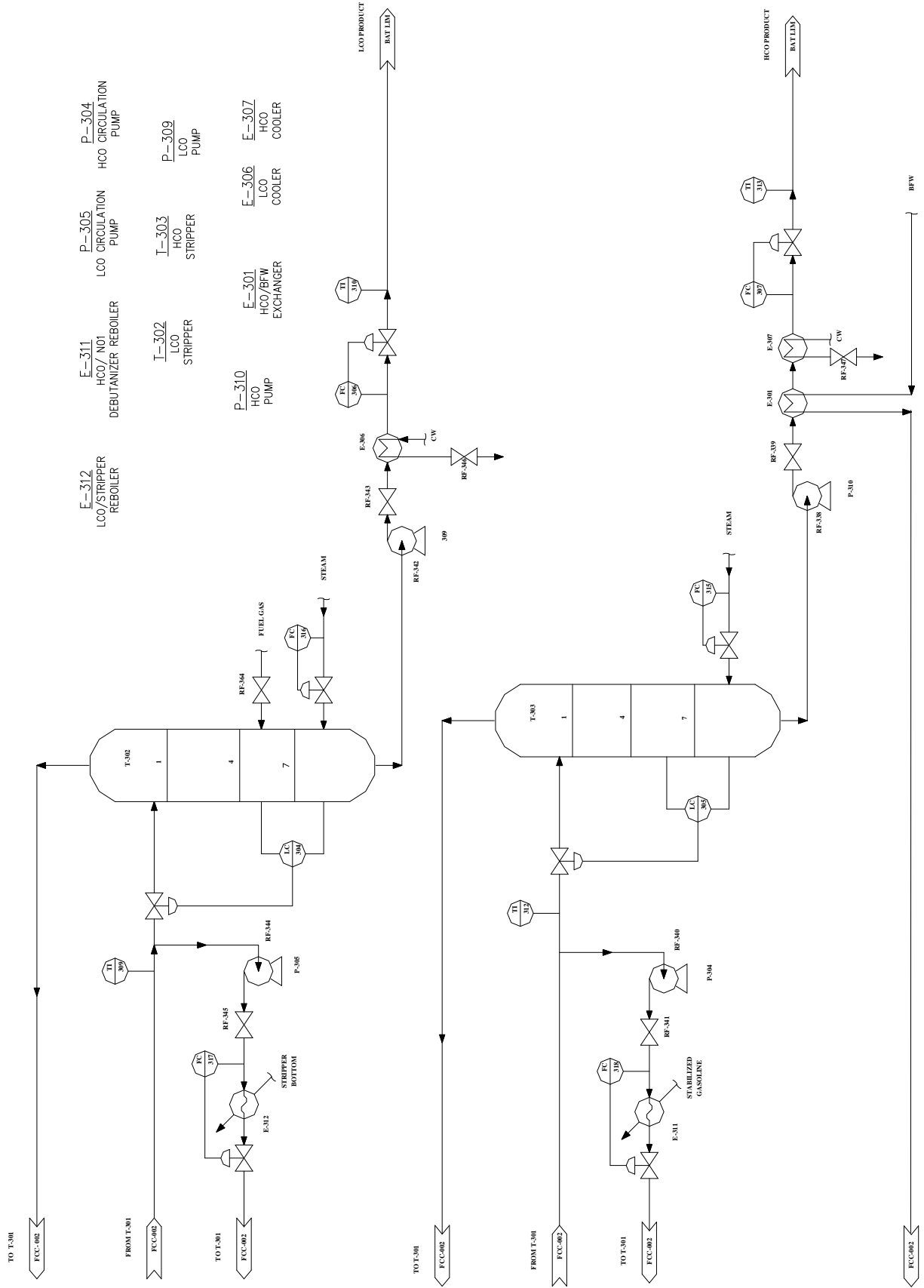


Hình H3-1. Sơ đồ hệ thống FCC-001



Hình H3-2. Sơ đồ hệ thống FCC-002





Hình H3-3. Sơ đồ hệ thống FCC-003

# **BÀI 4. VẬN HÀNH PHÂN XỬƠNG REFORMING TÁI SINH XÚC TÁC LIÊN TỤC (CCR) Mã bài: HD 04**

## **Giới thiệu**

Phân xửƠNG reforming có ý đặc biệt quan trọng trong nhà máy lọc, hóa dầu vì đây là phân xửƠNG sản xuất cấu tử pha xăng cao cấp và nguyên liệu cho hóa dầu (BTX). Kỹ năng vận hành quá trình công nghệ này là trong những yêu cầu cơ bản đối nhân viên vận hành. Phần lớn các nhà máy có công suất lớn hiện nay sử dụng công nghệ reforming với hệ thống tái sinh xúc tác liên tục. Trong khuôn khổ chương trình sẽ giới thiệu mô hình mô phỏng phân xửƠNG reforming với sơ đồ công nghệ phổ biến nhất hiện nay.

## **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửƠNG;
2. Khởi động thành công phân xửƠNG;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xửƠNG theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xửƠNG trong các trường hợp khẩn cấp.

## **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửƠNG Reforming;
- Các bước khởi động phân xửƠNG Reforming;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xửƠNG Reforming;
- Các bước dừng phân xửƠNG;
- Các bước dừng phân xửƠNG trong trường hợp khẩn cấp.

### **4.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHỎNG**

#### **4.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xửƠNG reforming tái sinh xúc tác liên tục (CCR), các mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xửƠNG reforming sử dụng phổ biến hiện nay. Mô hình quá trình reforming trong khuôn khổ giáo trình này được xây dựng trên cơ sở công nghệ reforming với thiết bị tái sinh xúc tác liên tục. Tuy nhiên, do việc vận hành phần tái sinh xúc tác phức tạp, không nằm trong kỹ năng đòi hỏi với

trình độ đào tạo, vì vậy, phần vận hành bộ phận tái sinh xúc tác không được đề cập trong mô hình mô phỏng. Đây có thể được xem là phần kiến thức nâng cao trong quá trình thực hành cũng như là phần kiến thức học viên sẽ được đào tạo tiếp trong quá trình làm việc.

#### **4.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính mô hình mô phỏng**

Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng reforming xúc tác là quá trình mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phản ứng, thiết bị tái sinh xúc tác, tháp chưng cất,... Nguyên liệu cho mô hình là naphtha nặng của quá trình chưng cất ở áp suất khí quyển.

Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của phân xưởng trong mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ CCR-001. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy ra trong quá trình reforming được trình bày dưới đây. Phân xưởng reforming bao gồm các bộ phận chính sau:

- Bộ phận chuẩn bị và gia nhiệt sơ bộ nguyên liệu ;
- Thiết bị phản ứng và phân tách sản phẩm;
- Bộ phận chưng cất ổn định sản phẩm.

##### **4.1.2.1. Bộ phận chuẩn bị và gia nhiệt sơ bộ nguyên liệu**

Nguyên liệu từ bể chứa hoặc từ phân xưởng xử lý naphtha bằng hydro (tháp tách naphtha) được đưa tới bình chứa nguyên liệu (D-401). Mức chất lỏng trong bể chứa nguyên liệu được điều khiển tự động. Nhiệm vụ bình chứa này để đảm bảo dòng nguyên liệu cung cấp vào lò phản ứng ổn định. Nguyên liệu từ bình chứa này được bơm tới lò phản ứng, lưu lượng của dòng nguyên liệu được điều khiển tự động nhờ các van điều khiển dòng. Nguyên liệu được trộn lẫn cùng với dòng khí dầu hydro tuần hoàn trước khi đưa vào thiết bị gia nhiệt nguyên liệu/sản phẩm sau phản ứng. Khí giàu hydro từ bình chứa (D-403) được máy nén tuần hoàn (K-201) nén tới áp suất thích hợp. Máy nén này được dẫn động bằng tuốc bin hơi. Tốc độ của tuốc bin hơi được điều khiển nhờ bộ điều khiển tốc độ ST-401. Hơi sau tuốc bin được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ E-407. Nước ngưng được bơm tới hệ thống thu gom và xử lý nước ngưng.

Hỗn hợp nguyên liệu lỏng và khí hydro sau khi gia nhiệt sơ bộ được đun nóng và bay hơi rồi đưa vào lò gia nhiệt nguyên liệu (F-401) của lò phản ứng thứ nhất. Do quá trình reforming là quá trình thu nhiệt, nên giữa các lò phản ứng bố trí các lò gia nhiệt trung gian. Trong mô hình mô phỏng này sử dụng 3 lò phản ứng nên số lò gia nhiệt trung gian là 02 lò (F-402 và F-403). Các lò gia nhiệt này là các lò sử dụng khí nhiên liệu.

#### **4.1.2.2. Thiết bị phản ứng và phân tách sản phẩm**

Mô hình mô phỏng trong khuôn khổ giáo trình này sử dụng 03 lò phản ứng (R-401, R-402 và R-403). Các phản ứng xảy ra trong quá trình reforming tổng thể là các phản ứng thu nhiệt (phản ứng tách hydro, phản ứng isome hoá, phản ứng vòng hoá và cracking). Vì vậy, các lò gia nhiệt trung gian giữa hai lò phản ứng nhằm cung cấp nhiệt lượng cho các phản ứng trong lò phản ứng kế tiếp. Hỗn hợp sản phẩm sau phản ứng đi ra từ lò phản ứng cuối cùng (R-303) được làm mát nhờ gia nhiệt sơ bộ cho nguyên liệu trong thiết bị gia nhiệt (E-401) sau đó tiếp tục được làm mát và ngưng tụ một phần nhờ thiết bị làm mát bằng nước (E-402).

Hỗn hợp lỏng/hơi sản phẩm phản ứng sau đó được đưa tới thiết bị phân tách (D-402), tại đây phần khí không ngưng được thu về cửa hút máy nén khí tuần hoàn, phần lỏng ở đáy bình phân tách được bơm tới tháp chưng cất dưới sự điều khiển của bộ điều khiển mức lỏng trong bình phân tách.

#### **4.1.2.3. Bộ phân chưng cất ổn định sản phẩm**

Nguyên liệu đưa tới tháp chưng cất (tháp ổn định) được gia nhiệt sơ bộ bằng thiết bị trao đổi nhiệt (E-403) với dòng reformate đi ra từ đáy tháp. Sản phẩm reformate được ổn định nhờ quá trình bay hơi tách các cấu tử có nhiệt bay hơi thấp ra khỏi sản phẩm diễn ra trong tháp. Đáy tháp được gia nhiệt nhờ thiết bị gia nhiệt đáy (E-404). Tác nhân gia nhiệt là dầu có nhiệt độ cao.

Các cấu tử có nhiệt độ bay hơi thấp được tách ra ở đỉnh tháp ổn định. Dòng hơi này được làm mát, ngưng tụ một phần và chuyển tới bình chứa sản phẩm đỉnh. Một lượng hơi nước trong hỗn hợp hơi đỉnh tháp được ngưng tụ tách ra thành pha riêng biệt. Dòng sản phẩm đỉnh sau khi qua thiết bị ngưng tụ được đưa tới bình chứa sản phẩm đỉnh (D-404). Tại bình chứa này, sản phẩm được bơm hồi lưu một phần lại tháp chưng cất, phần còn lại được đưa tới bộ phận thu hồi xử lý LPG. Nước chua thu hồi dưới đáy bình chứa và được bơm tới hệ thống xử lý nước chua trong nhà máy. Lượng sản phẩm đỉnh lấy ra được kiểm soát nhờ bộ điều khiển mức lỏng trong bình chứa.

Sản phẩm reformate ổn định được thu hồi ở đáy tháp chưng cất. Reformate được làm mát một phần trong thiết bị trao đổi nhiệt với nguyên liệu (E-403) và sau đó là trong thiết bị làm mát (E-406) rồi đưa tới bể chứa hoặc phân xưởng chế biến tiếp theo.

### **4.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ LÝ**

Khởi động phân xử lý reforming tái sinh xúc tác liên tục thực hiện theo các bước chính như sau:

#### **4.2.1. Bộ phận ổn định sản phẩm (tháp Stabilizer)**

- Đưa nguyên liệu khởi động ban đầu từ bể chứa tới tháp ổn định bằng đường dành cho khởi động ban đầu;
- Khi mức chất lỏng trong đáy tháp đạt 70%, ngừng cấp nguyên liệu vào tháp ổn định;
- Khởi động thiết bị gia nhiệt đáy, đưa dòng dầu tuần hoàn qua thiết bị gia nhiệt đáy (E-404), khởi động bộ điều khiển tự động nhiệt độ đáy tháp và đặt ở mức điều khiển nhiệt độ 180<sup>0</sup>C. Mở các van chặn trước và sau van điều khiển tự động dòng (RF-445) và đóng đường by-pass;
- Mở các van chặn trước, sau van điều khiển dòng hồi lưu sản phẩm đỉnh (RF-441), van điều khiển dòng C3/C4 (RF-443) và van điều chỉnh áp suất tháp ổn định (RF-430). Đặt áp suất điều khiển cho bộ điều khiển áp suất của tháp ở giá trị khoảng 17Kg/cm<sup>2</sup>.
- Duy trì ổn định áp suất của tháp ổn định, đảm bảo van điều khiển áp suất tháp (PV-401) ở trạng thái đóng. Nếu mức chất lỏng trong bình ngưng tụ vượt quá mức, khởi động bơm hồi lưu sản phẩm đỉnh (P-403), mở các van đầu đẩy của bơm (RF-438). Đặt mức điều khiển tự động (FC-402) dòng hồi lưu sản phẩm đỉnh để duy trì mức chất lỏng trong bình ngưng tụ sản phẩm đỉnh ở mức bình thường.

#### **4.2.2. Phần thiết bị phản ứng**

- Điều chỉnh để áp suất trong các lò phản ứng đạt tối thiểu là 0,5Kg/cm<sup>2</sup> (hiển thị trên PC-402) bằng cách mở van thích hợp để hydro qua van RF-404. Khi áp suất trong lò phản ứng đạt giá trị thích hợp đóng van RF-404 lại;
- Đóng van by-pass đường thoát nước ngưng của thiết bị trao đổi nhiệt (E-407);
- Khởi động tua-bin dẫn động (ST-401) của máy nén K-401 bằng hơi qua đường by-pass (RF-408). Đưa vận tốc của tuốc bin về giá trị hoạt động bình thường đồng thời mở các van chặn trước sau van điều khiển hơi tự động vào tuốc bin. Đặt bộ phận điều khiển tốc độ tuốc bin ở chế độ tự động. Đóng đường by-pass cấp hơi (RF-408). Khi mức chất lỏng trong thiết bị ngưng tụ (E-407) hiển thị trên thiết bị điều khiển mức (LC-405), khởi động bơm P-404 và mở van cửa đẩy của bơm này. Đặt thiết bị điều khiển mức ở chế độ điều khiển tự động để duy trì mức chất lỏng trong thiết bị ngưng tụ ở mức 50%. Mở các van chặn RF-413 và đóng van F-414;

- Mở van xả (RF-459) nối với cột đui của nhà máy và các van chặn trước sau thiết bị điều khiển áp suất cửa hút máy nén khí hydro. Mở rộng thêm độ mở van RF-404 để tăng áp suất cửa hút máy nén lên khoảng  $5\text{Kg/cm}^2$ . Đóng van RF-404 lại;
- Mở các van by-pass (RF-422, RF-424 và RF-426), van điều khiển khí nhiên liệu (FC-401, FC-402 và FC-403) vào các lò gia nhiệt nguyên liệu của các lò phản ứng tương ứng;
- Bật các đầu đốt lò gia nhiệt, sử dụng bộ điều khiển nhiệt độ lò đốt để nâng nhiệt độ của dòng nguyên liệu lên  $430^{\circ}\text{C}$  với tốc độ khoảng  $55^{\circ}\text{C/giờ}$ . Mở các van chặn trước và chặn sau van điều khiển tự động dòng khí nhiên liệu (RF-421, RF-423 và RF-425) đồng thời đóng các van by-pass trước khi đặt giá trị nhiệt độ cho bộ điều khiển tự động. Kiểm tra hàm lượng nước bên trong khí nguyên liệu tuần hoàn;
- Khi nhiệt đầu vào của tất cả các đệm xúc tác lò phản ứng đạt ít nhất  $300^{\circ}\text{C}$  (chỉ thị trên các đồng hồ đo nhiệt độ (TC-407, TC-408 và TC-409), mở van RF-404 để nâng áp suất của cửa hút máy nén hydro lên khoảng  $7\text{Kg/cm}^2$  sau đó đóng van này lại;
- Đặt giá trị điều khiển áp suất tự động trong khoảng từ  $7\div 9\text{Kg/cm}^2$  cho bộ điều khiển áp suất PC-402. Mở van đường cấp hydro bổ sung RF-458) và đóng van xả (RF-459);
- Khi nhiệt độ dòng khí tuần hoàn ra khỏi các lò gia nhiệt đạt giá trị ổn định  $430^{\circ}\text{C}$ , tiến hành đưa nguyên liệu vào bình chứa nguyên liệu (D-401) bằng cách mở van qua đường bỏ qua van điều khiển dòng (LC-401). Đặt bộ điều khiển mức nguyên liệu bình D-401 ở chế độ tự động, đặt giá trị mức chất lỏng ở mức hoạt động bình thường, đồng thời đóng van trên đường bỏ qua (by-pass);
- Khi mức chất lỏng trong bình chứa nguyên liệu đạt 50% giá trị hoạt động bình thường, khởi động bơm cấp nguyên liệu cho lò phản ứng, đồng thời mở van cửa đẩy bơm (RF-416, RF-418);
- Sau đó mở từ từ van by-pass (RF-420), van điều khiển dòng nguyên liệu (FC-401), mở các van chặn trước và sau van điều khiển FC-401 đồng thời đặt bộ điều khiển dòng ở chế độ tự động, từ từ đóng van đường by-pass. Nâng liên tục lưu lượng dòng nguyên liệu tới 50% giá trị thiết kế;
- Kiểm tra hàm lượng nước chứa trong hydrocarbon tuần hoàn để đảm bảo hàm lượng nước thấp hơn 200ppm. Nâng nhiệt độ đầu ra của tất cả các lò gia nhiệt lên  $430^{\circ}\text{C}$  với tốc độ  $30^{\circ}\text{C/giờ}$  bằng cách điều chỉnh bộ điều

kiểm nhiệt độ (TC-407, TC-408 và TC-409). Tiếp tục nâng nhiệt độ đầu ra lò gia nhiệt vượt quá 430<sup>0</sup>C tới giá trị nhiệt độ thích hợp (tùy thuộc vào tính chất nguyên liệu) với tốc độ 14<sup>0</sup>C/giờ;

- Khi áp suất của hệ thống tăng lên (do hydro tạo ra), đặt bộ điều khiển áp suất tự động ở giá trị thích hợp (lên cận 8Kg/cm<sup>2</sup>);
- Khi lượng chất lỏng xuất hiện trong bình phân tách hỗn hợp phản ứng tương đối lớn (DC-402), khởi động bơm P-402 và mở van trên cửa đẩy của bơm (RF-433). Mở van by-pass van điều khiển dòng chất lỏng ra khỏi thiết bị phân tách (RF-429), sau đó mở van chặn phía trước và sau van điều khiển dòng (RF-428). Đặt bộ điều khiển mức chất lỏng trong bình phân tách ở chế độ điều khiển tự động, giá trị đặt 50%. Đóng van by-pass;
- Khi sản phẩm từ các lò reforming bắt đầu chảy vào tháp ổn định, từ từ đưa sản phẩm về bể chứa bằng cách mở van chặn trước, sau (RF-448) của van điều khiển mức chất lỏng đáy tháp ổn định (LC-404) và đặt bộ phận điều khiển mức chất lỏng đáy tháp ổn định (Stabilizer) ở chế độ điều khiển tự động;
- Dùng tay mở van cấp nước làm mát (RF-455) cho thiết bị làm mát E-406 sản phẩm đáy (reformate) của tháp ổn định để giảm nhiệt độ của dòng sản phẩm tới giá trị thích hợp;
- Khi sản phẩm của các lò phản ứng thay thế lượng reformate (làm nguyên liệu ban đầu cho tháp ổn định) thì lưu lượng dòng hơi sản phẩm đỉnh tháp và áp suất trong tháp sẽ tăng lên, bộ phận điều khiển áp suất tự động của tháp ổn định (PC-401) có nhiệm vụ duy trì áp suất của tháp trong giới hạn thích hợp. Tăng nhiệt độ của thiết bị gia nhiệt đáy tới nhiệt độ thiết kế;
- Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ đỉnh tăng lên (hiển thị trên thiết bị điều khiển mức LC-403), đặt giá trị hồi lưu vào bộ điều khiển để duy trì chỉ số hồi lưu thích hợp. Chạy thử các thiết bị điều khiển dòng LPG và thử chế độ tự động của bộ điều khiển;
- Điều chỉnh để tăng từ từ lưu lượng nguyên liệu tới giá trị thiết kế nhờ bộ điều khiển dòng FC-401;
- Bắt đầu bổ sung hợp chất clo vào hệ thống. Mở van chặn đường bổ sung clo và nước;

Tới đây quá trình khởi động phân xưởng kết thúc, điều chỉnh để phân xưởng về chế độ hoạt động bình thường.

## 4.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ

### 4.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)

Để đảm bảo an toàn cho thiết bị và giảm thiểu thiệt hại về kinh tế khi dừng phân xử lý (lưu ý phân xử lý reforming không chỉ có ý nghĩa quan trọng trong việc sản xuất xăng cao cấp mà còn là nguồn cung cấp hydro cho các phân xử lý xử lý và nguồn khí nhiên liệu) thì việc dừng phân xử lý phải thực hiện theo đúng trình tự định sẵn. Các bước dừng phân xử lý theo kế hoạch bao gồm:

- Giảm nhiệt độ nguyên liệu vào của tất cả các lò phản ứng với tốc độ khoảng 25<sup>0</sup>C/giờ cho tới khi nhiệt độ của nguyên liệu vào lò phản ứng đạt 430<sup>0</sup>C. Kiểm tra để đảm bảo chắc chắn rằng áp suất ở cửa hút máy nén đạt ít nhất là 8Kg/cm<sup>2</sup>. Sau khi giảm nhiệt độ nguyên liệu tiến hành giảm lưu lượng nguyên liệu (bằng bộ điều khiển FC-401) cho tới khi dòng nguyên liệu cung cấp giảm còn 50% giá trị ở chế độ hoạt động bình thường;
- Khi nhiệt độ nguyên liệu vào của tất cả các lò phản ứng đạt 430<sup>0</sup>C tiến hành đóng các van chặn trên đường ống cấp khí nhiên liệu cho lò đốt (FC-421, FC-423, FC-425), ngắt chế độ điều khiển nhiệt độ lò tự động của bộ điều khiển;
- Đóng van chặn trên đường ống bổ sung clo (RF-405) và đường cấp nước (RF-406);
- Đặt mức điều khiển dòng nguyên liệu trong bộ điều khiển (FC-401) xuống giá trị bằng không "0" đồng thời đóng các van chặn trước, chặn sau van điều khiển này (RF-419). Dừng bơm cấp nguyên liệu (P-401) và đóng van cửa đẩy của bơm;
- Khi mức chất lỏng trong bình phân tách lỏng (D-402) chạm mức thấp nhất, dừng bơm vận chuyển sản phẩm sau phản ứng (P-402) và đóng van cửa đẩy của bơm (FR-433). Tháo toàn bộ chất lỏng còn đọng lại trong bình phân tách về bể chứa dầu thải (RF-454);
- Ngừng cấp nhiệt cho thiết bị gia nhiệt đáy (sử dụng dầu nóng hoặc hơi cao áp, trong sơ đồ công nghệ này sử dụng hơi cao áp). Dừng chế độ điều khiển tự động nhiệt độ đáy tháp;
- Khi nhiệt độ đầu vào lò phản ứng giảm xuống còn khoảng 200<sup>0</sup>C, ngừng máy nén khí bằng cách đóng van cấp hơi cho tuốc bin hơi của máy nén (RF-407). Bơm nước ngưng trong thiết bị ngưng tụ (E-407) cho tới khi mức nước trong thiết bị đạt tới mức thấp nhất sau đó dừng bơm đồng



thời đóng van chặn cửa đẩy của bơm. Ngắt hệ thống điều khiển mức chất lỏng trong thiết bị ngưng tụ E-407;

- Đặt bộ điều khiển áp cửa hút của máy nén hydro (PC-402) và chuyển bộ điều khiển tuốc bin máy nén về chế độ vận hành tay;
- Đóng van chặn trước và chặn sau van điều khiển dòng hồi lưu đỉnh tháp ổn định và dừng chế độ điều khiển tự động;
- Khi mức chất lỏng trong đáy tháp ổn định giảm xuống mức thấp, từ từ mở van đường by-pass (RF-449) và tháo toàn bộ lỏng ra khỏi tháp. Đóng van chặn trên đường by-pass, đóng các van chặn trước và chặn sau van điều khiển dòng (RF-448), ngắt bộ điều khiển mức chất lỏng đáy tháp;
- Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ đỉnh giảm xuống mức thấp, dừng bơm hồi lưu sản phẩm đỉnh (P-403). Ngắt bộ điều khiển thu hồi sản phẩm LPG. Tháo toàn bộ sản phẩm lỏng trong bình chứa bằng cách mở van đáy bình (RF-436);
- Mở van đường by-pass của van điều khiển áp suất tháp ổn định, đồng thời giảm áp suất của tháp xuống ngang bằng áp suất của đầu thu gom khí nhiên liệu trong nhà máy. Ngắt bộ điều khiển áp suất tháp ổn định. Đóng van chặn trước, chặn sau van điều khiển áp suất (PC-401) và van chặn trên đường by-pass. Mở van xả (RF-463) nối hệ thống với cột đước nhà máy, giảm áp suất hệ thống cân bằng với áp suất hệ thống cột đước. Đuổi hydrocacbon trong hệ thống bằng khí ni-tơ sau đó ngừng cấp ni-tơ khi đạt yêu cầu. Quá trình dừng phân xưởng kết thúc.

#### **4.3.2. Dừng khẩn cấp**

Phân xưởng reforming có liên quan đến hoạt động của nhiều phân xưởng trong nhà máy (đặc biệt là các phân xưởng xử lý bằng hydro, phân xưởng BTX,...), vì vậy, khi ngừng khẩn cấp phải tiến hành theo một trình tự để đảm bảo an toàn vận hành chung của nhà máy. Các bước chính dừng khẩn cấp bao gồm:

- Dừng và cô lập bộ phận tái sinh xúc tác;
- Tắt các đầu đốt của tất cả các lò trong phân xưởng. Đóng van cấp nhiên liệu và lập tức đưa hơi vào khoang đốt để làm nguội lò. Đưa toàn bộ hơi cao áp được sản xuất trong phân xưởng ra ngoài môi trường qua hệ thống xả có giảm âm;
- Ngừng bơm cung cấp nguyên liệu tới phân xưởng;

- Giữ cho máy nén tuần hoàn chạy càng lâu trong phạm vi cho phép để làm nguội lò phản ứng và để đưa hết hydrocacbon còn chứa trong lò phản ứng ra bình phân tách cao áp;
- Dừng bơm cấp khí hydro cho các phân xưởng xử lý sử dụng nguồn hydro từ phân xưởng reforming, dừng bơm vận chuyển chất lỏng của bình phân tách cao áp;
- Dừng thiết bị xử lý LPG;
- Đưa các sản phẩm phản ứng về bể chứa dầu thải nhẹ;
- Dừng máy nén khí tuần hoàn;
- Dừng các phần khác của phân xưởng theo trình tự an toàn.

#### **4.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng để khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

##### **4.3.3.1. Mất điện**

Khi mất điện tất cả các bơm sẽ dừng, việc cấp các hoá chất, phụ gia bổ sung vào cũng phải dừng.

- Các máy nén (máy nén khí tuần hoàn) sử dụng bộ dẫn động tuốc bin hơi tiếp tục hoạt động để làm nguội lò phản ứng và đẩy hết hydrocacbon trong thiết bị ra bình phân tách cao áp;
- Kiểm tra để đảm bảo nhiệt độ của nguyên liệu vào thiết bị phản ứng không vượt quá cao trước khi ngừng cấp nguyên liệu;
- Giảm công suất lò gia nhiệt và sử dụng hơi để làm nguội lò đốt;
- Nếu nguồn điện không được khôi phục ngay (có thể bằng nguồn điện dự phòng) thì tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự ở mục 2 ở trên.

##### **4.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng reforming chủ yếu để cho các thiết bị trao đổi nhiệt (ngưng tụ, làm mát) và cho mục đích làm mát các ổ đỡ tải trọng lớn (như máy nén khí tuần hoàn). Vì vậy, mất nước làm mát là sự cố lớn gây ra những hậu quả nghiêm trọng như: làm tăng nhiệt độ các ổ đỡ, các

sản phẩm nhẹ không được ngưng tụ,... Khi sự cố mất nước làm mát xảy ra cần tiến hành các bước sau:

- Dừng khẩn cấp phân xưởng theo các bước như đã nêu trong phần 2 (dừng khẩn cấp) ở trên;
- Dừng tất cả các lò đốt và đóng tất cả các van cấp khí nhiên liệu;
- Cấp hơi để làm nguội lò đốt.

#### **4.3.3.3. Mất hơi**

Khi mất hơi máy nén khí tuần hoàn dừng (sử dụng tuốc bin hơi), tháp tách (Debutanizer) cũng ngừng hoạt động. Khi mất hơi cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng như các bước ở phần 2 ở trên.

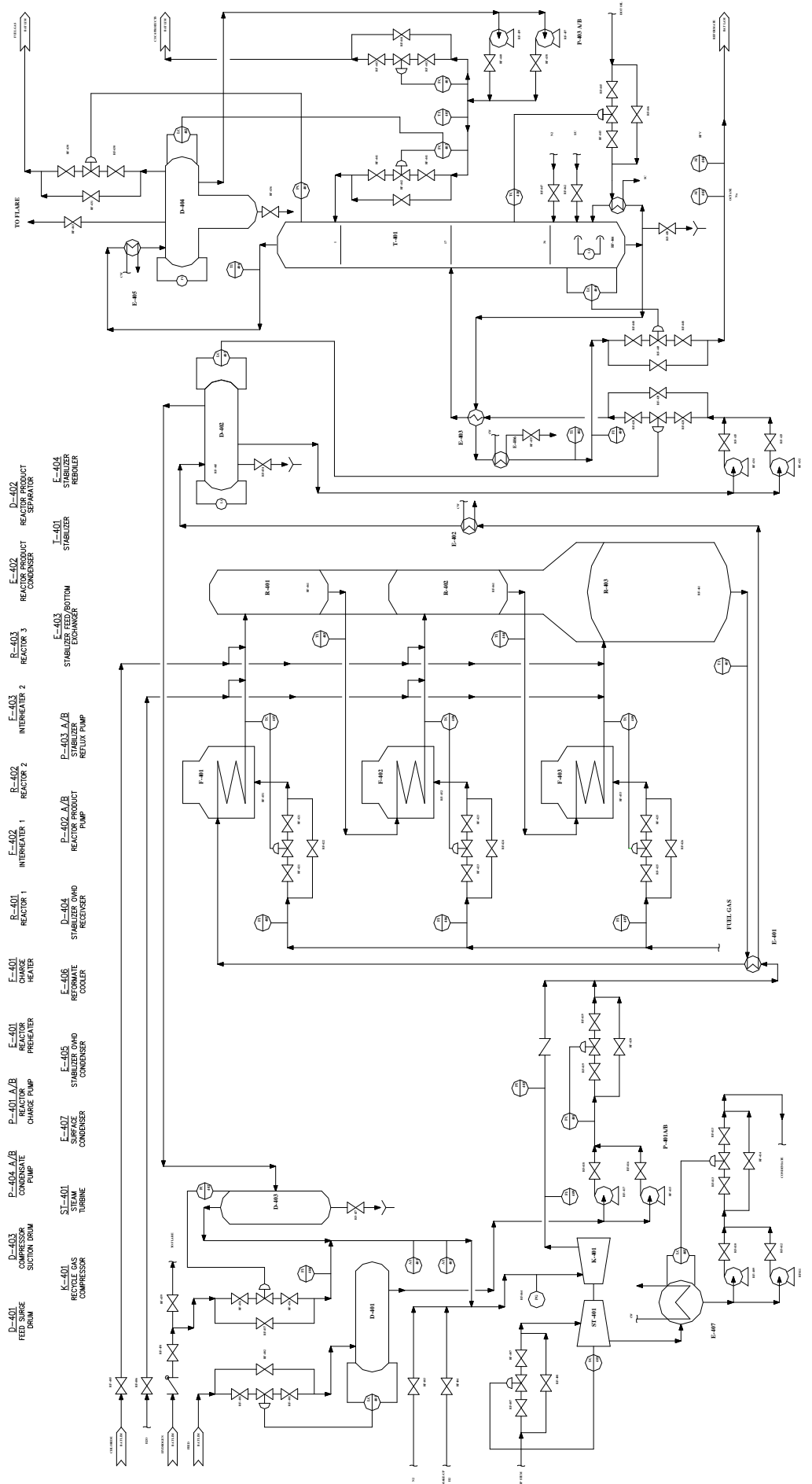
#### **4.3.3.4. Hệ thống cung cấp nguyên liệu gặp sự cố**

Nhìn chung sự cố về cấp nguyên liệu thường không dẫn đến hậu quả phải dừng ngay phân xưởng. Khi có sự cố về hệ thống cung cấp nguyên liệu xảy ra, cần phải có các hành động khắc phục sự cố kịp thời:

- Giảm nhiệt độ lò đốt và nhiệt độ nguyên liệu, đồng thời duy trì khí tuần hoàn;
- Chuyển toàn bộ sản phẩm tháp tách butane (debutanizer) về bể chứa dầu thải nhẹ. Đặt chế độ hồi lưu tháp ở chế độ 200%;
- Nếu sự cố mất nguyên liệu kéo dài tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng theo kế hoạch (bình thường) như trình bày ở phần 1 ở trên.

#### **4.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị hỏng hóc đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Nếu máy nén khí tuần hoàn gặp sự cố thì cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự đã trình bày ở phần 2. Tiến hành cô lập máy nén và đuổi hydrocacbon ra khỏi đường ống và máy nén trước khi tiến hành bất cứ công việc sửa chữa nào tiếp theo;
- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không.



P-401

P-410

P-402

P-403

P-404

P-405

P-406

P-407

P-408

P-409

P-410

P-411

P-412

P-413

P-414

P-415

P-416

P-417

P-418

P-419

P-420

P-421

P-422

P-423

P-424

P-425

P-426

P-427

P-428

P-429

P-430

P-431

P-432

P-433

P-434

P-435

P-436

P-437

P-438

P-439

P-440

P-441

P-442

P-443

P-444

P-445

P-446

P-447

P-448

P-449

P-450

P-451

P-452

P-453

P-454

P-455

P-456

P-457

P-458

P-459

P-460

P-461

P-462

P-463

P-464

P-465

P-466

P-467

P-468

P-469

P-470

P-471

P-472

P-473

P-474

P-475

P-476

P-477

P-478

P-479

P-480

P-481

P-482

P-483

P-484

P-485

P-486

P-487

P-488

P-489

P-490

P-491

P-492

P-493

P-494

P-495

P-496

P-497

P-498

P-499

P-500

P-501

P-502

P-503

P-504

P-505

P-506

P-507

P-508

P-509

P-510

P-511

P-512

P-513

P-514

P-515

P-516

P-517

P-518

P-519

P-520

P-521

P-522

P-523

P-524

P-525

P-526

P-527

P-528

P-529

P-530

P-531

P-532

P-533

P-534

P-535

P-536

P-537

P-538

P-539

P-540

P-541

P-542

P-543

P-544

P-545

P-546

P-547

P-548

P-549

P-550

P-551

P-552

P-553

P-554

P-555

P-556

P-557

P-558

P-559

P-560

P-561

P-562

P-563

P-564

P-565

P-566

P-567

P-568

P-569

P-570

P-571

P-572

P-573

P-574

P-575

P-576

P-577

P-578

P-579

P-580

P-581

P-582

P-583

P-584

P-585

P-586

P-587

P-588

P-589

P-590

P-591

P-592

P-593

P-594

P-595

P-596

P-597

P-598

P-599

P-600

P-601

P-602

P-603

P-604

P-605

P-606

P-607

P-608

P-609

P-610

P-611

P-612

P-613

P-614

P-615

P-616

P-617

P-618

P-619

P-620

P-621

P-622

P-623

P-624

P-625

P-626

P-627

P-628

P-629

P-630

P-631

P-632

P-633

P-634

P-635

P-636

P-637

P-638

P-639

P-640

P-641

P-642

P-643

P-644

P-645

P-646

P-647

P-648

P-649

P-650

P-651

P-652

P-653

P-654

P-655

P-656

P-657

P-658

P-659

P-660

P-661

P-662

P-663

P-664

P-665

P-666

P-667

P-668

P-669

P-670

# **BÀI 5. VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÝ NAPHTHA BẰNG HYDRO (NHT)**

**Mã bài: HD 05**

## **Giới thiệu**

Phân xử lý Naphtha bằng hydro (NHT) có nhiệm vụ khử các tạp chất trong phân đoạn naphtha nặng để đáp ứng cho yêu cầu quá trình reforming và isome hóa (trong một số trường hợp, phân xử lý này còn có nhiệm vụ no hóa olefins, trong khuôn khổ chương trình không đề cập chức năng này). Đối với các nhà máy lọc, hoá dầu, phân xử lý này gắn liền với quá trình reforming tạo cấu tử quan trọng để sản xuất xăng cao cấp và nguyên liệu cho hoá dầu (sản xuất BTX). Hầu như nhà máy lọc dầu nào cũng có phân xử lý này. Vì vậy, vận hành phân xử lý naphtha bằng hydro là kỹ năng yêu cầu gần như bắt buộc đối với nhân viên vận hành trong lĩnh vực chế biến dầu khí.

## **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xử lý;
2. Khởi động thành công phân xử lý;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xử lý theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xử lý trong các trường hợp khẩn cấp.

## **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xử lý naphtha bằng hydro;
- Các bước khởi động phân xử lý naphtha bằng hydro;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xử lý naphtha bằng hydro;
- Các bước dừng phân xử lý;
- Các bước dừng phân xử lý trong trường hợp khẩn cấp.

### **5.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

#### **5.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xử lý naphtha bằng hydro (NHT), mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xử lý naphtha sử dụng phổ biến hiện nay. Mô hình

mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng này được xây dựng trên cơ sở nguyên liệu là phân đoạn naphtha thu từ phân xưởng chưng cất ở áp suất khí quyển, thiết bị phản ứng là kiểu lò phản ứng có lớp đệm xúc tác cố định. Phản tái sinh xúc tác không được giới thiệu trong chương trình vì đây là hoạt động ít xảy ra (vòng tái xúc tác khoảng 2÷3 năm) và đòi hỏi trình độ vận hành cao.

### **5.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính của mô hình mô phỏng**

Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng xử lý naphtha cũng là quá trình mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phản ứng, tháp chưng cất,... Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của phân xưởng trong mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ NHT-01 đến NHT-05. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy ra trong quá trình này được trình bày dưới đây.

Công nghệ xử lý naphtha bằng hydro bao gồm các bộ phận chính sau:

- Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu và lò phản ứng;
- Bộ phận nén khí;
- Bộ phận phân tách sản phẩm cao áp và thấp áp;
- Bộ phận chưng cất.

Thiết bị quan trọng nhất của quá trình xử lý naphtha bằng hydro là thiết bị phản ứng có lớp đệm xúc tác cố định. Nguyên liệu lỏng (naphtha) được tiếp xúc với khí hydro tại lớp xúc tác này ở nhiệt độ, áp suất thích hợp. Ngoài vai trò là cấu tử tham gia phản ứng, hydro được đưa vào thiết bị phản ứng còn có vai trò làm mát thiết bị. Sản phẩm phản ứng (naphtha, sản phẩm khí và hydro dư không tham gia phản ứng) được đưa tới thiết bị phân tách ở áp suất cao và thiết bị phân tách ở áp suất thấp.

Hầu hết các sản phẩm dạng lỏng được tách ra ở thiết bị phân tách áp suất cao và áp suất thấp. Sản phẩm lỏng sau đó được đưa tới tháp sục để tách khí a xít ( $H_2S$ ) và tách các cấu tử nhẹ hơn naphtha. Naphtha sau khi xử lý được đưa tới bể chứa hoặc đưa thẳng tới phân xưởng reforming (sau khi đã phân chia naphtha nhẹ).

Khí không ngưng tách ra từ thiết bị phân tách cao áp được đưa tuần hoàn trở lại lò phản ứng nhờ máy nén tuần hoàn. Khí giàu hydro này được xử lý tách  $H_2S$  trước khi đưa vào cửa hút máy nén. Trong khuôn khổ chương trình này (cũng như đa số các chương trình mô phỏng khác), tháp hấp thụ  $H_2S$  được mô phỏng dưới dạng một hộp đen, nghĩa là khi dòng khí đi qua thiết bị này thì  $H_2S$  được mặc định là đã được xử lý đạt tới độ sạch yêu cầu, khi dòng khí không đi qua thiết bị hấp thụ này (by-pass) thì coi như  $H_2S$  chưa

được tách ra khỏi dòng khí. Khí chua tách ra từ thiết bị phân tách thấp áp và thấp sục được đưa tới thiết bị xử lý (thiết bị hấp thụ amine), thiết bị này không nằm trong phạm vi mô hình mô phỏng. Chi tiết quá trình công nghệ trong từng cụm thiết bị được mô tả chi tiết trong các mục dưới đây.

#### **5.1.2.1. Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu và lò phản ứng**

Nguyên liệu từ bể chứa hoặc từ các phân xưởng chưng cất dầu thô được đưa tới bể chứa nguyên liệu (V-501) sau khi đã được gia nhiệt sơ bộ trong thiết bị trao đổi nhiệt E-501. Nguyên liệu sau đó được bơm từ bể chứa này tới thiết bị phản ứng. Hydro được trộn cùng dòng nguyên liệu trước khi đưa vào lò phản ứng. Hỗn hợp nguyên liệu phản ứng được nâng tới nhiệt độ thích hợp cho quá trình phản ứng bằng thiết bị trao đổi nhiệt nguyên liệu/sản phẩm phản ứng (E-502) và lò gia nhiệt F-501. Nhiệt độ của dòng nguyên liệu sau khi ra khỏi lò gia nhiệt được điều khiển tự động bằng cách điều khiển lượng khí đốt cung cấp cho lò gia nhiệt.

Khi đi qua các thiết bị gia nhiệt, nguyên liệu được bay hơi một phần. Hỗn hợp nguyên liệu phản ứng ở trạng thái lỏng/hơi được đưa vào đỉnh của thiết bị phản ứng (R-501). Thiết bị phản ứng này được thiết kế có ba lớp đệm xúc tác cố định. Khí hydro tuần hoàn làm mát được cung cấp sau lớp đệm thứ nhất và thứ hai. Sản phẩm phản ứng sau đó được làm nguội bằng hàng loạt các thiết bị trao đổi nhiệt. Để rửa khí chua trong sản phẩm phản ứng, một lượng nước khử khoáng được bơm vào dòng sản phẩm. Hỗn hợp sản phẩm phản ứng này được đưa tới thiết bị phân tách cao áp.

#### **5.1.2.2. Bộ phận phân tách sản phẩm cao áp và thấp áp**

Trong bình phân tách cao áp (V-502) hỗn hợp sản phẩm phản ứng được phân chia thành khí giàu hydro, nước chua và hydrocacbon lỏng. Dòng hydrocacbon lỏng được chuyển tới thiết bị phân tách thấp áp để tách nốt thành phần khí khô và nước kéo theo. Dòng hydrocacbon lỏng được đưa qua một loạt các thiết bị gia nhiệt trước khi đưa vào tháp sục tách khí chua.

Nước chua kéo theo dòng hydrocacbon được tách ra ở thiết bị phân tách thấp áp và chuyển tới thiết bị xử lý nước chua. Phần xử lý nước chua không nằm trong phạm vi của phân xưởng cũng như mô hình mô phỏng.

Khí giàu hydro tách ra ở thiết bị phân tách cao áp được đưa tới bình chống sóc của máy nén khí tuần hoàn sau khi đã được làm mát trong thiết bị trao đổi nhiệt (E-506) và loại bỏ khí chua. Khí từ bình chống sóc của máy nén sẽ được nén tới áp suất thích hợp vào tuần hoàn trở lại thiết bị phản ứng.

### **5.1.2.3. Bộ phận chưng cất**

Tháp chưng cất có nhiệm vụ tách các khí a-xít tạo thành trong quá trình phản ứng ra khỏi sản phẩm, ổn định chất lượng naphtha sau khi xử lý, ngoài ra, trong quá trình phản ứng một lượng nhỏ hydrocacbon nhẹ được tạo ra trong quá trình phản ứng được tách ra ở đỉnh tháp. Dòng nguyên liệu từ thiết bị phân tách thấp áp đưa tới tháp sục được điều khiển bằng bộ điều khiển mức của thiết bị phân tách thấp áp, nhiệt độ nguyên liệu được điều khiển bằng bộ điều khiển dòng by-pass thiết bị trao đổi nhiệt nguyên liệu/sản phẩm đáy tháp sục.

Hơi được sục vào đáy tháp để tách khí chua và phân đoạn khí nhẹ chứa trong hỗn hợp sản phẩm phản ứng. Lưu lượng hơi sục được điều khiển bằng bộ điều khiển riêng. Hơi đỉnh tháp tách ra được ngưng tụ một phần trong thiết bị ngưng tụ đỉnh (E-512) và sau đó tách ra các phần nhẹ trong bình chứa sản phẩm đỉnh tháp (V-508). Khí chua được đưa tới cột đốc và thiết bị xử lý khí chua. Phân đoạn hydrocacbon ngưng tụ trong bình chứa sản phẩm đỉnh được hồi lưu lại tháp và một phần được đưa tới bộ phận xử lý tiếp. Nước ngưng tụ phía dưới bình chứa sản phẩm đỉnh được đưa tới phân xưởng xử lý nước chua, quá trình xử lý nước chua không nằm trong phạm vi của mô hình mô phỏng này.

### **5.1.2.4. Bộ phận máy nén khí**

Quá trình xử lý naphtha cần lượng hydro lớn ở áp suất thích hợp. Lượng khí hydro liên tục được bổ sung thêm vào dòng hydro tuần hoàn. Hydro bổ sung được nén bằng máy nén pit-tông. Để đảm bảo công suất yêu cầu và dự phòng, trong sơ đồ sử dụng ba máy nén hoạt động song song. Khí hydro bổ sung sau khi nén ở bậc một được làm mát trong thiết bị trao đổi nhiệt E-507 trước khi đưa đi nén giai đoạn hai. Trong quá trình phản ứng, một lượng lớn hydro được trộn vào nguyên liệu ở tỷ lệ vượt quá nhu cầu cân bằng phản ứng và để làm mát thiết bị phản ứng, vì vậy, sản phẩm sau phản ứng có lượng khí hydro chưa tham gia phản ứng tương đối lớn. Để nâng cao hiệu quả kinh tế, khí hydro này được tuần hoàn lại lò phản ứng. Máy nén khí tuần hoàn cũng là máy nén pit-tông, cũng tương tự như máy nén khí bổ sung, ba máy nén được cung cấp phục vụ cho nhu cầu tuần hoàn khí (C-501 A/B/C). Phần lớn dòng khí hydro tuần hoàn được hoà cùng dòng hydro bổ sung sau đó trộn với nguyên liệu đi vào lò phản ứng. Một lượng nhỏ khí hydro tuần hoàn đưa trực tiếp tới lò phản ứng phục vụ cho mục đích làm mát. Dòng hydro này được điều khiển bằng bộ điều khiển nhiệt độ lò phản ứng.



## 5.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ

Khởi động phân xử lý naphtha bằng hydro theo như sơ đồ công nghệ từ hệ thống mô phỏng (tương tự trong thực tế) bao gồm các bước chính sau:

### 5.2.1. Các bước khởi động thiết bị phản ứng

- Thử kín: Mở van cấp khí Ni-tơ vào hệ thống nâng áp suất hệ thống lò phản ứng lên tới 8at. Đóng van cấp khí Ni-tơ và đợi cho áp suất hệ thống ổn định. Nếu áp suất trong hệ thống duy trì không thay đổi thì hệ thống không có rò rỉ. Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở van xả HC-502;
- Kiểm tra đảm bảo rằng bộ phân chưng cất đã được kiểm tra và sẵn sàng cho khởi động.
- Đặt các bộ điều khiển áp suất tự động (PC-516, PC-507 và PC-508) ở chế độ tự động, giá trị điều khiển được đặt ở mức thiết kế. Tất cả các bộ điều khiển cục bộ đều được đặt ở chế độ điều khiển tự động và thông số điều khiển đặt ở giá trị thiết kế;
- Mở van cung cấp bổ sung hydro và nâng áp suất hệ thống tới 20at, sau đó khởi động máy nén khí tuần hoàn;
- Khởi động lò đốt gia nhiệt nguyên liệu, nâng nhiệt độ lò phản ứng với tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  khi nhiệt độ lò phản ứng dưới  $150^{\circ}\text{C}$  và với tốc độ  $30^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  khi nhiệt độ lò phản ứng trên  $150^{\circ}\text{C}$ . Kiểm tra lưu lượng dòng khí vào lò phản ứng để đảm bảo nằm trong giới hạn thích hợp, sử dụng van để điều khiển lưu lượng dòng khí. Nâng dần nhiệt độ của lò phản ứng lên bằng nhiệt độ đầu vào của dòng khí  $230^{\circ}\text{C}$ .
- Khi nhiệt độ lò phản ứng đạt khoảng  $120^{\circ}\text{C}$ , khởi động máy nén cấp khí hydro bổ sung (C-502) và duy trì tốc độ tăng áp suất 7at/ giờ cho tới khi áp suất ở đầu vào thiết bị phản ứng đạt khoảng 56at;
- Khi nhiệt độ của lớp đệm trên cùng của thiết bị phản ứng đạt  $260^{\circ}\text{C}$  và ít nhất đạt  $230^{\circ}\text{C}$  ở đầu ra của thiết bị phản ứng, cần giảm công suất lò đốt;
- Tuần hoàn khí với tốc độ cao nhất có thể, đồng thời duy trì áp suất hệ thống ở giá trị thích hợp cho quá trình trao đổi nhiệt trong trường hợp nhiệt độ hệ thống nằm trong khoảng thích hợp;
- Khi đầu vào thiết bị phản ứng đạt  $260^{\circ}\text{C}$  và đầu ra thiết bị phản ứng đạt ít nhất là  $230^{\circ}\text{C}$ , đặt bộ điều khiển nhiệt độ dòng ra thiết bị phản ứng ở chế độ tự động và giá trị đặt là  $230^{\circ}\text{C}$ . Tốc độ dòng khí tuần hoàn phải bằng hoặc lớn hơn giá trị thiết kế. Sử dụng hệ thống điều khiển áp suất của hệ thống để duy trì áp suất trong thiết bị phân tách cao áp ở giá trị thiết kế;

- Mở van chặn để cung cấp nguyên liệu vào bình chứa nguyên liệu V-501. Khi mức chất lỏng trong bình chứa nguyên liệu (hiển thị trên LC-501) đạt mức khoảng 50-60% thì khởi động bơm cấp nguyên liệu (P-501) vào lò phản ứng. Vào giai đoạn này, lò phản ứng sẵn sàng điều kiện để tiếp nhận nguyên liệu. Đồng thời bộ phận chưng cất (tháp tách butane) vào giai đoạn này cũng phải hoàn thành các công việc chuẩn bị để sẵn sàng vận hành. Mở van by-pass để phần lớn nguyên liệu đi theo đường này (bỏ qua lò phản ứng) tới tháp chưng cất, sau đó từ từ nâng dòng nguyên liệu vào lò phản ứng lên nhưng không vượt quá giới hạn thích hợp;
- Bắt đầu phun nước khử khoáng vào thiết bị phân tách cao áp ở công suất thiết kế. Đặt mức điều khiển tự động mặt mức phân chia giữa nước ngưng tụ và hydrocacbon để duy trì ổn định mức nước trong thiết bị phân tách cao áp;
- Khi mức chất lỏng trong thiết bị phân tách cao áp ổn định bắt đầu chuyển hydrocacbon ngưng tụ sang thiết bị phân tách thấp áp và bộ phận chưng cất. Bắt đầu nối thông hoạt động của toàn bộ tháp chưng cất;
- Nâng nhiệt độ của lò phản ứng lên với tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  ở đầu vào của tất cả các đệm xúc tác. Khi nhiệt độ lò phản ứng được nâng lên, tiến hành hiệu chỉnh dần nhiệt độ của các đệm xúc tác tuần tự từ lớp đệm xúc tác thứ nhất đến lớp đệm cuối cùng. Việc hiệu chỉnh nhiệt độ lớp đệm của lò phản ứng cho phép tiến hành trong khoảng thời gian 1 giờ cho tới khi nhiệt độ lò phản ứng đạt được đồng đều. Sau khi nhiệt độ của các lớp đệm xúc tác đạt được đồng đều tiếp tục tăng nhiệt độ của lò phản ứng lên một lần nữa. Cần phải hiệu chỉnh để nhiệt độ ra khỏi các lớp đệm xúc tác là đồng đều nhau.
- Kiểm tra hàm lượng lưu huỳnh và các tạp chất cần phải xử lý trong sản phẩm đồng thời tiếp tục tăng nhiệt độ lò phản ứng theo từng bậc nhưng mỗi bậc tăng nhiệt độ không được vượt quá tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  cho tới khi hàm lượng lưu huỳnh và các tạp chất trong sản phẩm naphtha xử lý đạt yêu cầu. Khi chất lượng của sản phẩm sau xử lý đạt yêu cầu có thể bắt đầu tăng lưu lượng nguyên liệu vào lò phản ứng với mỗi bậc tăng khoảng 20% giá trị lưu lượng thiết kế cho tới khi đạt giá trị thiết kế. Nhiệt độ lò phản ứng cần phải được nâng lên sau mỗi lần tăng lưu lượng dòng nguyên liệu để đảm bảo chất lượng sản phẩm theo thiết kế. Duy trì nhiệt độ đồng đều giữa các đệm xúc tác trong khi tăng nhiệt độ của lò phản ứng.

### **5.2.2. Các bước khởi động bộ phận chưng cất**

Để phân xưởng hoạt động đồng bộ, cần phải khởi động bộ phận chưng cất của phân xưởng cùng với lò phản ứng. Các bước khởi động bộ phận này bao gồm các bước chính sau:

- Khởi động quá trình tuần hoàn chất lỏng đáy tháp sục tách H<sub>2</sub>S (T-502) tới thiết bị gia nhiệt đáy (F-502) bằng cách khởi động bơm vận chuyển (P-502).
- Khởi động lò gia nhiệt (F-502) và tăng nhiệt độ của dòng tuần hoàn với tốc độ 30<sup>0</sup>C/giờ ;
- Bắt đầu đưa nguyên liệu (hỗn hợp naphtha) vào tháp sục qua đường bypass (dùng cho khởi động ban đầu) từ bơm cấp nguyên liệu (P-501). Đặt bộ điều khiển mức đáy tháp sục (LC-509) ở chế độ tự động và mở van tuần hoàn đáy tháp sục tới bình chứa nguyên liệu (V-501). Khi nhiệt độ của nguyên liệu vào tháp sục đạt 200<sup>0</sup>C, đặt bộ điều khiển nhiệt độ (TC-727) ở chế độ tự động với mức đặt giá trị điều khiển là 200<sup>0</sup>C;
- Tiến hành sục hơi vào tháp sục;
- Khi hệ thống tháp sục được hâm nóng, quá trình bay hơi diễn ra mạnh và bắt đầu ngưng tụ tại thiết bị ngưng tụ đỉnh tháp, khởi động thiết bị ngưng tụ. Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ đạt mức 30-40% mức thiết kế của bình, khởi động bơm hồi lưu đỉnh tháp sục (P-503) với lưu lượng dòng ở mức tối thiểu.

Sau các bước trên, từ từ điều chỉnh hoạt động của tháp về chế độ hoạt động bình thường.

## **5.3. DỪNG PHÂN XỬ**

### **5.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Nguyên tắc chung của quá trình dừng phân xưởng bình thường là giảm nhiệt độ của tất cả các dòng, mức chất lỏng và áp suất trong thiết bị. Dừng phân xưởng bình thường phân xưởng xử lý naphtha bằng hydro theo các bước chính sau:

- Giảm từ từ nguyên liệu đồng thời giảm nhiệt độ của lớp đệm xúc tác xuống;
- Điều chỉnh giảm lưu lượng dòng khí hydro bổ sung bằng cách điều chỉnh giảm công suất máy nén khí bổ sung (C-502). Kiểm soát độ mở của van điều chỉnh áp suất (PC-501). Khi cần thiết có thể chỉ dùng một máy nén;
- Tiếp tục giảm nhiệt độ của lò phản ứng hơn nữa bằng các bộ điều khiển nhiệt độ lò phản ứng (TC-501, TC-512 và TC-513);

- Khi nhiệt độ lò phản ứng xuống dưới 290<sup>0</sup>C trên toàn bộ các đệm xúc tác, ngừng cấp nguyên liệu vào lò phản ứng, toàn bộ nguyên liệu được đưa về bể chứa nguyên liệu (V-501);
- Khi dòng nguyên liệu bắt đầu giảm xuống, bắt đầu chuyển dòng naphtha nguyên liệu tới bộ phận chưng cất (bỏ qua lò phản ứng) bằng đường by-pass dành riêng cho giai đoạn khởi động;
- Dừng hẳn nguyên liệu cấp vào lò phản ứng, ngừng cấp nước rửa vào nguyên liệu, đưa dòng khí chua by-pass (mở van HC-501) tháp hấp thụ H<sub>2</sub>S;
- Đuổi hết naphtha trong lò phản ứng ra thiết bị phân tách cao áp (V-502) trong khi vẫn duy trì hoạt động của máy nén tuần hoàn và máy nén bổ sung (C-501 và C-502);
- Chuyển naphtha từ bình phân tách cao áp vào bình phân tách thấp áp (V-507);
- Chuyển hết phần nguyên liệu còn chứa trong bình nguyên liệu (V-501) tới tháp sục sau đó dùng bơm vận chuyển nguyên liệu (P-501);
- Giảm nhiệt độ của lò gia nhiệt, đồng thời hiệu chỉnh dòng khí tuần hoàn làm mát thiết bị phản ứng;
- Giảm áp suất hệ thống xuống 16at và dừng máy nén khí bổ sung;
- Ngắt đầu đốt của lò gia nhiệt (F-501 và F-502);
- Dừng máy nén tuần hoàn (C-501).

### **5.3.2. Dừng khẩn cấp**

Khi xảy ra các sự cố nghiêm trọng thì cần phải tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng. Các bước dừng khẩn cấp phân xưởng bao gồm:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp từ phòng điều khiển trung tâm qua hệ thống dừng khẩn cấp (ESD): Tắt lò đốt F-501 và F-502, ngừng bơm cấp nguyên liệu vào lò phản ứng và các bơm khác trong phân xưởng tiến hành cách ly bằng các van chặn;
- Dừng các máy nén khí bổ sung và kiểm tra mức dầu bôi trơn, hộp đệm;
- Giữ máy nén tuần hoàn khí càng dài càng tốt trong khả năng có thể để làm mát thiết bị phản ứng và đuổi hết hydrocarbon trong lò phản ứng ra thiết bị phân tách;
- Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở đường xả ra cột đước của nhà máy;
- Ngừng máy nén khí tuần hoàn khi đạt được áp suất tối thiểu;
- Đuổi hydrocarbon càng nhiều càng tốt ra khỏi hệ thống;

### **5.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng để khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

#### **5.3.3.1 Mất điện**

Khi mất điện hàng loạt các thiết bị có động cơ điện dẫn động sẽ ngừng hoạt động như: Máy nén khí tuần hoàn, bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng, bơm tuần hoàn sản phẩm đáy. Hậu quả kèm theo là lò gia nhiệt ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu), thiết bị gia nhiệt đáy ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu). Các máy nén khí bổ sung, các bơm dùng động cơ điện và thiết bị trao đổi nhiệt không khí sẽ dừng hoạt động. Nếu không khôi phục được nguồn cung cấp thì nhanh chóng giảm áp suất hệ thống và dừng phân xưởng theo trình tự dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở mục 1 trên.

#### **5.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng xử lý naphtha bằng hydro chủ yếu để làm mát cho các ổ đỡ, bộ phận bít kín của các máy nén và thiết bị ngưng tụ trong tháp sục. Mất nước làm mát sẽ làm cho nhiệt độ máy nén tăng cao ngoài giới hạn cho phép, nhiệt độ của sản phẩm ngưng tụ đỉnh tăng cao. Khi xảy ra sự cố này cần thực hiện các thao tác:

- Dừng máy các máy nén (nếu các máy nén không tự động ngắt);
- Dừng hoạt động của lò gia nhiệt nguyên liệu phản ứng và đóng van chặn nhiên liệu cung cấp cho lò đốt gia nhiệt;
- Mở van cấp hơi vào buồng đốt của lò gia nhiệt để làm nguội;
- Dừng bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng (nếu bơm không tự động ngừng);
- Đóng các van cách ly phân xưởng để duy trì áp suất hệ thống và mức chất lỏng trong các bình chứa;
- Nếu hệ thống nước làm mát được khôi phục kịp thời tiến hành khởi động lại máy nén khí tuần hoàn đồng thời kiểm tra nhiệt độ đầu vào của lò phản ứng. Nếu nhiệt độ đầu vào thiết bị phản ứng vượt quá 343<sup>0</sup>C tắt máy nén khí tuần hoàn đồng thời tiếp tục làm mát lò gia nhiệt bằng hơi;

- Nếu máy nén khí tuần hoàn không thể khởi động lại được trong vòng 1 giờ thì cần giảm áp suất của hệ thống xuống  $7\text{Kg/cm}^2$  (xả ra cột đước) đồng thời dừng các máy móc thiết bị khác còn lại theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **5.3.3.3. Hệ thống nguyên liệu gặp sự cố**

Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, nguyên liệu không được cấp vào lò phản ứng hoặc cấp ở dưới mức yêu cầu cho thiết bị hoạt động bình thường cần phải tiến hành các thao tác:

- Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, bộ phận chưng cất (tháp sục) sẽ phải dừng hoạt động;
- Giảm nhiệt độ đầu ra tại các lò gia nhiệt nguyên liệu đồng thời tiếp tục cho máy nén khí tuần hoàn hoạt động;
- Nếu sự cố mất nguyên liệu kéo dài thì cần tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **5.3.3.4. Hệ thống hơi và hệ thống khí nén điều khiển gặp sự cố**

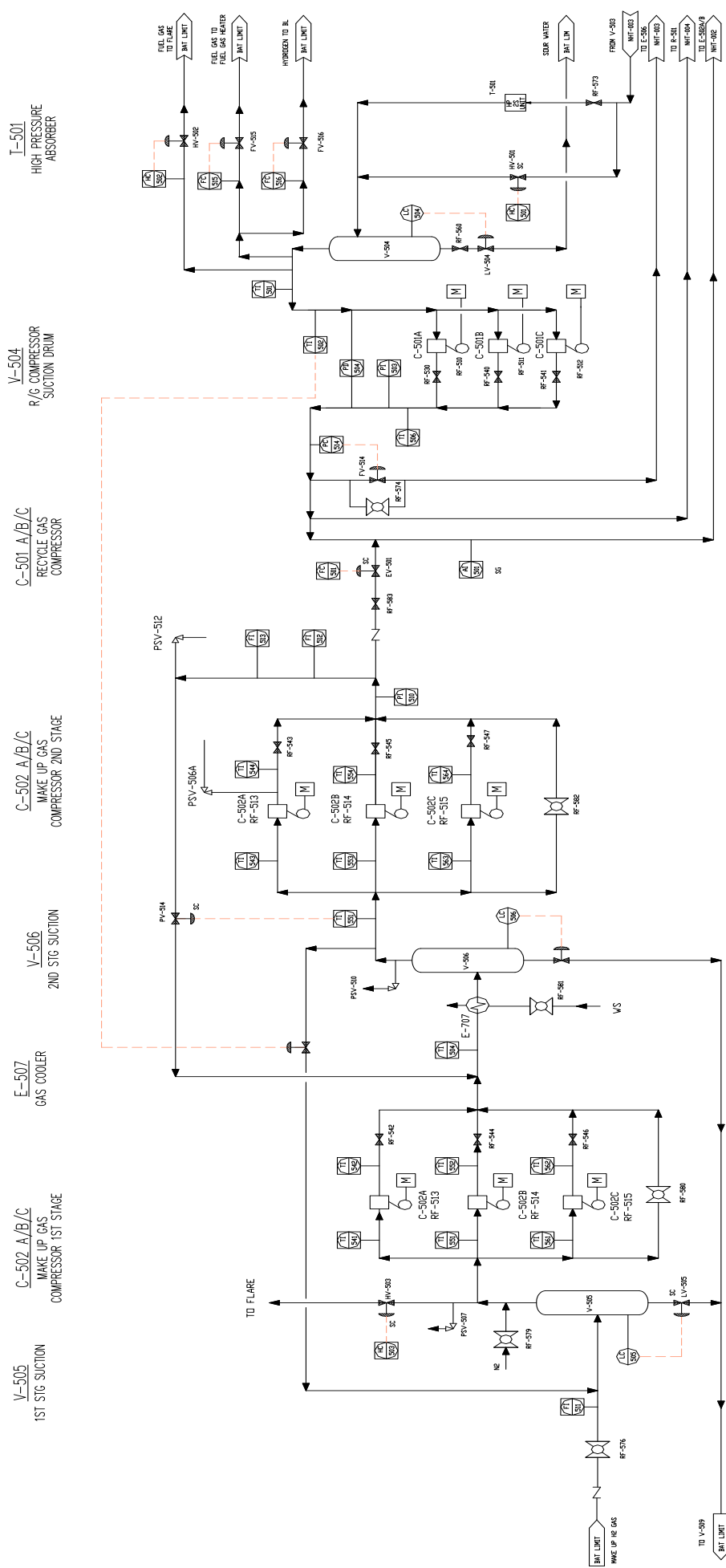
Hệ thống hơi ảnh hưởng chủ yếu đến hoạt động của bộ phận chưng cất trong phân xưởng và giai đoạn khởi động ban đầu. Trong quá trình vận hành mất hơi sẽ phải dừng hoạt động tháp chưng cất. Sản phẩm tạm thời được đưa về bể chứa dầu thải hoặc bể chứa trung gian, các phần khác của phân xưởng vẫn tiếp tục hoạt động bình thường.

Tuy nhiên, mất khí điều khiển là một sự cố nghiêm trọng do các van điều khiển bằng khí nén không thể hoạt động được. Hiện tượng mất khí nén điều khiển kéo dài sẽ phải dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **5.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị hỏng hóc đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Nếu máy nén khí tuần hoàn gặp sự cố thì cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự đã trình bày ở phần 2. Tiến hành cô lập máy nén và đuổi hydrocacbon ra khỏi đường ống và máy nén trước khi tiến hành bất cứ công việc sửa chữa nào tiếp theo;

- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dùng phân xởng hay không.



V-505  
1ST STG SUCTION

C-502 A/B/C  
MAKE UP GAS  
COMPRESSOR 1ST STAGE

E-507  
GAS COOLER

V-506  
2ND STG SUCTION

C-502 A/B/C  
MAKE UP GAS  
COMPRESSOR 2ND STAGE

C-501 A/B/C  
RECYCLE GAS  
COMPRESSOR

V-504  
R/G COMPRESSOR  
SUCTION DRUM

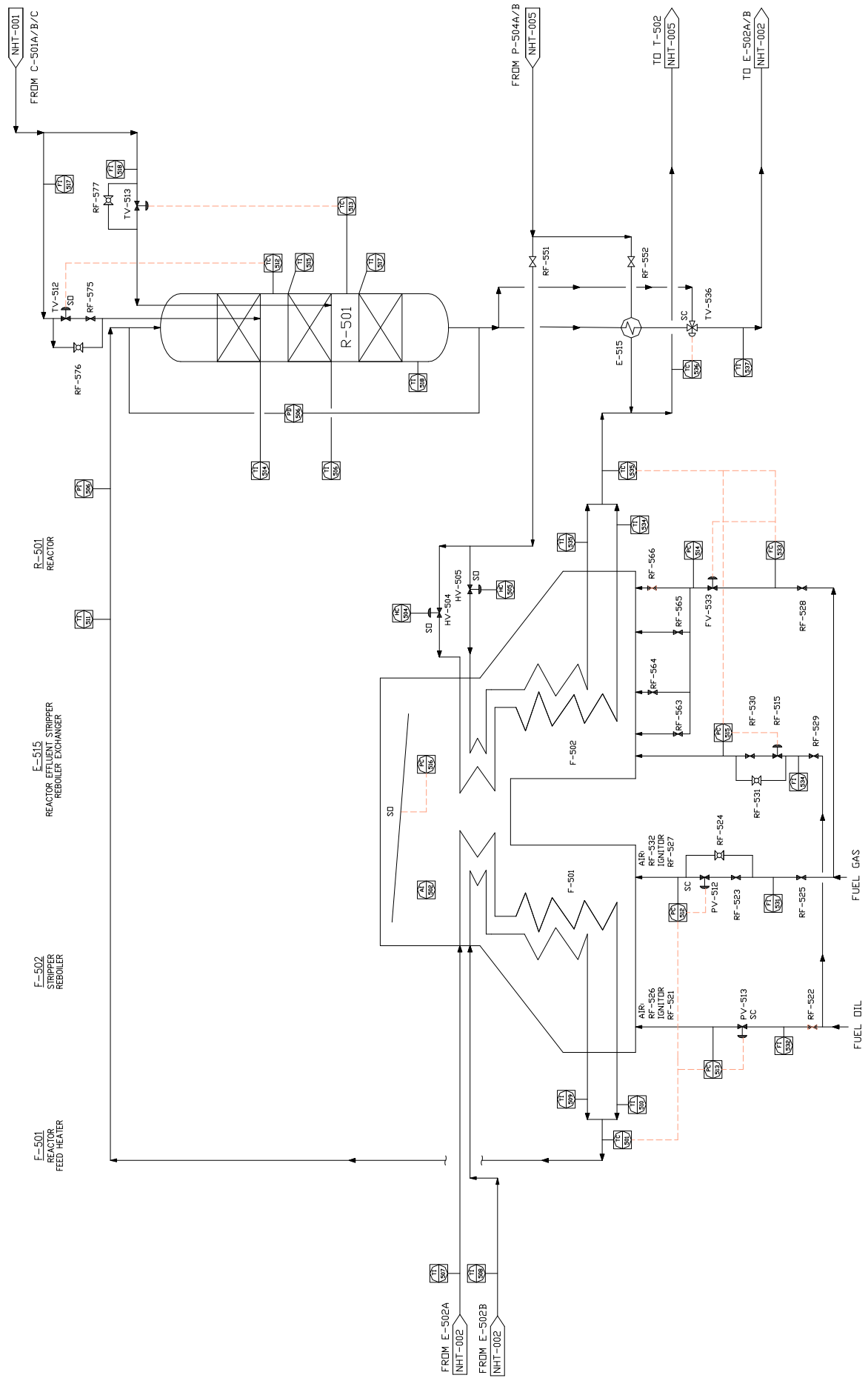
I-501  
HIGH PRESSURE  
ABSORBER

Hình H5-1. Sơ đồ hệ thống NHT-001

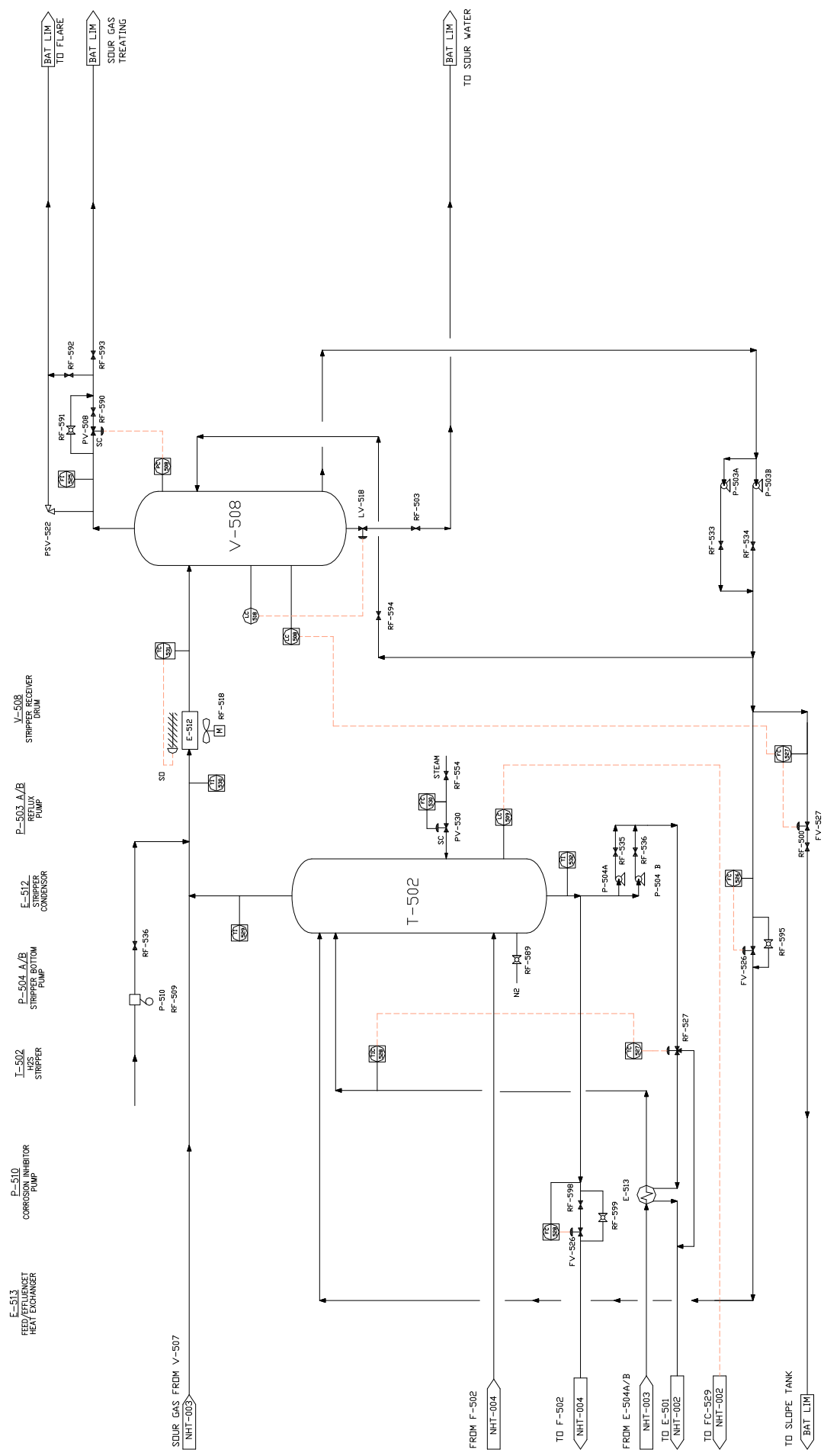








Hình H5-4. Sơ đồ hệ thống NHT-004



Hình H5-5. Sơ đồ hệ thống NHT-005

## **BÀI 6. VẬN HÀNH PHÂN XỬỞNG ĐỒNG PHÂN HÓA NAPHTHA NHẹ (ISOMER)**

**Mã bài: HD O6**

### **Giới thiệu**

Do sự phát triển của các động cơ sử dụng xăng yêu cầu về trị số octan ngày càng cao và tiêu chuẩn môi trường về các chất độc hại trong sản phẩm cũng như trong khí thải ngày càng khắt khe hơn, vì vậy, xăng do các nhà máy lọc dầu sản xuất ra cũng phải đáp ứng yêu cầu của thị trường theo xu hướng đảm bảo trị số octan sản phẩm cao và hàm lượng các tạp chất độc hại (như benzene, lưu huỳnh,...) ngày càng thấp hơn. Để sản xuất ra xăng có trị số octane cao, bên cạnh cấu tử pha xăng quan trọng như reformate, thì thành phần naphtha nhẹ (có trị số octan thấp chứa nhiều tạp chất benzene) có ảnh hưởng lớn đến chất lượng xăng trong mặc dù khối lượng naphtha nhẹ chiếm tỷ lệ không lớn (ảnh hưởng của naphtha nhẹ tiêu cực đến chất lượng xăng do trị số octan thấp, hàm lượng ben zen cao). Do vậy, để sản xuất xăng cao cấp (có trị số octan cao, thành phần chất độc hại thấp) vấn đề chính là xử lý naphtha nhẹ tạo sa trong quá trình chế biến. Đối với một số nhà máy do hạn chế về đầu tư, để sản xuất xăng có chất lượng cao, naphtha không được pha trộn vào sản phẩm (người ta phải bán naphtha nhẹ như là sản phẩm phụ). Tuy nhiên, giải pháp này không phải là lựa chọn tốt nhất đối với hiệu quả kinh tế của nhà máy, cũng như tương lai phát triển của nhà máy. Thông thường, naphtha nhẹ được chế biến tiếp để loại bỏ tạp chất độc hại và nâng cao trị số octan. Giải pháp chính để nâng cao chất lượng naphtha nhẹ là đồng phân hoá phân đoạn này (Isome hoá), công nghệ này được sử dụng phổ biến trong các nhà máy lọc, hoá dầu hiện nay. Do tính phổ biến của công nghệ nên kỹ năng vận hành phân xửởng này là một trong những yêu cầu đối với một nhân viên vận hành nhà máy chế biến dầu khí.

### **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửởng;
2. Khởi động thành công phân xửởng;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xửởng theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xửởng trong các trường hợp khẩn cấp.

## **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xưởng Isome hóa;
- Các bước khởi động phân xưởng Isome hóa;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xưởng Isome hóa;
- Các bước dừng phân xưởng;
- Các bước dừng phân xưởng trong trường hợp khẩn cấp.

### **6.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

#### **6.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xưởng xử lý isome hoá (ISOMER), mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xưởng isomer phổ biến hiện nay. Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng này được xây dựng trên cơ sở nguyên liệu là naphtha nhẹ của quá trình chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển (sau khi đã được xử lý tạp chất trong phân xưởng NHT), thiết bị phản ứng là dạng có lớp đệm xúc tác cố định và dòng hydro chỉ qua thiết bị một lần không sử dụng máy nén khí tuần hoàn lại lò phản ứng. Sơ đồ bố trí thiết bị phản ứng là kiểu hai lò phản ứng nối tiếp nhau (Lead-lag Reactor) và không tái sinh xúc tác (tuổi thọ xúc tác từ 7-10 năm tùy theo công nghệ).

#### **6.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính của mô hình mô phỏng.**

Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động và vận hành phân xưởng isome hoá cũng là mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phản ứng, tháp chưng cất,... Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của phân xưởng trong mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ ISOM-001 đến ISOM-003. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy ra trong quá trình này được trình bày dưới đây.

Phân xưởng Isome hoá bao gồm các bộ phận chính:

- Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu (sấy nguyên liệu và khí hydro);
- Thiết bị phản ứng;
- Thiết bị chưng cất và xử lý khí.

Tuổi thọ của xúc tác phụ thuộc vào lượng tạp chất tích lũy do nguyên liệu phản ứng mang vào trong quá trình hoạt động. Nước và các hợp chất ô-xy hoá là các tạp chất thường gặp nhất gây ra hiện tượng mất hoạt tính vĩnh viễn của xúc tác. Để duy trì hoạt tính và tuổi thọ xúc tác, nguyên liệu trước vào lò phản ứng được hấp phụ nhằm loại bỏ nước và các tạp chất khác có hại cho

xúc tác. Trong sơ đồ công nghệ các thiết bị sấy nguyên liệu và thiết bị sấy khí bổ sung (hydro) đóng vai trò loại bỏ các tạp chất này. Nguyên liệu và khí hydro sau khi sấy được hoà trộn với nhau trong đường ống rồi đưa qua một loạt các thiết bị trao đổi nhiệt nguyên liệu/hỗn hợp sản phẩm phản ứng và thiết bị gia nhiệt. Khi đi qua lò phản ứng dưới tác dụng của xúc tác quá trình isome hóa xảy ra để tạo ra các cấu tử có trị số octan cao hơn, các tạp chất độc hại như benzene cũng sẽ bị chuyển hóa sang dạng chất không độc hại khác. Sản phẩm phản ứng sau đó được đem đi phân tách tại tháp chưng cất. Isomerase thu được là cấu tử pha xăng lý tưởng để nâng cao chất lượng của xăng.

## **6.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬNG.**

Khởi động phân xửng Isome hoá theo như sơ đồ công nghệ từ hệ thống mô phỏng (tương tự trong thực tế) bao gồm các bước chính sau:

### **6.2.1. Các bước khởi động thiết bị phản ứng**

Sau khi nạp xúc tác vào lò phản ứng xong, kiểm tra lần cuối mặt bích cửa người thiết bị phản ứng tiến hành các thao tác sau:

- Thử kín hệ thống bằng khí nén;
- Hút chân không hệ thống, giữ chân không hệ thống để kiểm tra độ kín;
- Nâng từ từ áp suất hệ thống bằng khí N<sub>2</sub> lên 0,5Kg/cm<sup>2</sup>, lặp lại bước hút chân không và nâng áp suất cho tới khi hàm lượng khí O<sub>2</sub> trong khí nhỏ hơn 0,2% thể tích;
- Đuổi N<sub>2</sub> bằng khí hydro, tăng dần áp suất hệ thống lên bằng khí hydro tới 0,5Kg/cm<sup>2</sup> ; sau đó tăng tiếp áp suất hệ thống lên các mức 5 và 14Kg/cm<sup>2</sup> bằng khí hydro;
- Kiểm tra đảm bảo rằng bộ phận chưng cất đã được kiểm tra và sẵn sàng cho khởi động;
- Đặt các bộ điều khiển áp suất tự động ở chế độ tự động, giá trị điều khiển được đặt ở mức thiết kế. Tất cả các bộ điều khiển cục bộ đều được đặt ở chế độ điều khiển tự động và thông số điều khiển đặt ở giá trị thiết kế;
- Mở van cung cấp bổ sung hydro và nâng áp suất hệ thống tới 20at, sau đó khởi động máy nén khí tuần hoàn (thuộc phân xửng khác);
- Khởi động thiết bị gia nhiệt nguyên liệu, nâng nhiệt độ lò phản ứng với tốc độ 20<sup>0</sup>C/giờ khi nhiệt độ lò phản ứng dưới 150<sup>0</sup>C và với tốc độ 30<sup>0</sup>C/giờ khi nhiệt độ lò phản ứng trên 150<sup>0</sup>C. Kiểm tra lưu lượng dòng khí vào lò phản ứng để đảm bảo lưu lượng nằm trong giới hạn thích hợp, sử dụng van để điều khiển lưu lượng dòng khí. Nâng dần nhiệt độ của lò phản ứng lên bằng nhiệt độ đầu vào của dòng khí 180<sup>0</sup>C.

- Tuần hoàn khí với tốc độ cao nhất có thể, đồng thời duy trì áp suất hệ thống ở giá trị thích hợp cho quá trình trao đổi nhiệt trong trường hợp nhiệt độ hệ thống nằm ngoài khoảng thích hợp;
- Khi đầu vào thiết bị phản ứng đạt 200<sup>0</sup>C và đầu ra thiết bị phản ứng đạt ít nhất là 150<sup>0</sup>C, đặt bộ điều khiển nhiệt độ dòng ra thiết bị phản ứng ở chế độ tự động và giá trị đặt là 150<sup>0</sup>C. Tốc độ dòng khí tuần hoàn phải bằng hoặc lớn hơn giá trị thiết kế. Sử dụng hệ thống điều khiển áp suất của hệ thống để duy trì áp suất trong hệ thống ở giá trị thiết kế;
- Mở van chặn để cung cấp nguyên liệu vào lò phản ứng. Đồng thời bộ phận chưng cất (tháp ổn định) vào giai đoạn này cũng phải hoàn thành các công việc chuẩn bị để sẵn sàng tiếp nhận sản phẩm phản ứng. Tháp ổn định ngừng tuần hoàn và chuyển sang chế độ hồi lưu toàn phần;
- Tiến hành bổ sung axit vào nguyên liệu trước lò phản ứng.

### **6.2.2. Bổ sung axit**

- Duy trì máy nén khí tuần hoàn hydro qua thiết bị phản ứng;
- Mở van bổ sung axit (HCl) vào nguyên liệu phản ứng;
- Kiểm tra sát sao hàm lượng nước hiển thị trên các đầu phân tích tự động, đồng thời tiến hành tuần hoàn cả nguyên liệu và khí hydro tuần hoàn;
- Tiếp tục tiến hành bổ sung axit cho tới khi giá trị hàm lượng nước đọc được trên thiết bị phân tích là 0,1ppm;
- Đưa hết hỗn hợp hydro/hydrocacbon ra khỏi hệ thống thiết bị phản ứng bằng khí N<sub>2</sub>;
- Tiến hành nạp xúc tác trong môi trường áp suất khí N<sub>2</sub> để tránh sự thâm nhập của không khí và hơi ẩm vào hệ thống;
- Tiến hành tuần hoàn hydro và nạp nguyên liệu như ở bước 1;
- Tăng nhiệt độ của nguyên liệu phản ứng bằng cách tăng lưu lượng hơi nước cấp cho thiết bị gia nhiệt nguyên liệu (E-606);
- Khi nhiệt độ lò phản ứng đạt 150÷155<sup>0</sup>C bắt đầu kiểm tra chất lượng sản phẩm, đóng van đường by-pass hoàn toàn, ngừng tuần hoàn nguyên liệu, đưa sản phẩm phản ứng sang tháp ổn định.

### **6.2.3. Các bước khởi động bộ phận chưng cất**

Để phân xưởng hoạt động đồng bộ, cần phải khởi động bộ phận chưng cất của phân xưởng cùng với lò phản ứng. Các bước khởi động bộ phận này bao gồm các công việc sau:



- Mở tất cả các van, tấm chặn để nối thông vòng tuần hoàn từ bộ phận cấp nguyên liệu tới tháp chưng cất (bỏ qua thiết bị phản ứng);
- Kiểm tra để đảm bảo tất cả tấm chặn trong vòng tuần hoàn này đã được dỡ bỏ hoặc lắp đặt đúng cách, tất cả các thiết bị, dụng cụ đo lường điều khiển đã được kiểm tra sẵn sàng cho hoạt động;
- Thử kín bằng hệ thống bằng không khí;
- Đuổi không khí bằng khí Ni-tơ hoặc bằng hơi;
- Nâng áp suất hệ thống lên bằng khí nhiên liệu;
- Khởi động bơm cấp nguyên liệu để đưa nguyên liệu vào bình chứa (V-603);
- Khởi động bơm cấp nguyên liệu để đưa nguyên liệu vào tháp ổn định;
- Khi mức chất lỏng đáy tháp đạt mức yêu cầu, khởi động quá trình tuần hoàn chất lỏng đáy tháp ổn định (T-601) tới bình chứa nguyên liệu D-601 và tuần hoàn qua thiết bị gia nhiệt đáy (E-607) bằng cách khởi động bơm vận chuyển (P-608 và P-609);
- Khởi động thiết bị gia nhiệt (E-607) và tăng nhiệt độ của dòng tuần hoàn với tốc độ 30<sup>0</sup>C/giờ ;
- Đặt bộ điều khiển mức đáy tháp ổn định ở chế độ tự động, khi nhiệt độ của nguyên liệu vào tháp đạt 200<sup>0</sup>C, đặt bộ điều khiển nhiệt độ ở chế độ tự động với mức đặt giá trị điều khiển là 200<sup>0</sup>C;
- Tăng lưu lượng hơi vào thiết bị gia nhiệt đáy (E-607) ;
- Khi hệ thống tháp sục được hâm nóng, quá trình bay hơi diễn ra mạnh và bắt đầu ngưng tụ tại thiết bị ngưng tụ đỉnh tháp ổn định, khởi động thiết bị ngưng tụ. Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ đạt mức 30-40% mức thiết kế của bình, khởi động bơm hồi lưu đỉnh tháp ổn định với lưu lượng dòng ở mức tối thiểu.

Khi hỗn hợp sản phẩm phản ứng đạt yêu cầu, bắt đầu chuyển sang tháp ổn định và ngưng tuần hoàn nguyên liệu qua đáy tháp.

Sau các bước trên từ từ điều chỉnh hoạt động của tháp về chế độ hoạt động bình thường.

### **6.3. DỪNG PHÂN XỬNG**

#### **6.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Nguyên tắc chung của quá trình dừng phân xửng bình thường là giảm nhiệt độ của tất cả các dòng, mức chất lỏng và áp suất trong thiết bị. Dừng phân xửng bình thường phân xửng Isome hoá thực hiện theo các bước chính sau:

- Giảm từ từ nguyên liệu cấp vào thiết bị phản ứng, đồng thời giảm nhiệt độ của lớp đệm xúc tác xuống;
- Điều chỉnh để giảm lưu lượng dòng khí hydro bổ sung bằng cách điều chỉnh giảm công suất máy nén khí bổ sung (hoặc bằng van điều khiển). Kiểm soát độ mở của van điều chỉnh áp suất .
- Khi nhiệt độ lò phản ứng xuống giới hạn nhiệt độ thích hợp trên toàn bộ các đệm xúc tác, ngừng cấp nguyên liệu vào lò phản ứng, toàn bộ nguyên liệu được đưa về bể chứa nguyên liệu (D-601);
- Khi dòng nguyên liệu bắt đầu giảm xuống, chuyển nguyên liệu tới bộ phận chưng cất (bỏ qua lò phản ứng) bằng đường by-pass dành riêng cho giai đoạn khởi động và ngừng hoạt động;
- Dừng hoàn toàn cấp nguyên liệu cấp vào lò phản ứng;
- Đuổi hết hydrocacbon trong lò phản ứng ra thiết bị chưng cất;
- Chuyển hết phần nguyên liệu còn chứa trong bình chứa nguyên liệu (D-601) tới tháp ổn định sau đó dừng bơm vận chuyển nguyên liệu;
- Giảm áp suất hệ thống xuống và dừng cấp khí bổ sung;

### **6.3.2. Dừng khẩn cấp**

Khi xảy ra các sự cố nghiêm trọng thì cần phải tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng. Các bước dừng khẩn cấp phân xưởng bao gồm:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp từ phòng điều khiển trung tâm qua hệ thống dừng khẩn cấp (ESD): Dừng thiết bị gia nhiệt nguyên liệu (E-606), ngừng bơm cấp nguyên liệu vào lò phản ứng và các bơm khác trong phân xưởng, tiến hành cách ly các bơm này bằng các van chặn;
- Đuổi hết hydrocacbon trong lò phản ứng ra thiết bị chưng cất;
- Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở đường xả ra cột đước;
- Đuổi hydrocacbon càng nhiều càng tốt ra khỏi hệ thống;

### **6.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng để khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

### **6.3.3.1. Mất điện**

Khi mất điện, hàng loạt các thiết bị có động cơ điện dẫn động sẽ ngừng hoạt động như: Máy nén bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng, bơm hồi lưu sản phẩm đỉnh và các thiết bị trao đổi nhiệt không khí,.. Hậu quả kèm theo là hàng loạt các thiết bị ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu). Các máy nén khí bổ sung, các bơm dùng động cơ điện và thiết bị trao đổi nhiệt không khí sẽ dừng hoạt động. Nếu không khôi phục được nguồn điện cung cấp thì nhanh chóng giảm áp suất hệ thống và dừng phân xưởng theo trình tự dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở mục 1 trên.

### **6.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng isome hoá chủ yếu để làm mát cho các thiết bị ngưng tụ, thiết bị làm mát sản phẩm. Mất nước làm mát sẽ làm cho nhiệt độ của sản phẩm ngưng tụ đỉnh thấp ổn định tăng cao. Khi xảy ra sự cố mất nước làm mát cần thực hiện các thao tác:

- Dừng hoạt động của thiết bị gia nhiệt nguyên liệu phản ứng và đóng van chặn nguồn cấp nhiệt cho thiết bị gia nhiệt (hơi, dầu nóng);
- Dừng bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng (nếu bơm không tự động ngừng);
- Đóng các van cách ly phân xưởng để duy trì áp suất hệ thống và mức chất lỏng trong các bình chứa;

### **6.3.3.3. Hệ thống nguyên liệu gặp sự cố**

Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, nguyên liệu không được cấp vào lò phản ứng hoặc cấp ở dưới mức yêu cầu cho thiết bị hoạt động bình thường cần phải tiến hành các thao tác:

- Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, bộ phận chưng cất (tháp ổn định) sẽ phải dừng hoạt động;
- Giảm nhiệt độ đầu ra tại các thiết bị gia nhiệt nguyên liệu;
- Nếu sự cố mất nguyên liệu kéo dài thì cần tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

### **6.3.3.4. Hệ thống hơi và hệ thống khí nén điều khiển gặp sự cố**

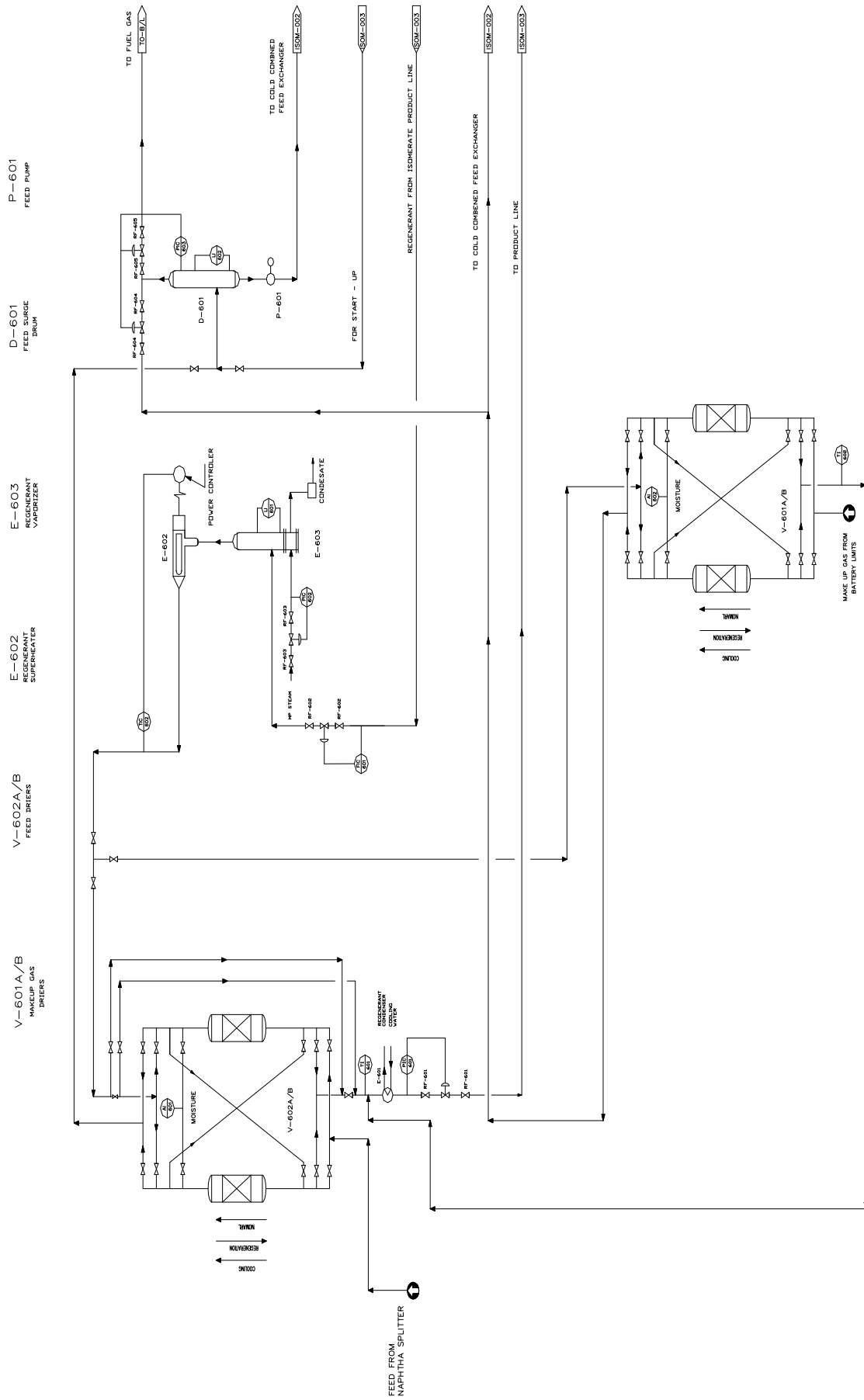
Hệ thống hơi ảnh hưởng lớn đến hoạt động của phân xưởng isome hoá trong vận hành cũng như giai đoạn khởi động ban đầu. Sự cố mất hơi trong quá trình vận hành sẽ dẫn đến phải dừng hoạt động của thiết bị phản ứng do thiết bị gia nhiệt nguyên liệu sử dụng hơi nước, tháp chưng cất cũng ngừng hoạt động do thiếu nhiệt cung cấp cho thiết bị gia nhiệt đáy. Khi sự cố mất hơi

xảy ra phải dừng phân xưởng theo quy trình ngừng phân xưởng bình thường như trình bày ở phần trên.

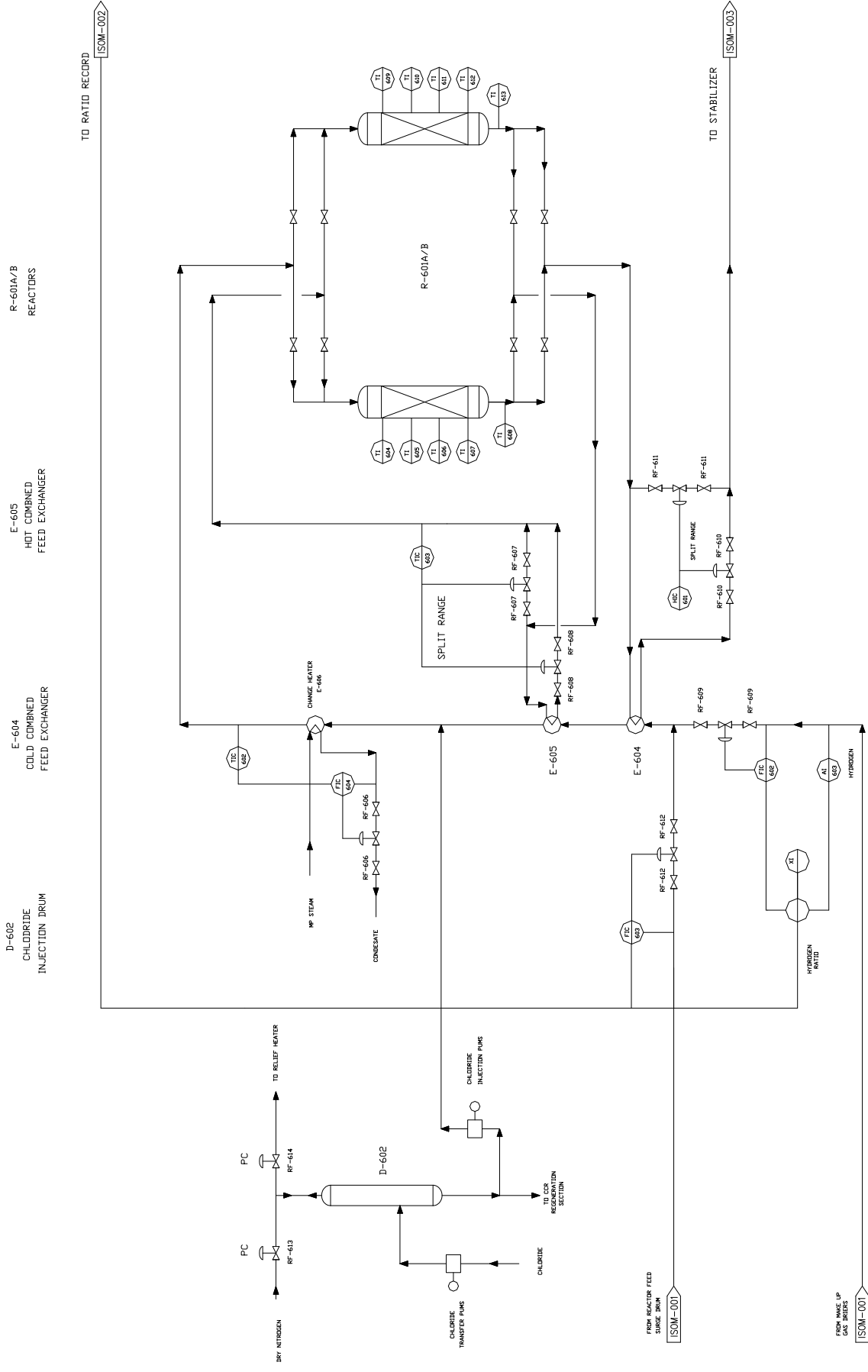
Mất khí điều khiển là một sự cố nghiêm trọng, do các van điều khiển bằng khí nén không thể hoạt động được. Hiện tượng mất khí nén điều khiển kéo dài sẽ phải dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **6.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có máy dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị hỏng hóc đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Nếu máy nén khí cấp hydro gặp sự cố thì cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự đã trình bày ở phần 2. Tiến hành cô lập máy nén và đuổi hydrocacbon ra khỏi đường ống và máy nén trước khi tiến hành bất cứ công việc sửa chữa nào tiếp theo (thông thường máy nén khí nằm trong phạm vi của phân xưởng khác);
- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không. Khi phát hiện ra sự cố phải thông báo ngay cho nhân viên vận hành ngoài hiện trường kiểm tra và khắc phục sự cố.



Hình H6-1. Sơ đồ hệ thống ISOM-001



Hình H6-2. Sơ đồ hệ thống ISOM-002



# **BÀI 7. VẬN HÀNH PHÂN XỬ LÍ GO BẰNG HYDRO (GO-HTU)**

**Mã bài: HD 07**

## **Giới thiệu**

Do yêu cầu về tiêu chuẩn khí thải động cơ về các tạp chất độc hại ngày càng khắt khe mà tiêu chuẩn về hàm lượng các chất độc hại trong nhiên liệu (xăng, dầu) ngày càng quy định khắt khe. Đối với nhiên liệu diesel, quy định về hàm lượng các hợp chất độc hại trong nguyên liệu như lưu huỳnh, ni-tơ ngày càng thấp, thậm chí một số tiêu chuẩn Châu Âu đã và sẽ tiến tới nhiên liệu diesel không còn chứa tạp chất lưu huỳnh (Sulfure free). Để diesel đáp ứng được tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm, người ta phải tiến hành khử các chất độc hại trong thành phần pha trộn diesel đó là phân đoạn GO từ phân xưởng chưng cất khí quyển quyển và phân đoạn dầu LCO thu hồi từ quá trình cracking. Phương pháp khử các tạp chất trong nhiên liệu diesel hiệu quả nhất là xử lý bằng hydro. Hầu như bất cứ nhà máy lọc hóa dầu nào ngày nay cũng có phân xưởng xử lý GO bằng hydro. Do vậy mà kỹ năng vận hành phân xưởng xử lý GO bằng hydro là một yêu cầu quan trọng đối với nhân viên vận hành trong công nghiệp chế biến dầu khí và là mục tiêu cho học viên cần phải đạt được trong quá trình đào tạo.

## **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xưởng;
2. Khởi động thành công phân xưởng;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xưởng theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xưởng trong các trường hợp khẩn cấp.

## **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xưởng xử lý LCO;
- Các bước khởi động phân xưởng xử lý LCO;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xưởng xử lý LCO;
- Các bước dừng phân xưởng;
- Các bước dừng phân xưởng trong trường hợp khẩn cấp.



## **7.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

### **7.1.1. Giới thiệu**

Để học viên dễ dàng tiếp cận với thực tế vận hành phân xưởng xử lý phân đoạn chưng cất trung bình (GO và LCO) bằng hydro (GO-HDS), mô hình mô phỏng được xây dựng trên sơ đồ công nghệ các phân xưởng xử lý GO/LCO sử dụng phổ biến hiện nay. Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng này được xây dựng trên cơ sở nguyên liệu là GO (bao gồm cả LGO và HGO) từ quá trình chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển và LCO thu từ quá trình cracking. Thiết bị phản ứng là dạng có lớp đệm xúc tác cố định.

### **7.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính mô hình mô phỏng**

Mô hình mô phỏng quá trình hoạt động của phân xưởng xử lý GO/LCO cũng là quá trình mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phản ứng, tháp chưng cất,... Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ từ GO-01 đến GO-05. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy ra trong quá trình này được trình bày dưới đây.

Công nghệ xử lý GO bằng hydro bao gồm các bộ phận chính sau:

- Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu và lò phản ứng;
- Bộ phận nén khí;
- Bộ phận phân tách sản phẩm cao áp và thấp áp;
- Bộ phận chưng cất và tách nước

Thiết bị quan trọng nhất của quá trình xử lý GO bằng hydro là thiết bị phản ứng có lớp đệm xúc tác cố định. Nguyên liệu lỏng (hỗn hợp GO/LCO) được tiếp xúc với khí hydro tại lớp xúc tác này ở nhiệt độ, áp suất thích hợp và quá trình phản ứng khử tạp chất xảy ra. Ngoài vai trò là cấu tử tham gia phản ứng, hydro còn được đưa vào thiết bị phản ứng riêng với vai trò tác nhân làm mát thiết bị. Sản phẩm phản ứng (GO đã xử lý, naphtha, sản phẩm khí và hydro dư không tham gia phản ứng) được đưa tới thiết bị phân tách ở áp suất cao và ở áp suất thấp.

Hầu hết các sản phẩm dạng lỏng được tách ra ở thiết bị phân tách áp suất cao và áp suất thấp. Sản phẩm lỏng sau đó được đưa tới tháp sục để tách khí a xít ( $H_2S$ ) và tách các cấu tử nhẹ (naphtha). GO sau khi xử lý được đưa tới bể chứa cấu tử pha trộn diesel hoặc đưa thẳng tới hệ thống pha trộn sản phẩm.

Khí không ngưng tụ tách ra từ thiết bị phân tách cao áp được đưa tuần hoàn trở lại lò phản ứng nhờ máy nén tuần hoàn. Khí giàu hydro này được xử

lý tách H<sub>2</sub>S trong tháp hấp thụ trước khi đưa vào cửa hút máy nén. Trong khuôn khổ chương trình này (cũng như đa số các chương trình mô phỏng khác), tháp hấp thụ H<sub>2</sub>S được mô phỏng dưới dạng một hộp đen, nghĩa là khi dòng khí đi qua thiết bị này thì H<sub>2</sub>S được mặc định là đã được xử lý đạt tới độ sạch yêu cầu, khi dòng khí không đi qua thiết bị hấp thụ này (by-pass) thì coi như H<sub>2</sub>S chưa được tách ra khỏi dòng khí. Khí chua tách ra từ thiết bị phân tách thấp áp và tháp sục được đưa tới thiết bị xử lý (thiết bị hấp thụ amine), thiết bị này không nằm trong phạm vi mô hình mô phỏng. Chi tiết quá trình công nghệ trong từng cụm thiết bị được mô tả chi tiết trong các mục dưới đây.

#### **7.1.2.1. Bộ phận chuẩn bị nguyên liệu và lò phản ứng**

Nguyên liệu từ bể chứa hoặc từ các phân xưởng chưng cất dầu thô/cracking được đưa tới bể chứa nguyên liệu V-701 sau khi đã được gia nhiệt sơ bộ trong thiết bị trao đổi nhiệt E-701. Nguyên liệu sau đó được bơm từ bể chứa này tới thiết bị phản ứng. Hydro được trộn cùng dòng nguyên liệu trước khi đưa vào lò phản ứng. Hỗn hợp nguyên liệu phản ứng được nâng tới nhiệt độ thích hợp cho quá trình phản ứng bằng thiết bị trao đổi nhiệt nguyên liệu/sản phẩm phản ứng (E-702) và lò gia nhiệt (F-701). Nhiệt độ của dòng nguyên liệu sau khi ra khỏi lò gia nhiệt được điều khiển tự động bằng cách điều khiển lượng nhiên liệu (khí/dầu đốt) cung cấp cho lò gia nhiệt.

Khi đi qua các thiết bị gia nhiệt, nguyên liệu được bay hơi một phần. Hỗn hợp nguyên liệu phản ứng ở trạng thái lỏng/hơi được đưa vào đỉnh của thiết bị phản ứng (R-701). Thiết bị phản ứng này được thiết kế có ba lớp đệm xúc tác cố định. Khí hydro tuần hoàn làm mát được cung cấp sau lớp đệm thứ nhất và thứ hai. Sản phẩm phản ứng sau đó được làm nguội bằng hàng loạt các thiết bị trao đổi nhiệt. Để rửa khí chua trong sản phẩm phản ứng, một lượng nước khử khoáng (hoặc nước ngưng) được bổ sung vào dòng sản phẩm. Hỗn hợp sản phẩm phản ứng này được đưa tới thiết bị phân tách cao áp.

#### **7.1.2.2. Bộ phận phân tách sản phẩm cao áp và thấp áp**

Trong bình phân chia cao áp (V-702) hỗn hợp sản phẩm phản ứng được phân chia thành khí giàu hydro, nước chua và hydrocacbon lỏng. Dòng hydrocacbon lỏng được chuyển tới thiết bị phân tách thấp áp để tách nốt thành phần khí khô và nước kéo theo. Dòng hydrocacbon lỏng sau đó được đưa qua một loạt các thiết bị gia nhiệt trước khi đưa vào tháp sục tách khí chua.

Nước chua kéo theo dòng hydrocacbon được tách ra ở thiết bị phân tách thấp áp và chuyển tới thiết bị xử lý nước chua. Phần xử lý nước chua không nằm trong phạm vi của mô hình mô phỏng này.

Khí giàu hydro tách ra ở thiết bị phân tách cao áp được đưa tới bình chống sóc (ở cửa hút của máy nén khí tuần hoàn) sau khi đã được làm mát trong thiết bị trao đổi nhiệt (E-706) và loại bỏ khí chua. Khí từ bình chống sóc của máy nén sẽ được nén tới áp suất thích hợp vào tuần hoàn trở lại thiết bị phản ứng.

#### **7.1.2.3. Bộ phận chưng cất và tách nước**

Tháp chưng cất có nhiệm vụ tách các khí a-xít tạo thành trong quá trình phản ứng ra khỏi sản phẩm, ổn định chất lượng GO sau khi xử lý, ngoài ra trong quá trình phản ứng một lượng nhỏ naphtha được tạo ra cũng được tách ra ở đỉnh tháp. Dòng nguyên liệu từ thiết bị phân tách thấp áp tới tháp sục được điều khiển bằng bộ điều khiển mức, nhiệt độ nguyên liệu được điều khiển bằng bộ điều khiển dòng by-pass thiết bị trao đổi nhiệt nguyên liệu/ sản phẩm đáy tháp sục.

Hơi được sục vào đáy tháp để tách khí chua và phân đoạn khí nhẹ chứa trong hỗn hợp sản phẩm phản ứng. Lưu lượng hơi sục được điều khiển bằng bộ điều khiển riêng. Hơi tách ra đỉnh tháp được ngưng tụ một phần trong thiết bị ngưng tụ đỉnh (E-712) và sau đó hỗn hợp này sẽ tách ra các phần nhẹ trong bình chứa sản phẩm đỉnh tháp (V-708). Khí chua được đưa tới cột đuoóc và thiết bị xử lý khí chua. Phân đoạn hydrocacbon ngưng tụ trong bình chứa sản phẩm đỉnh được hồi lưu lại tháp và một phần được đưa tới bể chứa hoặc thiết bị xử lý tiếp theo. Nước ngưng tụ phía dưới bình chứa sản phẩm đỉnh được đưa tới phân xưởng xử lý nước chua, quá trình xử lý nước chua không nằm trong phạm vi của mô hình mô phỏng này.

Sản phẩm GO sau khi xử lý được rút ra ở đáy tháp và được đưa tới tháp sấy chân không để tách nước chứa trong GO nhằm đảm bảo chỉ tiêu hàm lượng nước trong sản phẩm diesel. Hệ thống tạo chân không là các máy hút chân không sử dụng hơi nước. Tại tháp sấy chân không, nước và các phân đoạn nhẹ tiếp tục được tách ra ở đỉnh tháp còn phân đoạn GO được tách ra ở đáy tháp. GO sau khi sấy được làm mát và chuyển về bể chứa cấu tử pha trộn diesel.

#### **7.1.2.4. Bộ phận máy nén khí**

Quá trình xử lý GO/LCO cần lượng hydro lớn ở áp suất thích hợp. Lượng khí hydro liên tục được bổ sung thêm vào dòng hydro tuần hoàn. Hydro bổ

sung được nén bằng máy nén pit tông. Để đảm công suất yêu cầu và dự phòng, trong sơ đồ sử dụng ba máy nén hoạt động song song. Khí hydro bổ sung sau khi nén ở bậc một được làm mát trong thiết bị trao đổi nhiệt E-707 trước khi đưa đi nén giai đoạn hai. Trong quá trình phản ứng, một lượng lớn hydro được trộn vào nguyên liệu ở tỷ lệ vượt quá nhu cầu cân bằng phản ứng và một phần để làm mát thiết bị phản ứng. Vì vậy, sản phẩm sau phản ứng có lượng khí hydro chưa tham gia phản ứng tương đối lớn. Để nâng cao hiệu quả kinh tế, khí hydro này được tuần hoàn lại lò phản ứng. Máy nén khí tuần hoàn cũng là máy nén pít-tông, cũng tương tự như máy nén khí bổ sung, ba máy nén được cung cấp phục vụ cho nhu cầu tuần hoàn khí (C-701 A/B/C). Phần lớn dòng khí hydro tuần hoàn được hoà cùng dòng hydro bổ sung sau đó trộn với nguyên liệu đi vào lò phản ứng. Một lượng nhỏ khí hydro tuần hoàn đưa trực tiếp tới lò phản ứng phục vụ cho mục đích làm mát. Dòng hydro này được điều khiển bằng bộ điều khiển nhiệt độ lò phản ứng.

## **7.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ**

Khởi động phân xử lý GO bằng hydro theo như sơ đồ công nghệ từ hệ thống mô phỏng (tương tự trong thực tế) bao gồm các bước chính sau:

### **7.2.1. Các bước khởi động thiết bị phản ứng**

- Thử kín: Mở van cấp khí Ni-tơ vào hệ thống nâng áp suất hệ thống lò phản ứng lên tới 8at. Đóng van cấp khí Ni-tơ và đợi cho áp suất hệ thống ổn định. Nếu áp suất trong hệ thống duy trì không thay đổi thì hệ thống không có rò rỉ. Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở van xả HC-702;
- Kiểm tra đảm bảo rằng bộ phận chưng cất đã được kiểm tra và sẵn sàng cho khởi động;
- Đặt các bộ điều khiển áp suất tự động (PC-716, PC-707 và PC-708) ở chế độ tự động, giá trị điều khiển được đặt ở mức thiết kế. Tất cả các bộ điều khiển cục bộ đều được đặt ở chế độ điều khiển tự động và thông số điều khiển đặt ở giá trị thiết kế;
- Mở van cung cấp bổ sung hydro và nâng áp suất hệ thống tới 20at, sau đó khởi động máy nén khí tuần hoàn;
- Khởi động lò đốt gia nhiệt nguyên liệu, nâng nhiệt độ lò phản ứng với tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  khi nhiệt độ lò phản ứng dưới  $150^{\circ}\text{C}$  và với tốc độ  $30^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  khi nhiệt độ lò phản ứng trên  $150^{\circ}\text{C}$ . Kiểm tra lưu lượng dòng khí vào lò phản ứng để đảm bảo lưu lượng này nằm trong giới hạn thích hợp, sử dụng van để điều khiển lưu lượng dòng khí. Nâng dần nhiệt độ của lò phản ứng lên bằng nhiệt độ đầu vào của dòng khí  $230^{\circ}\text{C}$ ;

- Khi nhiệt độ lò phản ứng đạt khoảng 120<sup>0</sup>C, khởi động máy nén cấp khí hydro bổ sung (C-702) và duy trì tốc độ tăng áp suất 7at/ giờ cho tới khi áp suất ở đầu vào thiết bị phản ứng đạt khoảng 56at;
- Khi nhiệt độ của lớp đệm trên cùng của thiết bị phản ứng đạt 260<sup>0</sup>C và ít nhất đạt 230<sup>0</sup>C ở đầu ra của thiết bị phản ứng, cần giảm công suất lò đốt;
- Tuần hoàn khí với tốc độ cao nhất có thể, đồng thời duy trì áp suất hệ thống ở giá trị thích hợp cho quá trình trao đổi nhiệt trong trường hợp nhiệt độ hệ thống nằm ngoài khoảng thích hợp;
- Khi đầu vào thiết bị phản ứng đạt 260<sup>0</sup>C và đầu ra thiết bị phản ứng đạt ít nhất là 230<sup>0</sup>C, đặt bộ điều khiển nhiệt độ dòng ra thiết bị phản ứng ở chế độ tự động và giá trị đặt là 230<sup>0</sup>C. Tốc độ dòng khí tuần hoàn phải bằng hoặc lớn hơn giá trị thiết kế. Sử dụng hệ thống điều khiển áp suất của hệ thống để duy trì áp suất trong thiết bị phân tách cao áp ở giá trị thiết kế;
- Mở van chặn để cung cấp nguyên liệu vào bình chứa nguyên liệu V-701. Khi mức chất lỏng trong bình chứa nguyên liệu (hiển thị trên LC-701) đạt mức khoảng 50-60% thì khởi động bơm cấp nguyên liệu (P-701) vào lò phản ứng. Vào giai đoạn này, lò phản ứng sẵn sàng điều kiện để tiếp nhận nguyên liệu. Đồng thời bộ phận chưng cất (tháp sục và tháp sấy) vào giai đoạn này cũng phải hoàn thành các công việc chuẩn bị để sẵn sàng vận hành. Mở van by-pass để phần lớn nguyên liệu đi theo đường này (bỏ qua lò phản ứng) tới tháp chưng cất, sau đó từ từ nâng dòng nguyên liệu vào lò phản ứng lên nhưng không vượt quá giới hạn thích hợp;
- Bắt đầu phun nước khử khoáng vào thiết bị phân tách cao áp ở công suất thiết kế. Đặt mức điều khiển tự động mặt mức phân chia giữa nước ngưng tụ và hydrocacbo để duy trì ổn định mức nước trong thiết bị phân tách cao áp;
- Khi mức chất lỏng trong thiết bị phân tách cao áp ổn định bắt đầu chuyển hydrocacbon ngưng tụ sang thiết bị phân tách thấp áp và bộ phận chưng cất. Bắt đầu nối thông hoạt động của toàn bộ tháp chưng cất;
- Nâng nhiệt độ của lò phản ứng lên với tốc độ 20<sup>0</sup>C/giờ ở đầu vào của tất cả các đệm xúc tác. Khi nhiệt độ lò phản ứng được nâng lên, tiến hành hiệu chỉnh dần nhiệt độ của các đệm xúc tác tuần tự từ lớp đệm xúc tác thứ nhất đến lớp đệm cuối cùng. Việc hiệu chỉnh nhiệt độ lớp đệm của lò phản ứng cho phép tiến hành trong khoảng thời gian 1 giờ cho tới khi nhiệt độ lò phản ứng đạt được đồng đều. Sau khi nhiệt độ của các lớp

đệm xúc tác đạt được đồng đều tiếp tục tăng nhiệt độ của lò phản ứng lên một lần nữa. Cần phải hiệu chỉnh để nhiệt độ ra khỏi các lớp đệm xúc tác là đồng đều nhau.

- Kiểm tra hàm lượng lưu huỳnh và các tạp chất cần phải xử lý trong sản phẩm đồng thời tiếp tục tăng nhiệt độ lò phản ứng theo từng bậc nhưng mỗi bậc tăng nhiệt độ không được vượt quá tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  cho tới khi hàm lượng lưu huỳnh và các tạp chất trong sản phẩm GO xử lý đạt yêu cầu. Khi chất lượng của sản phẩm sau xử lý đạt yêu cầu có thể bắt đầu tăng lưu lượng nguyên liệu vào lò phản ứng với mỗi bậc tăng khoảng 20% giá trị lưu lượng thiết kế cho tới khi đạt giá trị thiết kế. Nhiệt độ lò phản ứng cần phải được nâng lên sau mỗi lần tăng lưu lượng dòng nguyên liệu để đảm bảo chất lượng sản phẩm theo thiết kế. Duy trì nhiệt độ đồng đều giữa các đệm xúc tác trong khi tăng nhiệt độ của lò phản ứng.

### **7.2.2. Các bước khởi động bộ phận chưng cất và tách nước**

Để phân xưởng hoạt động đồng bộ, cần phải khởi động bộ phận chưng cất và tách nước của phân xưởng đồng thời cùng với bộ phận chuẩn bị nguyên liệu và thiết bị phản ứng. Các bước khởi động bộ phận này bao gồm các công việc chính sau:

- Khởi động quá trình tuần hoàn chất lỏng đáy tháp sục tách  $\text{H}_2\text{S}$  (T-702) tới thiết bị gia nhiệt đáy (F-702) bằng cách khởi động bơm vận chuyển (P-702);
- Khởi động lò gia nhiệt (F-702) và tăng nhiệt độ của dòng tuần hoàn với tốc độ  $30^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$  ;
- Bắt đầu đưa nguyên liệu (hỗn hợp GO/LCO) vào tháp sục qua đường bypass (dùng cho khởi động ban đầu) từ bơm cấp nguyên liệu (P-701). Đặt bộ điều khiển mức đáy tháp sục (LC-709) ở chế độ tự động và mở van tuần hoàn đáy tháp sục tới bình chứa nguyên liệu (V-701). Khi nhiệt độ của nguyên liệu vào tháp sục đạt  $200^{\circ}\text{C}$ , đặt bộ điều khiển nhiệt độ (TC-727) ở chế độ tự động với mức đặt giá trị điều khiển là  $200^{\circ}\text{C}$ ;
- Tiến hành sục hơi vào tháp sục;
- Khi hệ thống tháp sục được hâm nóng, quá trình bay hơi diễn ra mạnh và bắt đầu ngưng tụ tại thiết bị ngưng tụ đỉnh tháp sục, khởi động thiết bị ngưng tụ. Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ đạt mức 30-40% mức thiết kế của bình, khởi động bơm hồi lưu đỉnh tháp sục (P-703) với lưu lượng dòng ở mức tối thiểu.

- Khởi động bơm chân không tháp sấy, đưa nguyên liệu vào tháp sấy chân không
- Khi mức chất lỏng trong bình chứa sản phẩm ngưng tụ tháp sấy đạt mức 30-40% mức thiết kế của bình, khởi động bơm đỉnh tháp sục với lưu lượng dòng ở mức tối thiểu.
- Khi mức chất lỏng trong đáy tháp đạt mức yêu cầu bắt đầu bơm chất lỏng khỏi đáy tháp sấy, kiểm tra hàm lượng nước trong sản phẩm khi đạt yêu cầu đưa về bể chứa cấu tử pha trộn diesel.
- Sau các bước trên từ từ điều chỉnh hoạt động của tháp về chế độ hoạt động bình thường.

### **7.3. DỪNG PHÂN XỬ**

#### **7.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Nguyên tắc chung của quá trình dừng phân xử bình thường là giảm nhiệt độ của tất cả các dòng, mức chất lỏng và áp suất trong thiết bị. Dừng bình thường phân xử xử lý GO bằng hydro theo các bước chính sau:

- Giảm từ từ nguyên liệu, đồng thời giảm nhiệt độ của lớp đệm xúc tác xuống;
- Điều chỉnh giảm lưu lượng dòng khí hydro bổ sung bằng cách điều chỉnh giảm công suất máy nén khí bổ sung (C-702). Kiểm soát độ mở của van điều chỉnh áp suất (PC-701). Khi cần thiết có thể chỉ dùng một máy nén;
- Tiếp tục giảm nhiệt độ của lò phản ứng hơn nữa bằng các bộ điều khiển nhiệt độ lò phản ứng (TC-701, TC-712 và TC-713);
- Khi nhiệt độ lò phản ứng xuống dưới 290<sup>0</sup>C trên toàn bộ các đệm xúc tác, ngưng cấp nguyên liệu vào lò phản ứng, toàn bộ nguyên liệu được đưa về bể chứa nguyên liệu (V-701);
- Khi dòng nguyên liệu bắt đầu giảm xuống, chuyển dòng GO nguyên liệu tới bộ phân chưng cất (bỏ qua lò phản ứng) bằng đường by-pass dành riêng cho giai đoạn khởi động;
- Dừng hẳn nguyên liệu cấp vào lò phản ứng, ngưng cấp nước rửa vào nguyên liệu, đưa dòng khí chua by-pass (mở van HC-701) tháp hấp thụ H<sub>2</sub>S;
- Đuổi hết GO trong lò phản ứng ra thiết bị phân tách cao áp (V-702) trong khi vẫn duy trì hoạt động của máy nén tuần hoàn và máy nén bổ sung (C-701 và C-702);
- Chuyển GO từ bình phân tách cao áp vào bình phân tách thấp áp (V-707);

- Chuyển hết phần nguyên liệu còn chứa trong bình nguyên liệu (V-701) tới tháp sục sau đó dừng bơm vận chuyển nguyên liệu (P-701);
- Giảm nhiệt độ của lò gia nhiệt đồng thời hiệu chỉnh dòng khí tuần hoàn làm mát thiết bị phản ứng;
- Giảm áp suất hệ thống xuống 16at và dừng máy nén khí bổ sung;
- Ngắt đầu đốt của lò gia nhiệt (F-701 và F-702);
- Dừng máy nén tuần hoàn (C-701).

### **7.3.2. Dừng khẩn cấp.**

Khi xảy ra các sự cố nghiêm trọng thì cần phải tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng. Các bước dừng khẩn cấp phân xưởng bao gồm:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp từ phòng điều khiển trung tâm qua hệ thống dừng khẩn cấp (ESD): Tắt lò đốt F-701 và F-702, ngừng bơm cấp nguyên liệu vào lò phản ứng và các bơm khác trong phân xưởng, đồng thời tiến hành cách ly các bơm này bằng các van chặn;
- Dừng các máy nén khí bổ sung và kiểm tra mức dầu bôi trơn, hộp đệm;
- Giữ máy nén tuần hoàn khí càng lâu càng tốt trong khả năng có thể để làm mát thiết bị phản ứng và đuổi hết hydrocarbon trong lò phản ứng ra thiết bị phân tách cao áp;
- Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở đường xả ra cột đước;
- Ngừng máy nén khí tuần hoàn khi đạt được áp suất tối thiểu;
- Đuổi hydrocarbon càng nhiều càng tốt ra khỏi hệ thống.

### **7.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng để khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

#### **7.3.3.1 Mất điện**

Khi mất điện hàng loạt các thiết bị có động cơ điện dẫn động sẽ ngừng hoạt động như: Máy nén khí tuần hoàn, máy nén khí bổ sung, bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng, bơm tuần hoàn sản phẩm đáy. Hậu quả kèm theo là lò gia nhiệt ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu), thiết bị gia nhiệt đáy ngừng hoạt động (do mất dòng nguyên liệu). Các máy nén khí bổ sung, máy nén tuần hoàn, các bơm sử dụng động cơ điện và thiết bị trao đổi



hiệt không khí sẽ dừng hoạt động. Nếu không khôi phục được nguồn cung cấp điện thì nhanh chóng giảm áp suất hệ thống và dừng phân xưởng theo trình tự dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở mục 1 nêu trên.

### **7.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng xử lý GO bằng hydro chủ yếu để làm mát cho các ổ đỡ, bộ phận bí kín của các máy nén và thiết bị ngưng tụ trong tháp sục. Mất nước làm mát sẽ làm cho nhiệt độ máy nén tăng cao ngoài giới hạn cho phép, nhiệt độ của sản phẩm ngưng tụ đỉnh tăng cao. Khi xảy ra sự cố này cần thực hiện các thao tác:

- Dừng máy các máy nén (nếu các máy nén không tự động ngắt);
- Dừng hoạt động của lò gia nhiệt nguyên liệu phản ứng và đóng van chặn nhiên liệu cung cấp cho lò đốt gia nhiệt;
- Mở van cấp hơi vào buồng đốt của lò gia nhiệt để làm nguội;
- Dừng bơm nạp nguyên liệu cho lò phản ứng (nếu bơm không tự động ngừng);
- Đóng các van cách ly phân xưởng để duy trì áp suất hệ thống và mức chất lỏng trong các bình chứa;
- Nếu hệ thống nước làm mát được khôi phục kịp thời tiến hành khởi động lại máy nén khí tuần hoàn đồng thời kiểm tra nhiệt độ đầu vào của lò phản ứng. Nếu nhiệt độ đầu vào thiết bị phản ứng vượt quá 343<sup>0</sup>C , tắt máy nén khí tuần hoàn đồng thời tiếp tục làm mát lò gia nhiệt bằng hơi;
- Nếu máy nén khí tuần hoàn không thể khởi động lại được trong vòng 1 giờ thì cần giảm áp suất của hệ thống xuống 7Kg/cm<sup>2</sup> (xả ra cột đuốc) đồng thời dừng các máy móc thiết bị khác còn lại theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

### **7.3.3.3. Hệ thống nguyên liệu gặp sự cố**

Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, nguyên liệu không được cấp vào lò phản ứng hoặc cấp ở dưới mức yêu cầu cho thiết bị hoạt động bình thường cần phải tiến hành các thao tác:

- Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, bộ phận chưng cất (tháp sục), tháp sấy sẽ phải dừng hoạt động;
- Giảm nhiệt độ đầu ra tại các lò gia nhiệt nguyên liệu đồng thời tiếp tục cho máy nén khí tuần hoàn hoạt động;
- Nếu sự cố mất nguyên liệu kéo dài thì cần tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

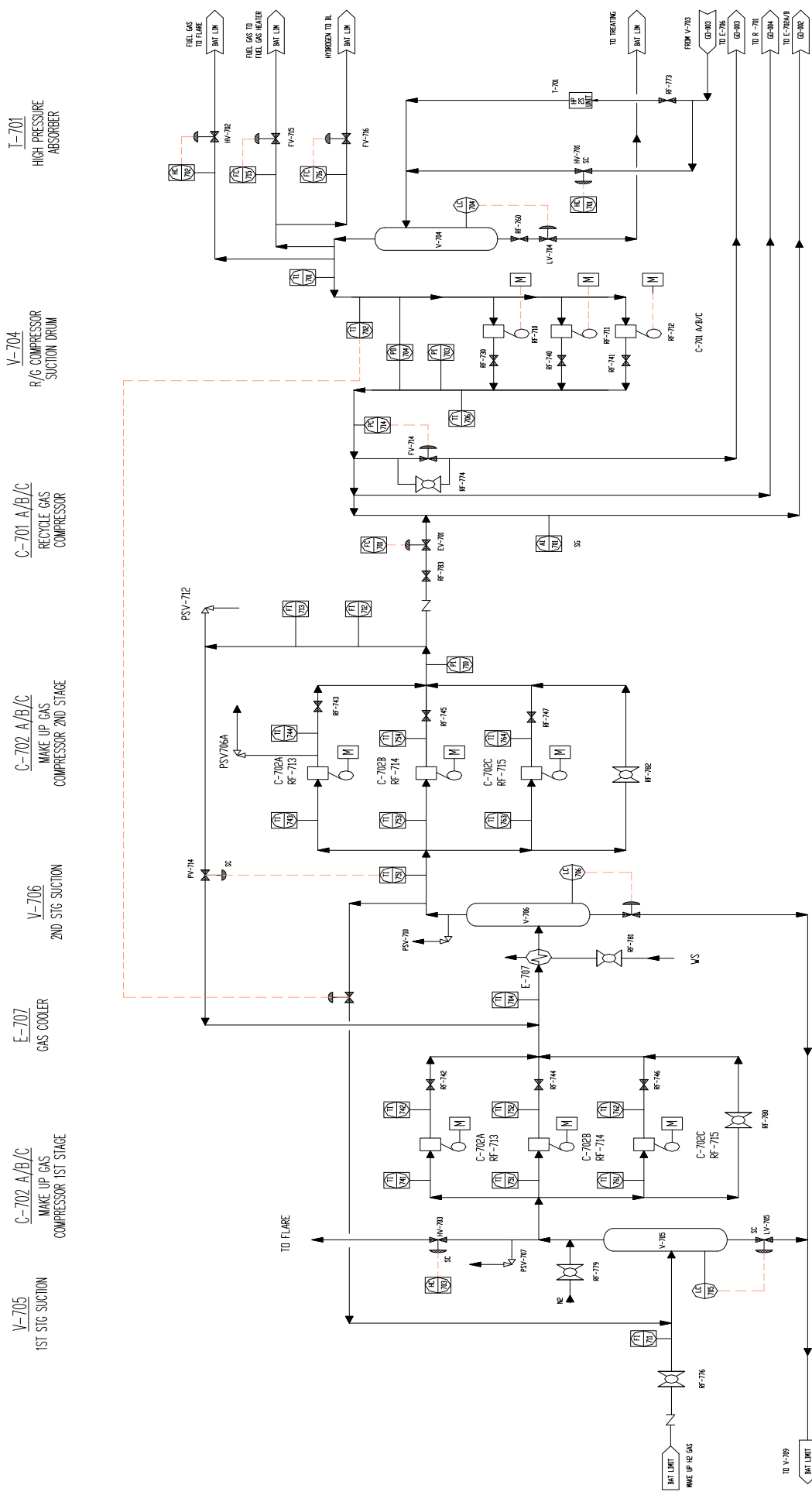
#### **7.3.3.4. Hệ thống hơi và hệ thống khí nén điều khiển gặp sự cố**

Hệ thống hơi có ảnh hưởng nhiều đến hoạt động của phân xưởng, hơi nước cung cấp cho nhu cầu gia nhiệt đáy thiết bị sục, máy hút chân không. Khi mất hơi, hệ thống tháp sục và sấy khô phải dừng hoạt động, sản phẩm phải đưa tạm thời về bể chứa dầu thải hoặc bể chứa trung gian để tái chế lại.

Mất khí điều khiển là một sự cố nghiêm trọng do các van điều khiển bằng khí nén không thể hoạt động được. Hiện tượng mất khí nén điều khiển kéo dài sẽ phải dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **7.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có máy dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị gặp sự cố, đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Nếu máy nén khí tuần hoàn gặp sự cố thì cần tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng theo trình tự đã trình bày ở phần 2. Tiến hành cô lập máy nén và đuổi hydrocacbon ra khỏi đường ống và máy nén trước khi tiến hành bất cứ công việc sửa chữa nào tiếp theo;
- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không. Thông báo sự cố cho nhân viên vận hành ngoài hiện trường kiểm tra và khắc phục sự cố.



V-705  
1ST STG SUCTION

C-702 A/B/C  
MAKE UP GAS  
COMPRESSOR 1ST STAGE

E-707  
GAS COOLER

V-706  
2ND STG SUCTION

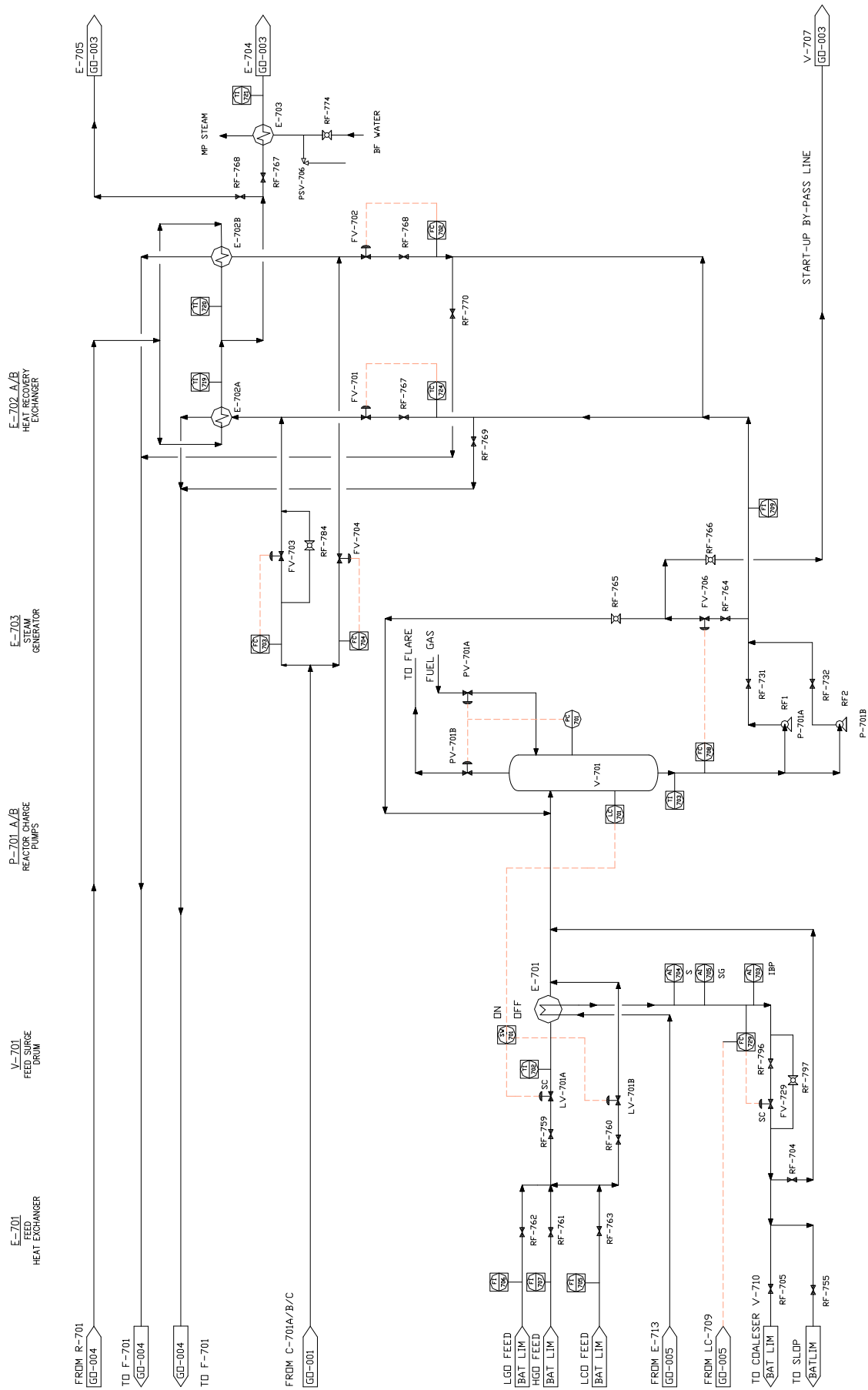
C-702 A/B/C  
MAKE UP GAS  
COMPRESSOR 2ND STAGE

C-701 A/B/C  
RECYCLE GAS  
COMPRESSOR

V-704  
R/G COMPRESSOR  
SUCTION DRUM

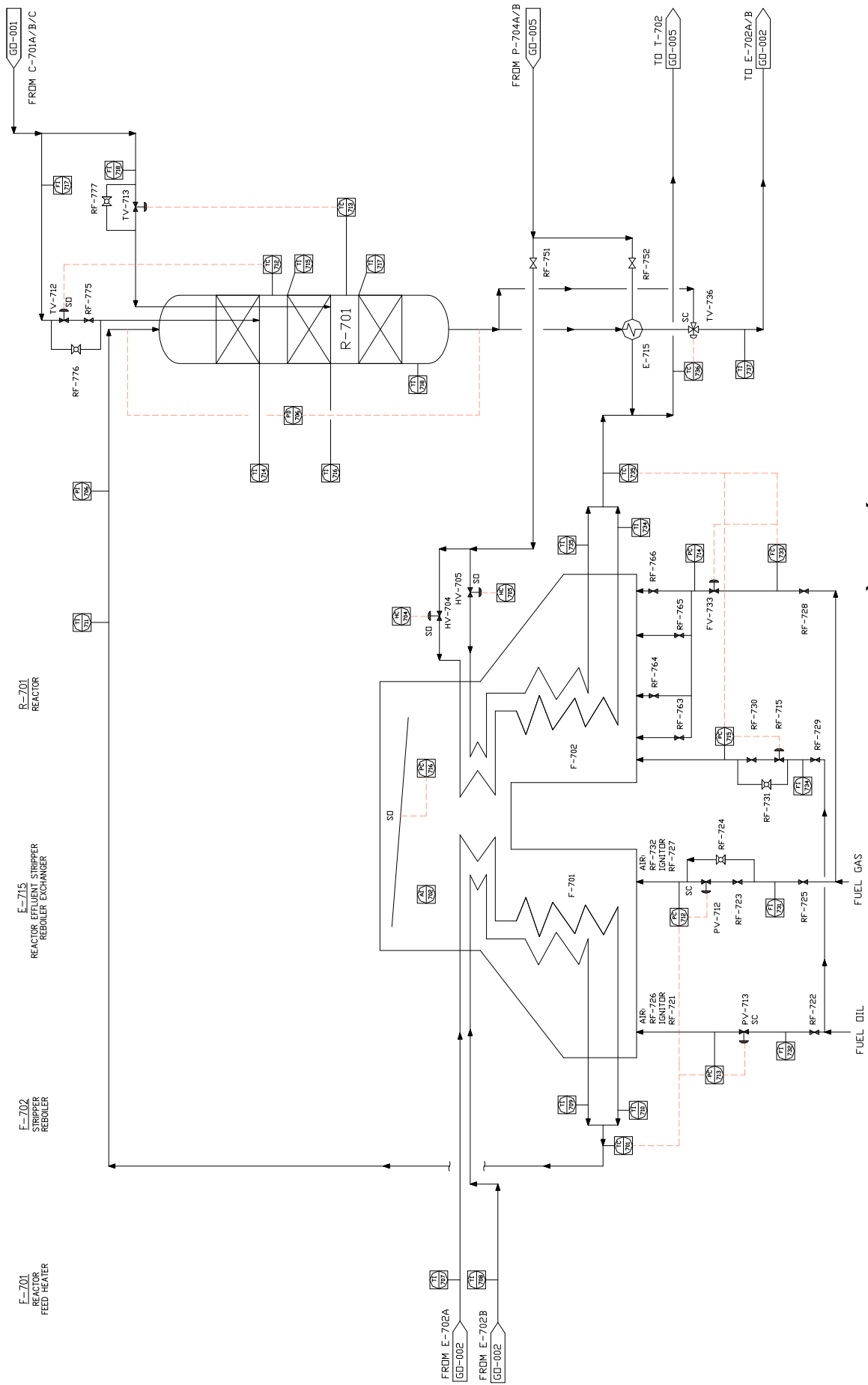
I-701  
HIGH PRESSURE  
ABSORBER

Hình H7-1. Sơ đồ hệ thống GO-001



Hình H7-2. Sơ đồ hệ thống GO-002





Hình H7-4. Sơ đồ hệ thống GO-004



## **BÀI 8. VẬN HÀNH PHÂN XỬNG THU HỒI PROPYLENE (PRU)**

**Mã bài: HD O8**

### **Giới thiệu**

Ngày nay nhu cầu về các sản phẩm hoá dầu, đặc biệt là các loại chất dẻo trong cuộc sống hàng ngày rất cao. Trong đó, nhu cầu về nhựa polypropylene để sản xuất các sản phẩm thiết yếu là tương đối lớn. Để sản xuất được nhựa polypropylene trước hết phải có nguồn nguyên liệu là propylene. Nguồn nguyên liệu này chủ yếu đi từ quá trình chế biến khí (steaming cracking) và từ khí không no từ phân xửng cracking xúc tác cặn. Nguồn khí propylene đi từ quá trình lọc dầu chiếm một vị trí quan trọng để sản xuất nguyên liệu cho quá trình sản xuất polypropylene. Trong khuôn khổ của chương trình sẽ trình bày quá trình vận hành phân xửng thu hồi propylene trong quá trình chế biến dầu thô (cracking).

### **Mục tiêu thực hiện**

Học xong bài này học viên có khả năng:

1. Đọc hiểu và mô tả được sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửng;
2. Khởi động thành công phân xửng;
3. Khắc phục được một số sự cố thường gặp;
4. Dừng phân xửng theo đúng quy trình;
5. Dừng phân xửng trong các trường hợp khẩn cấp.

### **Nội dung chính**

- Sơ đồ đường ống & thiết bị đo lường điều khiển (P&ID's) của phân xửng thu hồi propylene;
- Các bước khởi động phân xửng thu hồi propylene;
- Các sự cố thường gặp, giải pháp khắc phục trong vận hành phân xửng thu hồi propylene;
- Các bước dừng phân xửng;
- Các bước dừng phân xửng trong trường hợp khẩn cấp.

### **8.1. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ MÔ HÌNH MÔ PHÒNG**

#### **8.1.1. Giới thiệu**

Quá trình cracking tạo ra một lượng lớn olefins, trong đó propylene chiếm một lượng tương đối lớn. Propylene là nguyên liệu cho công nghệ hóa dầu (để sản xuất polypropylene), vì vậy, đa phần các nhà máy lọc dầu có công suất đủ



lớn để thu hồi sản phẩm này đều lắp đặt phân xưởng thu hồi propylene. Mặt khác, việc thu hồi propylene làm tăng chất lượng LPG do lượng olefins trong sản phẩm giảm. Hiểu rõ bản chất công nghệ, thiết bị hệ thống này và nắm được kỹ năng vận hành phân xưởng là một trong kỹ năng cần thiết của nhân viên vận hành trong công nghiệp chế biến dầu khí. Trong khuôn khổ của giáo trình này cũng như thông lệ, các mô hình mô phỏng quá trình thu hồi propylene chỉ đề cập từ giai đoạn tách C<sub>3</sub>/C<sub>3</sub>= mà không đề cập vấn đề tách C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub> cũng như quá trình xử lý tách tạp chất trước và sau quá trình tách propylene, các công đoạn này nằm trong phạm vi của các mô hình khác.

### **8.1.2. Sơ đồ công nghệ và các thiết bị chính mô hình mô phỏng**

Cũng giống như các mô hình mô phỏng khác trong chương trình đào tạo, mô hình mô phỏng quá trình thu hồi propylene là mô hình mô phỏng thời gian thực quá trình công nghệ diễn ra trong thiết bị phân tách propane và propylene,... Nguyên liệu cho mô hình là hỗn hợp khí C<sub>3</sub> từ phân xưởng khí không no của quá trình cracking. Hỗn hợp LPG bao gồm C<sub>3</sub> và C<sub>4</sub> được phân tách thành C<sub>3</sub> và C<sub>4</sub> trong phân xưởng xử lý không no. C<sub>4</sub> được đem đi chế biến tiếp (nguyên liệu cho quá trình Alkyle hóa) hoặc cấu tử pha trộn xăng, pha trộn LPG. Khí C<sub>3</sub> được đưa sang làm nguyên liệu cho phân xưởng thu hồi propylene.

Sơ đồ công nghệ, đường ống và thiết bị điều khiển (P&ID's) của phân xưởng trong mô hình mô phỏng được mô tả trong các hình vẽ PRU-01 đến PRU-03. Các đặc điểm chính quá trình công nghệ xảy ra trong các thiết bị chính của phân xưởng được trình bày dưới đây:

Quá trình phân chia propane và propylene là quá trình tương đối khó khăn do sự khác biệt về độ bay hơi tương đối giữa hai cấu tử này tương đối nhỏ. Để phân tách giữa hai cấu tử này, đến nay người ta sử dụng chủ yếu là phương pháp chưng luyên. Để tách được hai cấu tử này cần phải có một tháp chưng cất với nhiều bậc chuyển khối, thông thường một tháp có khoảng hơn 200 đĩa chưng cất mới có thể thực hiện được mục đích đặt ra là thu hồi được propylene ở cấp độ tinh khiết cao (cấp độ nguyên liệu cho hóa dầu thành phần propylene phải > 99,5% khối lượng).

Tháp phân tách propane và propylene được chia thành hai tầng: tầng trên (T-802) và tầng đáy (T-801) (xem sơ đồ công nghệ). Nguyên liệu được đưa vào tầng đáy của tháp tách (T-802) ở đĩa khoảng 144-150 (tùy vào mô hình cụ thể). Hơi tách ra đi từ dưới lên được tiếp xúc với dòng lỏng hồi lưu từ đáy của tầng tháp phía trên. Hơi đi ra từ đỉnh tầng đáy được đưa thẳng tới

tầng tháp trên. Tháp tách được cung cấp nhiệt bằng thiết bị gia nhiệt đáy (E-802), thiết bị gia nhiệt này sử dụng hơi thấp áp làm tác nhân cấp nhiệt. Sản phẩm propane được tách ra ở đáy tháp phân tách được làm mát tới nhiệt độ thích hợp rồi đưa tới bể chứa. Việc thu hồi propane được kiểm soát nhờ bộ điều khiển mức của đáy tháp phân tách kết nối với bộ điều khiển lưu lượng dòng propane.

Propylen được lấy ra ở trạng thái lỏng ở các tầng đĩa trên cùng của tháp. Propylene sau đó được làm nguội tiếp bằng thiết bị trao đổi nhiệt (E-803) trước khi đưa tới bộ phận xử lý tiếp theo hoặc bể chứa. Áp suất trong tháp phân tách được duy trì bằng bộ điều khiển áp suất tự động.

## **8.2. KHỞI ĐỘNG PHÂN XỬ**

Sau khi hoàn thành công tác chuẩn bị tiền chạy thử, việc khởi động phân xử lý thu hồi propylene theo như sơ đồ công nghệ của mô hình mô phỏng bao gồm các bước chính sau:

- Khởi động thiết bị ngưng tụ E-801 A/B bằng cách mở các van chặn RF-825 và RF-826 ở mức 50%;
- Khởi động thiết bị làm mát sản phẩm (E-803 và E-804) bằng cách mở các van chặn RF-812 và RF836;
- Đặt bộ điều khiển áp suất tháp tách propylene (PC-01) ở chế độ tự động với mức đặt áp suất điều khiển là  $19\text{Kg/cm}^2$ . Đặt bộ điều khiển mức chênh áp suất giữa tháp tách propylene và bình chứa nguyên liệu ở chế độ tự động với mức đặt là  $0,5\text{Kg/cm}^2$  ;
- Nâng áp suất tháp chưng cất lên  $11\text{Kg/cm}^2$  qua hệ thống van nối nguồn khí cao áp;
- Đưa nguyên liệu vào tháp chưng cất bằng cách mở van cấp nguyên liệu (RF-833) ở mức 35%. Thời gian nạp nguyên liệu kéo dài khoảng 1÷2giờ. Việc nạp nguyên liệu sẽ làm tăng áp suất tháp cho tới khi đạt ngưỡng  $19\text{Kg/cm}^2$  (giá trị điều khiển áp suất tự động);
- Khi mức chất lỏng trong bình ngưng tụ đạt mức khoảng 40% (V-802), khởi động bơm hồi lưu, mở van chặn cửa hút bơm, đặt van điều khiển tự động dòng ở chế độ tự động (FC-805);
- Tăng nhẹ điểm đặt cho bộ điều khiển lưu lượng (FC-805) đến khi dòng hồi lưu ổn định. Đặt chế độ điều khiển kết hợp dòng hồi lưu và mức chất lỏng trong bình ngưng tụ;
- Khi mức chất lỏng trong đáy tháp chưng cất T-801 ở mức 40%, khởi động bơm hồi lưu P-802;

- Mở van hồi lưu FV-804 bằng tay khi để bộ điều khiển FC-804 ở chế độ vận hành tay, mở các van chặn trước sau van hồi lưu FV-804. Khi dòng hồi lưu ổn định đặt chế độ điều khiển kết hợp giữa dòng hồi lưu và mức chất lỏng trong bình ngưng tụ. Đặt chế độ điều khiển mức tự động cho đáy tháp T-801, giá trị mức đặt là 50% (LC-803);
- Khi mức chất lỏng ở đáy tháp T-802 đạt 70%, khởi động thiết bị gia nhiệt đáy tháp bằng cách mở từ từ van cấp hơi gia nhiệt ở độ mở 25%. Chú ý mức chất lỏng trong đáy tháp T-802 để đảm bảo không quá thấp (LC-832). Vận hành ở chế độ vận hành bằng tay để mở van LV-840 để chắc chắn quá trình gia nhiệt được thực hiện. Đặt bộ điều khiển mức (LC-840) ở chế độ tự động với giá trị điều khiển là 50%;
- Khi mức chất lỏng đáy tháp T-802 đạt 50%, từ từ mở van thu hồi propane (FV-837), mở các van chặn đường lấy sản phẩm propane (RF-835, RF-837). Đặt chế độ điều khiển liên kết giữa mức chất lỏng đáy tháp và lưu lượng sản phẩm (LC-832 và FC-837);
- Khi hàm lượng sản phẩm propylene đạt yêu cầu 99,6% khối lượng, mở van điều khiển FV-806 và các van chặn trước sau để thu hồi sản phẩm;
- Tăng công suất nguyên liệu lên tới 60% công suất thiết kế bằng cách mở rộng van cấp nguyên liệu (RF-833);
- Sau khi tháp chưng cất hoạt động ổn định ở mức công suất mới, tiếp tục tăng công suất nguyên liệu lên 80%; bằng cách mở rộng van cấp nguyên liệu (RF-833);
- Tiếp tục tăng công suất dòng nguyên liệu tới 100% giá trị thiết kế bằng cách mở rộng van cấp nguyên liệu, duy trì hoạt động tháp ổn định và đưa phân xưởng về chế độ vận hành bình thường.

### **8.3. DỪNG PHÂN XỬ LÝ**

#### **8.3.1. Dừng theo kế hoạch (bình thường)**

Nguyên tắc chung của quá trình dừng phân xử lý bình thường là giảm nhiệt độ của tất cả các dòng, mức chất lỏng và áp suất trong thiết bị. Dừng phân xử lý bình thường gồm các bước chính sau:

- Giảm lưu lượng nguyên liệu cấp vào tháp T-801 bằng cách điều chỉnh các van cấp nguyên liệu (RF-831, RF-832, RF-833 hoặc RF-834);
- Giữ công suất nguyên liệu ở mức 80% thiết kế và duy trì hoạt động ổn định của tháp;
- Giảm từ từ mức chất lỏng trong tháp và các bình chứa T-801, V-802 và T-802 tới mức 20% so với mức hoạt động bình thường;

- Tiếp tục giảm dòng nguyên liệu xuống 70%, 60% và 50% mức hoạt động bình thường theo thiết kế và duy trì hoạt động ổn định của tháp;
- Sau khi tháp T-801 hoạt động ổn định ở mức công suất 50% công suất, đóng hoàn toàn các van cấp nguyên liệu vào tháp;
- Chuyển tháp sang chế độ hoạt động hồi lưu 100% điều chỉnh tháp hoạt động ổn định;
- Giảm dần lượng hơi cấp cho gia nhiệt và giảm dần nhiệt độ của tháp chưng cất;
- Rút hết chất lỏng chứa trong bình ngưng tụ (V-802) bằng bơm P-801;
- Khi mức chất lỏng trong bình ngưng tụ V-802 ở mức tối thiểu, bộ điều khiển tự động sẽ tự ngắt bơm P-801. Đặt bộ điều khiển lưu lượng ở chế độ vận hành tay (FC-805) và mở ở mức tối đa. Mở van RF-827 để rút hết lỏng ra khỏi bình ngưng V-802. Đóng các van chặn cửa hút bơm P-801;
- Rút hết chất lỏng ra khỏi tháp T-801 bằng bơm P-802;
- Khi mức chất lỏng đáy tháp T-801 ở mức thấp nhất, bộ điều khiển tự động sẽ ngắt bơm P-802. Đặt bộ điều khiển lưu lượng ở chế độ vận hành tay (FC-804) và mở ở mức tối đa. Mở van RF-840 để rút hết lỏng ra khỏi tháp T-801. Đóng các van chặn cửa hút bơm P-802;
- Khi chất lượng của sản phẩm propylene không đạt yêu cầu, đóng van đường thu hồi sản phẩm (FV-806);
- Đưa toàn bộ chất lỏng tồn đọng trong đáy tháp T-802 tới bể chứa LPG không đạt chất lượng bằng van FV-837. Chuyển bộ điều khiển lưu lượng FC-837 sang chế độ vận hành tay ở mức mở toàn phần;
- Khi mức chất lỏng trong đáy tháp T-802 ở mức tối thiểu, đóng van đường cấp nước làm mát vào thiết bị làm mát E-804 bằng van RF-836;
- Rút hết nước ngưng trong bình chứa V-803 qua van xả đáy LV-840;
- Xả đáy toàn bộ chất lỏng trong các tháp chưng cất, thiết bị gia nhiệt đáy và bình chứa V-803;
- Giảm áp suất tháp chưng cất T-801 qua đường nối tháp T-802 tới đường xả khí bằng cách mở các van FV-822, RF-826 và RF-812;
- Chuyển các van điều khiển dòng và bộ điều khiển FC-804, FC-805, FC-806 và FC-807 sang chế độ vận hành tay đồng thời đóng kín các van này;
- Chuyển các van điều khiển mức và bộ điều khiển mức LC-803, LC-804, LC-819, LC-832 và LC-840 sang chế độ vận hành tay đồng thời đóng kín các van này;

### **8.3.2. Dừng khẩn cấp**

Khi xảy ra các sự cố nghiêm trọng thì cần phải tiến hành dừng khẩn cấp phân xưởng. Các bước dừng khẩn cấp phân xưởng bao gồm:

- Khởi động hệ thống dừng khẩn cấp từ phòng điều khiển trung tâm qua hệ thống dừng khẩn cấp (ESD): Ngừng thiết bị gia nhiệt đáy E802, ngừng bơm cấp nguyên liệu vào tháp chưng cất và các bơm khác trong phân xưởng tiến hành cách ly bằng các van chặn;
- Giảm áp suất hệ thống bằng cách mở đường xả ra cột đước;
- Đuổi hydrocacbon càng nhiều càng tốt ra khỏi hệ thống.

### **8.3.3. Các sự cố và giải pháp khắc phục**

Trên đây là các bước cơ bản chung để dừng phân xưởng trong trường hợp bình thường và trong những trường hợp khẩn cấp. Trong thực tế xảy ra nhiều sự cố ảnh hưởng tới hoạt động của phân xưởng, tùy trường hợp cụ thể mà có các giải pháp riêng khắc phục sự cố hoặc phải dừng phân xưởng. Các sự cố lớn xảy ra phải có các bước xử lý thích hợp như: mất điện, mất hơi, mất nước làm mát, hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố, hệ thống khí điều khiển gặp sự cố,...

#### **8.3.3.1. Mất điện**

Khi mất điện hàng loạt các thiết bị có động cơ điện dẫn động sẽ ngừng hoạt động như máy bơm nạp nguyên liệu, bơm tuần hoàn sản phẩm đáy và các thiết bị sử dụng động cơ điện khác. Hậu quả kèm theo là các tháp chưng cất ngừng hoạt động do (mất dòng nguyên liệu), thiết bị gia nhiệt đáy ngừng hoạt động do mất dòng nguyên liệu. Nếu không khôi phục được nguồn cung cấp thì nhanh chóng giảm áp suất hệ thống và dừng phân xưởng theo trình tự dừng phân xưởng bình thường như đã trình bày ở mục 1 trên.

#### **8.3.3.2. Mất nước làm mát**

Nước làm mát cung cấp cho phân xưởng thu hồi propylene chủ yếu để làm mát sản phẩm và thiết bị ngưng tụ trong tháp chưng cất. Mất nước làm mát sẽ làm cho không ngưng tụ được sản phẩm, áp suất các tháp chưng cất tăng lên. Khi xảy ra sự cố này cần thực hiện các thao tác:

- Dừng hoạt động của thiết bị gia nhiệt đáy;
- Dừng bơm nạp nguyên liệu cho các tháp;
- Mở van xả vào hệ thống cột đước để duy trì áp suất hệ thống;
- Nếu hệ thống nước làm mát được khôi phục kịp thời, tiến hành khởi động nóng lại phân xưởng;

- Nếu sự cố mất nước làm mát chậm được khắc phục tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **8.3.3.3. Hệ thống nguyên liệu gặp sự cố**

Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố nguyên liệu không được cấp vào tháp chưng cất hoặc cấp ở dưới mức yêu cầu cho thiết bị hoạt động bình thường cần phải tiến hành các thao tác:

- Khi hệ thống cấp nguyên liệu gặp sự cố cần dừng hoạt động của các tháp chưng cất;
- Nếu sự cố mất nguyên liệu kéo dài thì cần tiến hành dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

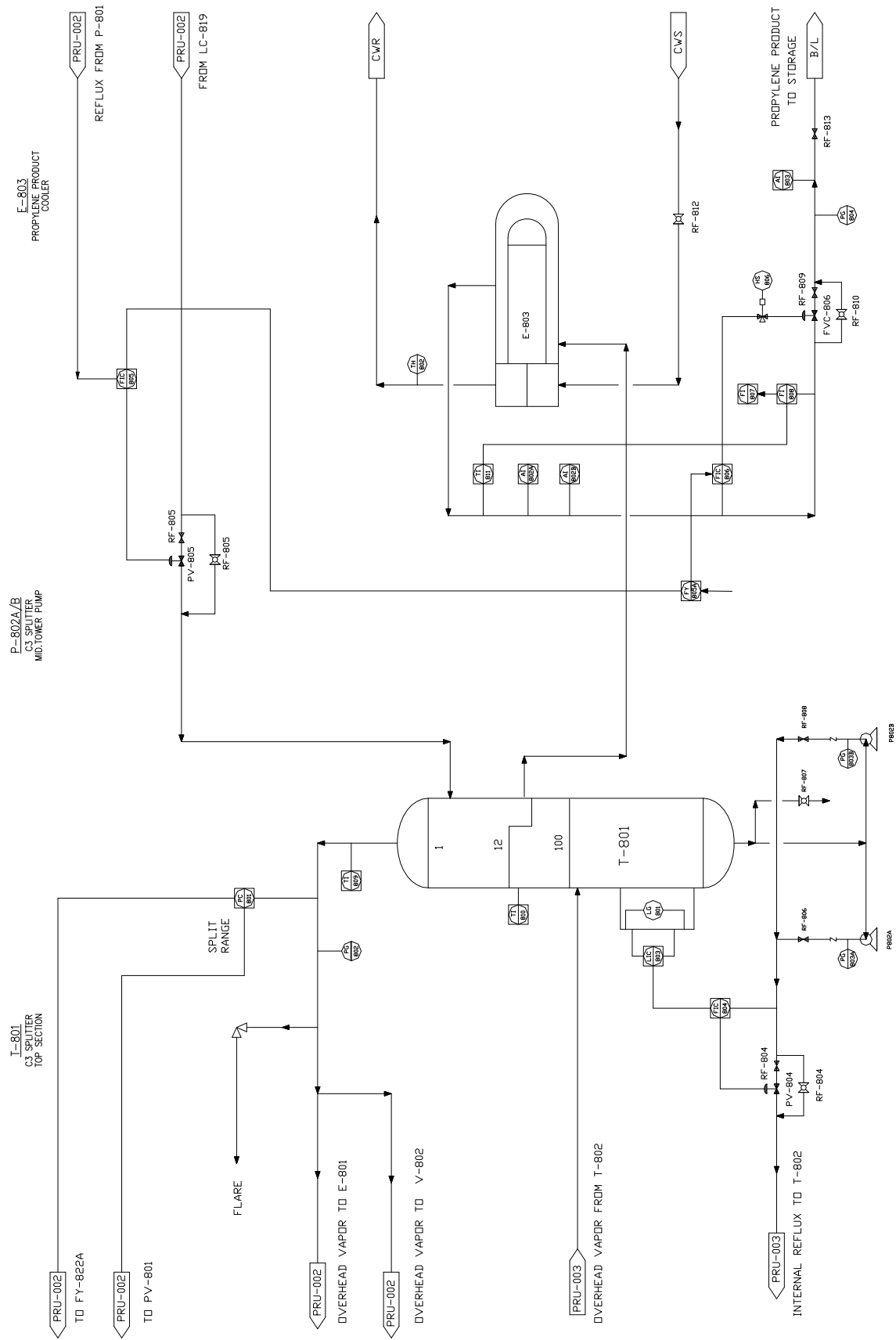
#### **8.3.3.4. Hệ thống hơi và hệ thống khí nén điều khiển gặp sự cố**

Hệ thống hơi gặp sự cố sẽ làm thiết bị gia nhiệt đáy tháp T-802 dừng hoạt động. Nếu sự cố mất hơi kéo dài cần dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

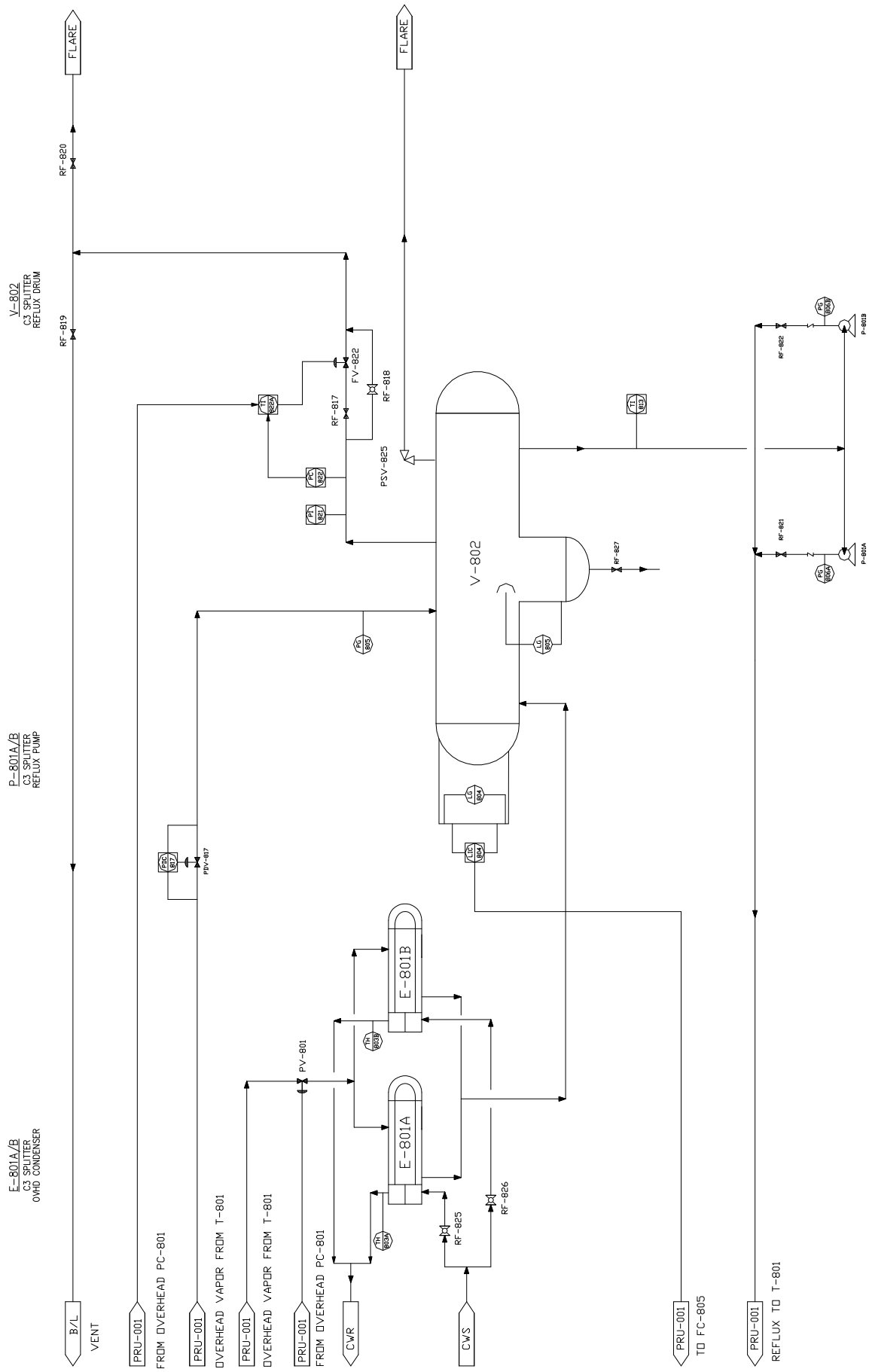
Mất khí nén điều khiển là một sự cố nghiêm trọng do các van điều khiển bằng khí nén không thể hoạt động được. Hiện tượng mất khí nén điều khiển kéo dài sẽ phải dừng phân xưởng theo quy trình dừng phân xưởng bình thường.

#### **8.3.3.5. Các máy móc cơ khí gặp sự cố**

- Nếu các máy móc cơ khí thông thường gặp sự cố có máy móc dự phòng, thì trước hết khởi động thiết bị dự phòng (nếu không tự động khởi động). Đảm bảo an toàn cho thiết bị gặp sự cố, đồng thời tiến hành cô lập thiết bị khỏi hệ thống để chuẩn bị cho sửa chữa, bảo dưỡng;
- Rò rỉ mặt bích đường ống, với sự cố này cần phải được sửa chữa kịp thời. Tùy thuộc vào vị trí đường ống và loại đường ống mà quyết định có phải dừng phân xưởng hay không. Khi có sự cố xảy ra cần thông báo cho nhân viên vận hành ngoài hiện trường khắc phục sự cố.

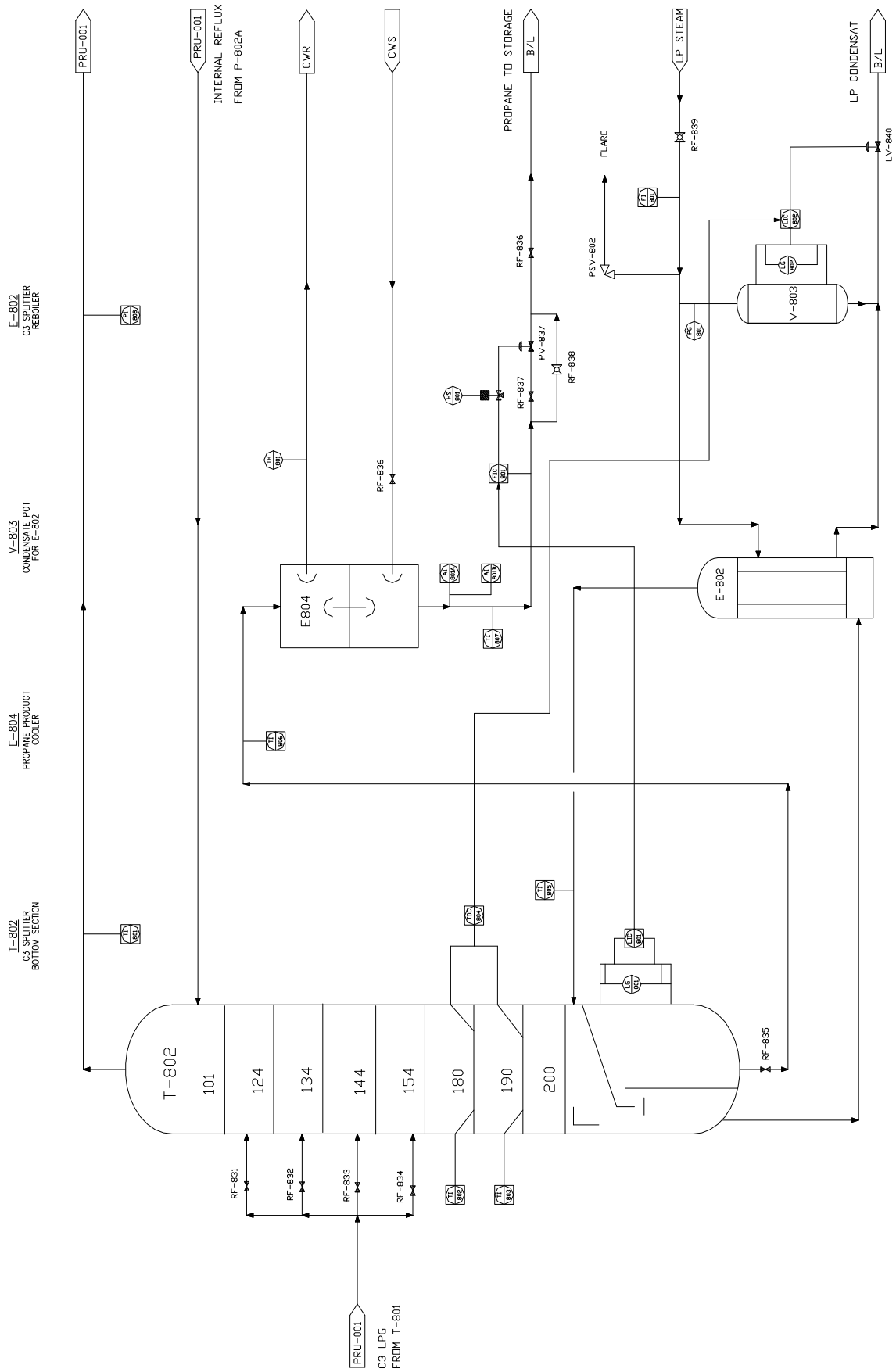


Hình H8-1. Sơ đồ hệ thống PRU-001



Hình H8-2. Sơ đồ hệ thống PRU-002





Hình H8-3. Sơ đồ hệ thống PRU-003

## CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN

1. By-pass: Đường bỏ qua một thiết bị hoặc một van điều khiển phục vụ cho quá trình vận hành, khởi động và bảo dưỡng thiết bị.
2. LCO: Phân đoạn dầu trung bình nhẹ cracking (viết tắt của cụm từ tiếng Anh Light Cycle Oil)
3. HCO: Phân đoạn dầu trung bình nặng cracking (viết tắt của cụm từ tiếng Anh Heavy Cycle Oil)
4. LGO: Phân đoạn dầu trung bình nhẹ quá trình chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển (viết tắt của cụm từ tiếng Anh Light Gasoil).
5. HGO: Phân đoạn dầu trung bình nặng quá trình chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển (viết tắt của cụm từ tiếng Anh Heavy Gasoil).
6. P&ID's: Sơ đồ công nghệ đường ống và thiết bị điều khiển (được viết tắt từ các từ Piping & Instrument Diagrams).
7. BTX: Đây là ba hợp chất thơm làm nguyên liệu cho hóa dầu là Benzene, Toluene và Xylene (BTX được viết tắt của các hợp chất này).
8. DCS: Hệ thống điều khiển phân tán (được viết tắt từ các từ Distributed Control System).
9. ESD: Hệ thống dừng khẩn cấp (được viết tắt từ các từ Emergency Shutdown).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. [www.tridentusa.com/simulation](http://www.tridentusa.com/simulation).
- [2]. [www.Process-studio.com](http://www.Process-studio.com)
- [3]. INDISS Quick references for Instructor Mode
- [4]. Operator Training Simulators (OTS), SIMSCI-ESSCON
- [5]. J.L Humphrey and G.E. Keller, II  
Separation Process Technology, Mc Graw-Hill Book, New York, 1997.
- [6]. J.D. Seader and E.J. Henley -Separation Process Principles, J. Wiley, New York, 1998.

- |                                |   |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|
| 1. Chuyên gia tư vấn nội dung  | : | PGS.TS Đinh Thị Ngo |
| 2. Chuyên gia phát triển sách  | : | Trần Ngọc Chuyên    |
| 3. Trưởng tiểu ban CDC Hóa dầu | : | Lê Thị Thanh Hương  |
| 4. Giáo viên biên soạn sách    | : | Lê Thị Thanh Hương  |
- cùng nhất trí cấu trúc bài và mẫu định dạng này.

Chuyên gia phát triển sách	Chuyên gia tư vấn nội dung	Trưởng tiểu ban CDC	Giáo viên biên soạn sách
Trần Ngọc Chuyên	PGS.TS Đinh Thị Ngo	Lê Thị Thanh Hương	Lê Xuân Huyền