

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NGUYỄN THỊ THU HUYỀN

**NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN
THÁP LỌC DẦU VÀ HÓA LỎNG KHÍ CÔNG NGHIỆP**

Chuyên ngành : Tự Động Hóa

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN - 2013

LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên là Nguyễn Thị Thu Huyền, học viên lớp CHK13-TĐH; tôi xin cam đoan bản luận văn: “ *Nghiên cứu nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hóc lỏng khí công nghiệp*” là do tôi tự tổng hợp, kết quả trong luận văn là trung thực và chưa ai từng công bố. Trong luận văn có sử dụng một số nguồn tài liệu tham khảo rõ ràng như đã nêu trong phần tài liệu tham khảo.

Thái Nguyên, Ngày tháng 12 năm 2012

Học viên

Nguyễn Thị Thu Huyền

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn **PSG. TS VÕ QUANG LẠP** đã tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình hoàn thành nội dung luận văn này. Tôi xin chân thành cảm ơn Khoa Điện – trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã tạo điều kiện, giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu đề tài. Cuối cùng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Ban giám hiệu, Phòng quản lý đào tạo sau đại học - trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã cho phép và tạo điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành bản luận văn này.

Mục lục

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LỜI CAM ĐOAN | 1 |
| LỜI CẢM ƠN | 3 |
| Danh mục hình vẽ | 7 |
| MỞ ĐẦU | 9 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ LỌC DẦU VÀ HÓA LỎNG KHÍ CÔNG NGHIỆP | 11 |
| 1.1 Giới thiệu chung về chế biến và sử dụng khí tự nhiên | 11 |
| 1.1.1 Giới thiệu chung | 11 |
| 1.1.2. Thành phần và các đặc tính của khí tự nhiên | 13 |
| 1.1.3. Chế biến và sử dụng khí tự nhiên ở Việt Nam | 13 |
| 1.1.4. Phương pháp chế biến khí tự nhiên. | 15 |
| 1.1.4.1 Hấp thụ | 15 |
| 1.1.4.2. Phân đoạn khí bằng chưng cất..... | 15 |
| 1.1.4.3 Chế biến khí bằng phương pháp chưng cất. | 15 |
| 1.2 Công nghệ xử lý khí các nhà máy | 18 |
| 1.2.1 Giới thiệu chung | 18 |
| 1.2.2 Chế độ vận hành cụm thiết bị hoàn toàn tối thiểu (AMF) | 19 |
| 1.2.3. Chế độ vận hành cụm thiết bị tối thiểu (MF) | 20 |
| 1.2.4. Chế độ vận hành hoàn chỉnh (GPP) | 20 |
| 1.3. Tự động hoá các quá trình lọc hoá dầu và chế biến khí | 21 |
| 1.3.1 Đặt vấn đề..... | 21 |
| 1.3.2. Các hệ thống điều khiển ứng dụng trong công nghiệp hoá dầu và chế biến khí | 22 |
| 1.3.2.1 Điều khiển phản hồi..... | 22 |
| 1.3.2.2 Điều khiển bù nhiễu..... | 24 |
| 1.4 Đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tháp chưng cất của nhà máy chế biến khí | 25 |
| 1.4.1 Hệ thống điều khiển tháp chưng cất C-01 | 25 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.5 Kết luận | 27 |
| CHƯƠNG II: KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THÁP CHUNG CÁT LỌC DẦU VÀ HÓA LỎNG KHÍ..... | 29 |
| 2.1 Đặt vấn đề..... | 29 |
| 2.2 Giới thiệu tháp chung cất. | 29 |
| 2.3 Cơ sở xây dựng mô hình tháp chung cất và đặc tính..... | 30 |
| 2.3.1 Các kiến thức cơ bản về chung cất..... | 30 |
| 2.3.1.1 Sơ đồ nguyên lý một tháp chung cất tổng quát..... | 30 |
| 2.3.1.2 Giá trị K..... | 33 |
| 2.3.1.4 Hệ số bay hơi tương đối. | 35 |
| 2.3.1.5 Phương trình cân bằng dòng toàn phần..... | 36 |
| 2.3.1.6 Xác định số đĩa lý thuyết..... | 38 |
| 2.3.1.7 Cân bằng vật chất trong đĩa chung cất | 39 |
| 2.3.2 Đặc tính tháp chung cất | 40 |
| 2.4 Mô hình toán học tháp chung cất | 41 |
| 2.5 Mô phỏng sơ đồ tháp chung cất..... | 51 |
| 2.5.1 Sơ đồ hệ thống tháp chung cất | 51 |
| 2.5.2 Thiết kế bộ điều khiển | 52 |
| 2.5.3 Mô phỏng hệ thống tháp chung cất khi chưa có khối tách kênh..... | 53 |
| CHƯƠNG III: NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THÁP LỌC DẦU VÀ HÓA LỎNG KHÍ CÔNG NGHIỆP | 56 |
| 3.1 Lý thuyết điều khiển phân ly..... | 56 |
| 3.1.1 Tách kênh | 56 |
| 3.2 Xét trường hợp đối tượng điều khiển có 2 đầu vào và 2 đầu ra..... | 63 |
| 3.2.1 Thiết kế bộ tách kênh từ lý thuyết tách kênh tổng quát | 63 |
| 3.2.2 Tương tác giữa các vòng điều khiển | 66 |
| 3.2.3 Thiết kế bộ điều khiển tách kênh..... | 67 |
| 3.2.4 Thiết kế bộ điều khiển tách kênh cho tháp chung cất và hóa lỏng khí có hai đầu vào và hai đầu ra | 72 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.5 Kết luận..... | 75 |
| 3.3 Mô phỏng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hóa lỏng khí công nghiệp | 75 |
| 3.3.1 Tính thống số | 75 |
| 3.3.1.1 Khối tách kên..... | 75 |
| 3.3.1.2 Bộ điều khiển..... | 76 |
| 3.3.2 Mô phỏng hệ thống..... | 78 |
| 3.4 So sánh và đánh giá hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp..... | 81 |
| CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ | 86 |
| 4.1. Kết luận | 86 |
| 4.2.Kiến nghị | 87 |
| Tài liệu tham khảo | 88 |

Danh mục hình vẽ

| Hình | Tên hình | Trang |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.1 | Sơ đồ tổng quát chế biến khí đồng hành | 11 |
| 1.2 | Sơ đồ tháp chưng - bay hơi | 15 |
| 1.3 | Sơ đồ CNT có hai đường đưa nguyên liệu vào tháp | 16 |
| 1.4 | Sơ đồ điều khiển phản hồi tổng quát | 21 |
| 1.5 | Sơ đồ điều khiển bù nhiễu tổng quát | 23 |
| 1.6 | Sơ đồ hệ thống điều khiển tháp chưng cất C-01 | 25 |
| 2.1 | Sơ đồ tổng quát một tháp chưng cất | 29 |
| 2.2 | Sơ đồ tháp chưng cất | 29 |
| 2.3 | Sơ đồ tháp chưng cất với cấu hình điều khiển LV | 31 |
| 2.4 | Cấu trúc hệ 2 biến | 49 |
| 2.4a | Cấu trúc hệ hai biến hình P | 49 |
| 2.4b | Cấu trúc hệ hai biến hình V | 49 |
| 2.5 | Sơ đồ mô phỏng hệ thống tháp chưng cất | 52 |
| 2.6 | Nồng độ sản phẩm đỉnh tháp | 53 |
| 2.7 | Nồng độ sản phẩm đáy tháp | 54 |
| 3.1 | Sơ đồ tổng quát hệ có nhiều đầu vào và nhiều đầu ra | 56 |
| 3.2 | sơ đồ cấu trúc của hệ thống điều khiển tách kênh | 57 |
| 3.3a | Sơ đồ cấu trúc hệ 3*3 với bộ bù các tương tác bên trong | 61 |
| 3.3b | Sơ đồ cấu trúc hệ n*n với bộ bù các tương tác bên trong | 62 |
| 3.4 | Mô hình cấu trúc hệ hai biến | 63 |
| 3.5 | Sơ đồ tổng quát hệ thống điều khiển tách kênh | 66 |
| 3.6 | Hệ thống điều khiển tách kênh | 67 |
| 3.7 | Sơ đồ điều khiển tách kênh | 69 |
| 3.8 | Mô hình toán học của hai tín hiệu vào và ra | 71 |
| 3.9 | Sơ đồ khối của hệ thống điều khiển tháp chưng cất với hai biến vào và hai biến ra | 74 |

| | | |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 3.10 | Sơ đồ mô phỏng tháp chưng cất | 77 |
| 3.11 | Sơ đồ mô phỏng 2 bộ điều khiển tách kênh | 77 |
| 3.12 | Sơ đồ mô phỏng bộ điều khiển PI | 78 |
| 3.13 | Sơ đồ tổng quát mô phỏng điều khiển tháp chưng cất | 78 |
| 3.14 | Nồng độ sản phẩm đỉnh tháp khi có bộ tách kênh | 79 |
| 3.15 | Nồng độ sản phẩm đáy tháp khi có bộ tách kênh | 79 |
| 3.16 | Sơ đồ tổng quát mô phỏng sự so sánh giữa hai phương pháp | 80 |
| 3.17 | Sự thay đổi sản phẩm đỉnh tháp | 81 |
| 3.18 | Sự thay đổi sản phẩm đáy tháp | 82 |
| 3.19 | Sai lệch hai tín hiệu đỉnh | 83 |
| 3.20 | Sai lệch hai tín hiệu đáy | 84 |

MỞ ĐẦU

Công nghệ chế biến dầu phát triển mạnh là nhờ là các đặc tính quý riêng của nguyên liệu dầu mỏ thuận tiện cho quá trình tự động hoá dễ không chế các điều kiện công nghiệp và công xuất chế biến lớn, sản phẩm thu được có chất lượng cao, ít tạp chất và dễ tinh chế, dễ tạo ra nhiều chủng loại sản phẩm đáp ứng mọi nhu cầu của ngành kinh tế Quốc dân. Việc nghiên cứu nắm vững quy trình công nghệ nhà máy lọc dầu và các hệ thống điều khiển nhằm khai thác có hiệu quả. Hướng nghiên cứu ứng dụng lý thuyết điều khiển hiện đại đang góp phần rất lớn trong việc tự động hoá quá trình sản xuất, khai thác một cách triệt để và tối ưu hoá chất lượng sản phẩm, đảm bảo an toàn và hiệu quả trong công nghiệp khai thác và chế biến dầu khí. Luận văn chú trọng phân tích đánh giá hệ điều khiển lọc dầu và hoá lỏng khí, nghiên cứu những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và khả năng ứng dụng các bộ phận điều khiển để nâng cao chất lượng các đặc tính điều khiển.

Vì vậy, việc nghiên cứu nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp là cần thiết và cần được tập trung nghiên cứu.

- Đề tài nhằm đánh giá chung về hệ thống điều khiển hiện tại của công nghiệp chế biến khí ở Việt Nam.

- Xây dựng mô hình toán học cho các tháp lọc dầu và khảo sát đặc tính của các tháp chưng cất và hoá lỏng khí.

- Đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí.

Nội dung luận văn gồm 4 chương.

Chương I Tổng quan về công nghệ lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp

1.1 Giới thiệu chung về chế biến và sử dụng khí tự nhiên

1.2 Công nghệ xử lý khí ở nhà máy

1.3 Tự động hoá quá trình lọc dầu và hoá lỏng khí.

1.4 Đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tháp chưng cất của nhà máy chế biến khí

1.5 Kết luận

Chương II: Khảo sát đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tháp chưng cất lọc dầu hoá khí

2.1 Đặt vấn đề

2.2. Giới thiệu tháp chưng cất

2.3 Cơ sở xây dựng mô hình tháp chưng cất và đặc tính

2.4 Mô hình hoá học tháp chưng cất

2.5 Bài toán điều kiện tháp chưng cất, khảo sát và đánh giá hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp

Chương III. Nâng cao chất lượng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp

3.1 Lý thuyết điều khiển phân ly

3.2 Ứng dụng lý thuyết điều khiển phân ly để tách kênh trong tháp chưng cất

3.3 Mô phỏng hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp

3.4 So sánh và đánh giá hệ thống điều khiển tháp lọc dầu và hoá lỏng khí công nghiệp.

3.5 Kết luận

Chương IV: Kết luận và kiến nghị