

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
KHOA MÁY TÀU THUỶ



# LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP



1493

Sinh viên: Nguyễn Triệu Anh Tuấn

Lớp: 121

Khoá: 2001-2006

Tên đề tài: ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU ĐỘNG CƠ HANSHIN 6LU46A. QUI TRÌNH  
VẬN HÀNH KHAI THÁC BẢO DƯỠNG. BIỆN PHÁP NÂNG CAO CÔNG SUẤT  
HIỆN TẠI CỦA ĐỘNG CƠ TỪ HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU.

Nội dung và các yêu cầu cần phải giải quyết trong nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, tiến trình cần tính toán và các bản vẽ).

- Phân tích tác động kết cấu động cơ Henshin 6LW46A
- Quy trình vận hành khai thác, bảo dưỡng động cơ,
- Biện pháp nâng cao công suất hiệu suất của động cơ trong khai thác từ hệ thống nhiên liệu trực tiếp
- 03 bản vẽ A0

Các tài liệu cần để thiết kế:

- Tài liệu kỹ thuật động cơ Henshin 6LW46A
- Các tài liệu có liên quan.

Đề án tốt nghiệp được giao ngày ..05.....tháng ..4...năm 2006  
và đã hoàn thành xong trước ngày...11.....tháng ..7....năm 2006

Sinh viên thực hiện

Giáo viên hướng dẫn

Thành Phố Hồ Chí Minh, ngày.....tháng .....năm 2006

Hiệu Trưởng



PHÓ HIỆU TRƯỞNG  
TS. Nguyễn Văn Thư

## CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP

Cán bộ hướng dẫn thứ nhất: Thầy Lê Văn Vang

Nội dung hướng dẫn: *Toàn bộ nội dung đề tài*

Cán bộ hướng dẫn thứ hai:

Nội dung hướng dẫn:

Địa điểm thực tập tốt nghiệp: Tàu biển Duyên Hải thuộc Công ty vận tải biển Sài Gòn (SAIGONSHIP)

Nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp được giao ngày 05 tháng 4 năm 2006 và phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2006

Đã nhận nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp

Cán bộ hướng dẫn TKTN

Sinh Viên:

Nguyễn Triệu Anh Tuấn

  
Lê Văn Long

Tp. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm 2006

## NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ, sự cố gắng trong quá trình làm thiết kế tốt nghiệp của sinh viên:

Nghiêm túc, có nhiều cố gắng trong thời gian làm đề tài.

Hoàn thành đúng thời gian quy định

2. Đánh giá về chất lượng của công trình thiết kế tốt nghiệp (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp trên các mặt: lý luận, thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ...).

Đề tài giải quyết tương đối tốt nội dung theo yêu cầu chất lượng khá, các bản vẽ đạt yêu cầu.  
Có thể làm tài liệu tham khảo trong khai thác vận hành tổng cơ Hạngis 6 LU 46 A cũng như tàu Duyệt Hải.

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn:

(Điểm cho bằng số và bằng chữ).

Tám điểm

8/10

Ngày 10 tháng 7 năm 2006

Cán bộ hướng dẫn chính

(Họ tên và chữ ký)



Th.s Lê Văn Vàng

## NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA CÁN BỘ CHẤM PHẢN BIỆN

1. Đánh giá về chất lượng của công trình thiết kế tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tốt nghiệp, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn của công trình...

- Đã giải quyết được các yêu cầu đề ra  
- Đạt chất lượng khá

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện:

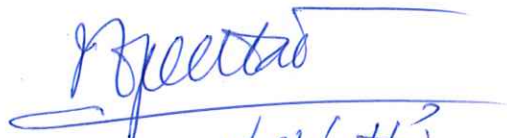
(Điểm cho bằng số và bằng chữ).

8/10 /  
Tạm

Ngày 18 tháng 7 năm 2006

Cán bộ chấm phản biện

(Họ tên và chữ ký)

  
Nguyễn Phúc Hải

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong những thập niên gần đây, ngành giao thông vận tải nước ta phát triển mạnh mẽ về số lượng phương tiện cũng như phương thức vận tải, trong đó vận tải bằng đường biển ngày càng chiếm ưu thế trên thị trường vận tải hàng hoá. Đội tàu biển của các công ty quốc doanh và doanh nghiệp tư nhân ngày càng được trang bị những chủng loại động cơ khác nhau cho hệ động lực. Với tính đa dạng của hệ thống động lực như vậy thì đòi hỏi người khai thác phải có kiến thức tổng quát, hiểu được bản chất các quá trình công tác của động cơ và các hệ thống phục vụ nó nhằm mục đích khai thác tốt hệ động lực. Hiện tượng thường xảy ra trong quá trình khai thác hệ động lực là sự mài mòn các chi tiết máy lớn hơn bình thường, dẫn đến tuổi thọ giảm nhanh so với định mức, động cơ làm việc kém hiệu quả, không phát huy được hết công suất. Nguyên nhân có nhiều nhưng vấn đề cần bàn ở đây là việc sử dụng nhiên liệu cho hệ động lực mà đa số thường dùng nhiên liệu D.O và F.O. Dưới góc độ quan sát của người khai thác thì việc hiểu được tính chất của nhiên liệu và nắm rõ hệ thống nhiên liệu trên tàu sẽ giúp ích rất nhiều cho việc vận hành và khai thác tốt hệ động lực, đem lại tính an toàn cao và giảm chi phí về mặt nhiên liệu đến mức thấp nhất.

Vì mục đích trên, khoa Khai thác máy tàu thuỷ, trường Đại học Giao Thông Vận Tải Tp.HCM phân công tôi thực hiện đề tài “ Đặc điểm kết cấu động 6LU46A, Quy trình vận hành khai thác bảo dưỡng, Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ từ hệ thống nhiên liệu”. Trong luận văn tốt nghiệp tôi đã tìm hiểu kết cấu chủng loại động cơ và kết cấu hệ thống nhiên liệu được sử dụng rộng rãi trên đội tàu biển Việt Nam hiện nay.

Để đề tài này được hoàn thành tôi xin cảm ơn thầy Lê Văn Vang đã cung cấp tài liệu tham khảo và tận tình hướng dẫn.

Tôi cảm ơn thầy Nguyễn Thế Đạo, giảng viên trường Đại học Giao Thông Vận Tải Tp.HCM và ông Nghiêm Xuân Tấn, trưởng phòng thuyền viên Công ty vận tải biển Sài Gòn đã tạo điều kiện và giúp đỡ tôi có cơ hội thực tập trên tàu biển Duyên Hải.

Tôi cảm ơn tập thể sĩ quan và thợ máy tàu Duyên Hải đã tạo điều kiện thuận lợi và hướng dẫn tôi trong thời gian thực tập.

Vì kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên đề tài này trong quá trình thực hiện không tránh khỏi thiếu sót, tôi mong nhận được sự thông cảm cùng những ý kiến đóng góp của quý thầy cô và các bạn để đề tài hoàn thiện hơn. Cuối cùng tôi xin gửi đến quý thầy cô lời chúc sức khỏe và lời cảm ơn chân thành.

Tp. Hồ Chí Minh, 11/07/2006  
SVTH Nguyễn Triệu Anh Tuấn.

# MỤC LỤC

|                                                             | Trang |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Phần I: Giới thiệu tàu Duyên Hải và hệ động lực .....       | 1     |
| Chương I: Giới thiệu chung về tàu Duyên Hải .....           | 2     |
| Chương II: Giới thiệu hệ động lực tàu Duyên Hải .....       | 4     |
| I. Máy chính .....                                          | 4     |
| II. Diesel lai máy phát điện .....                          | 5     |
| III. Giới thiệu các thiết bị khác phục vụ hệ động lực ..... | 6     |
| 1. Máy phân ly dầu nước .....                               | 6     |
| 2. Máy nén khí .....                                        | 7     |
| 3. Máy lái .....                                            | 7     |
| 4. Nồi hơi .....                                            | 8     |
| 5. Máy phát điện .....                                      | 9     |
| 6. Hệ trục chân vịt .....                                   | 9     |
| 7. Tuabin tăng áp (máy đèn) .....                           | 10    |
| Phần II: Đặc điểm kết cấu động cơ HANSHIN 6LU46A .....      | 11    |
| Chương I: Đặc điểm kết cấu động cơ .....                    | 12    |
| 1. Bộ đỡ chính .....                                        | 12    |
| 2. Xylanh và sơmi xylanh .....                              | 12    |
| 3. Nắp quilát .....                                         | 13    |
| 4. Piston và secmăng .....                                  | 14    |
| 5. Thanh truyền .....                                       | 15    |
| 6. Trục khuỷu .....                                         | 15    |
| 7. Trục cam và cơ cấu dẫn động trục cam .....               | 16    |
| 8. Suppap hút, suppap xả và cơ cấu phân phối khí .....      | 17    |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9. Tay chang khởi động và van khởi động chính .....                           | 18 |
| 10. Đĩa chia gió .....                                                        | 19 |
| 11. Van khởi động trên xy lanh .....                                          | 19 |
| 12. Van an toàn và van chỉ thị .....                                          | 20 |
| 13. Bộ điều tốc cơ khí .....                                                  | 20 |
| 14. Bộ đỡ chặn .....                                                          | 21 |
| 15. Tuabin tăng áp và sinh hàn khí tăng áp .....                              | 21 |
| 16. Thiết bị đảo chiều .....                                                  | 22 |
| Chương II: Các hệ thống phục vụ máy chính .....                               | 23 |
| I. Hệ thống bôi trơn.....                                                     | 23 |
| II. Hệ thống làm mát.....                                                     | 25 |
| III. Hệ thống khởi động – đảo chiều.....                                      | 27 |
| Phần III: Qui trình vận hành khai thác và bảo dưỡng động cơ 6LU46A trên cơ sở |    |
| hướng dẫn của nhà chế tạo. ....                                               | 29 |
| Chương I: Qui trình vận hành khai thác .....                                  | 30 |
| I. Qui trình vận hành .....                                                   | 30 |
| 1. Chuẩn bị khởi động .....                                                   | 30 |
| 2. Khởi động máy.....                                                         | 31 |
| 3. Công việc tiến hành sau khi máy chạy .....                                 | 31 |
| 4. Công việc tiến hành trong lúc trực ca .....                                | 32 |
| 5. Dừng máy.....                                                              | 32 |
| 6. Các trường hợp vận hành sự cố.....                                         | 33 |
| II. Những sự cố thường gặp trong quá trình vận hành khai thác máy.....        | 34 |
| 1. Khó khởi động máy.....                                                     | 34 |
| 1.1 Máy quay không đủ số vòng quay tối thiểu nên nhiên liệu không             |    |
| bốc cháy được .....                                                           | 34 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2 Máy quay đủ số vòng quay nhưng nhiên liệu không bốc cháy.....                     | 35 |
| 2. Khói toả ra khi máy chạy .....                                                     | 35 |
| 3. Công suất các xylanh không đều nhau .....                                          | 36 |
| 4. Công suất máy giảm .....                                                           | 36 |
| 5. Vòng quay máy giảm.....                                                            | 36 |
| 6. Có tiếng động lạ trong khi máy chạy .....                                          | 37 |
| 7. Máy dừng đột ngột.....                                                             | 38 |
| 8. Áp lực gió tăng áp giảm.....                                                       | 38 |
| 9. Dừng máy khẩn cấp .....                                                            | 38 |
| Chương II: Bảo dưỡng động cơ.....                                                     | 40 |
| I. Bảng thông số kích thước chuẩn phục vụ cho việc bảo dưỡng, sửa chữa.....           | 40 |
| II. Bảng giá trị chuẩn lực siết các bulông chính .....                                | 42 |
| III. Bảng danh mục bảo dưỡng .....                                                    | 43 |
| IV. Tiêu chuẩn chất lượng dầu bôi trơn dùng cho động cơ 6LU46A.....                   | 44 |
| Nhận xét về động cơ.....                                                              | 46 |
| Phần IV: Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ từ hệ thống nhiên liệu.... |    |
| Chương I: Đặc điểm hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải.....                             | 48 |
| I. Hệ thống nhiên liệu .....                                                          | 48 |
| 1. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu .....                                                    | 48 |
| 2. Thuyết minh sơ đồ .....                                                            | 49 |
| II. Kết cấu hệ thống nhiên liệu.....                                                  | 50 |
| 1. Các két chứa .....                                                                 | 51 |
| 2. Bơm cao áp .....                                                                   | 51 |
| 3. Vòi phun.....                                                                      | 53 |
| 4. Phin lọc nhiên liệu .....                                                          | 54 |
| 5. Máy lọc ly tâm .....                                                               | 55 |

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6. Bơm cấp nhiên liệu .....                                                                                 | 57 |
| 7. Hệ thống đường ống cao áp .....                                                                          | 57 |
| III. Đánh giá tình trạng kỹ thuật hiện tại của các thiết bị trong hệ thống nhiên liệu .....                 | 57 |
| Chương II: Cơ sở các biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ từ hệ thống nhiên liệu .....         | 59 |
| I. Quá trình cháy của nhiên liệu trong động cơ .....                                                        | 59 |
| II. Ảnh hưởng của hệ thống nhiên liệu tới sự làm việc của động cơ .....                                     | 62 |
| 1. Ảnh hưởng của chất lượng nhiên liệu .....                                                                | 62 |
| 2. Ảnh hưởng của các chi tiết trong hệ thống nhiên liệu .....                                               | 63 |
| 2.1 Bơm cao áp .....                                                                                        | 63 |
| 2.2 Vòi phun.....                                                                                           | 65 |
| 2.3 Phin lọc.....                                                                                           | 66 |
| 2.4 Máy lọc ly tâm .....                                                                                    | 66 |
| 2.5 Bơm chuyển nhiên liệu .....                                                                             | 66 |
| 2.6 Bầu hâm nhiên liệu .....                                                                                | 67 |
| 2.7 Hệ thống đường ống.....                                                                                 | 67 |
| Chương III: Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ từ hệ thống nhiên liệu                        |    |
| I. Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ thông qua việc chọn và xử lý nhiên liệu trên tàu ..... | 68 |
| 1. Chọn nhiên liệu cho động cơ .....                                                                        | 68 |
| 2. Xử lý nhiên liệu .....                                                                                   | 70 |
| 3. Đề xuất trong việc xử lý nhiên liệu nhằm góp phần nâng cao chất lượng và giúp tiết kiệm nhiên liệu.....  | 77 |
| 3.1 Bổ sung thêm chất phụ gia vào nhiên liệu.....                                                           | 77 |

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Áp dụng phương pháp đồng thể hoá nhiên liệu .....                                                                                                       | 79 |
| 3.2.1 Giới thiệu phương pháp .....                                                                                                                          | 79 |
| 3.2.2 Nguyên lý của phương pháp đồng thể hoá theo kiểu thuỷ<br>động lực . ....                                                                              | 80 |
| 3.3 Kết luận.....                                                                                                                                           | 81 |
| II. Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ thông qua việc cải thiện<br>tình trạng kỹ thuật của hai chi tiết chính trong hệ thống nhiên liệu..... | 82 |
| 1. Bơm cao áp .....                                                                                                                                         | 82 |
| 1.1 Mài rà bộ đôi piston – sơmi .....                                                                                                                       | 82 |
| 1.2 Kiểm tra độ kín khít của bộ đôi piston – sơmi.....                                                                                                      | 83 |
| 1.3 Kiểm tra các chi tiết khác trong bơm cao áp .....                                                                                                       | 83 |
| 1.4 Van xuất dầu .....                                                                                                                                      | 83 |
| 2. Vòi phun.....                                                                                                                                            | 84 |
| 2.1 Kiểm tra góc phun nhiên liệu .....                                                                                                                      | 85 |
| 2.2 Kiểm tra áp suất nâng kim phun .....                                                                                                                    | 86 |
| 2.3 Kiểm tra chất lượng phun sương .....                                                                                                                    | 86 |
| 2.4 Kiểm tra độ kín khít của vòi phun.....                                                                                                                  | 86 |
| III. Biện pháp nâng cao chất lượng làm việc của hệ thống thông qua việc khai<br>thác .....                                                                  | 86 |
| 1. Chuẩn bị hệ thống nhiên liệu cho việc vận hành máy .....                                                                                                 | 86 |
| 2. Bảo quản nhiên liệu .....                                                                                                                                | 87 |
| 3. Những việc cần làm để tiết kiệm nhiên liệu .....                                                                                                         | 88 |
| 4. Cách chuyển đổi hệ thống từ chế độ manơ, chế độ nhỏ tải trong luồng<br>lạch sang chế độ hành trình trên biển và ngược lại.....                           | 88 |
| IV. Những sự cố thường gặp của hệ thống nhiên liệu .....                                                                                                    | 89 |

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Các kết nhiên liệu trực nhật, bầu hâm nhiên liệu, các bộ lọc cũng như đường ống không được sấy nóng .....                                  | 89 |
| 2. Nhiên liệu không đưa vào được xy lanh mặc dù bơm trực nhật vẫn làm việc .....                                                              | 89 |
| 3. Những nguyên nhân làm cho các xy lanh có khí xả màu đen, màu xanh lam và màu xám trắng có liên quan đến hệ thống nhiên liệu .....          | 90 |
| 3.1 Trường hợp khí xả của một xy lanh có màu đen còn khí xả các xy lanh khác vẫn nằm trong giới hạn cho phép.....                             | 90 |
| 3.2 Trường hợp khí xả của một số xy lanh hoặc tất cả các xy lanh có màu đen mà nhiệt độ khí xả và suất tiêu hao nhiên liệu cũng tăng lên..... | 91 |
| 3.3 Trường hợp khí xả của xy lanh có màu xanh lam nhưng giá trị của nhiệt độ khí xả vẫn nằm trong giới hạn cho phép .....                     | 91 |
| 3.4 Trường hợp khí xả xy lanh có màu xám trắng mà nhiệt độ khí xả giảm .....                                                                  | 91 |
| Kết luận .....                                                                                                                                |    |
| Tài liệu tham khảo.....                                                                                                                       |    |

**PHẦN I**  
**GIỚI THIỆU TÀU DUYÊN HẢI VÀ**  
**HỆ ĐỘNG LỰC**

# CHƯƠNG I

## GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÀU DUYÊN HẢI



Tàu Duyên Hải thuộc Công ty vận tải biển Sài Gòn, được đóng ở Nhật Bản năm 1977, Cảng đăng ký là cảng Sài Gòn và trực thuộc đăng kiểm Việt Nam. Công ty đã khai thác tàu hơn mười năm và hiện tại tàu đang chở thuê hàng hóa trên tuyến Đông Nam Á.

### Đặc điểm của tàu :

Tên tàu: DUYÊN HẢI

Quốc tịch: VIỆT NAM

Hồ hiệu: XVJV

Số IMO: 7709679

Loại tàu: HÀNG RỖI

Ngày hạ thủy: 10/12/1977

Xưởng đóng tàu: MURAKAMIHIDE Zosen Kabushiki Kaisha Hita  
Ochi – Gun Ehime – Ke Japan

Dung tích đăng kiểm: 2769 tấn đăng kí

Dung tích thực chở : 1836 tấn đăng kí

Trọng tải toàn bộ : 5081,42 tấn

Dung tích chở hàng bao kiện: 5981 m<sup>3</sup>

Dung tích chở hàng rời: 6364.3 m<sup>3</sup>

Số boong: 1

Vật liệu chế tạo: thép

Tốc độ thiết kế : 11 hải lí/h

Tốc độ khai thác: 10 hải lí/h

Số hầm hàng: 2

Kích thước hầm hàng: N<sup>o</sup>1 (21.35m x 8.4m ); N<sup>o</sup>2 ( 33.8m x 8.4m )

Dung tích hầm hàng: N<sup>o</sup>1 2648.5m<sup>3</sup> ; N<sup>o</sup>2 3715.8m<sup>3</sup>

Cầu làm hàng 3: (N<sup>o</sup>1 10T; N<sup>o</sup>2 8T; N<sup>o</sup>3 15T )

Dung tích kết nước ngọt: 295.69 m<sup>3</sup>

Dung tích kết nhiên liệu: 576.6 m<sup>3</sup>

Dung tích kết ballast: 716.09 m<sup>3</sup>

Chiều dài toàn bộ: 95.2 m

Chiều dài thiết kế: 89.5 m

Chiều dài đăng kí: 89.87 m

Chiều rộng: 16 m

Chiều cao: 7.2 m

Mớn nước: 5.96 m

Mớn nước khi không tải: 1.88 m

---o0o---

## CHƯƠNG II

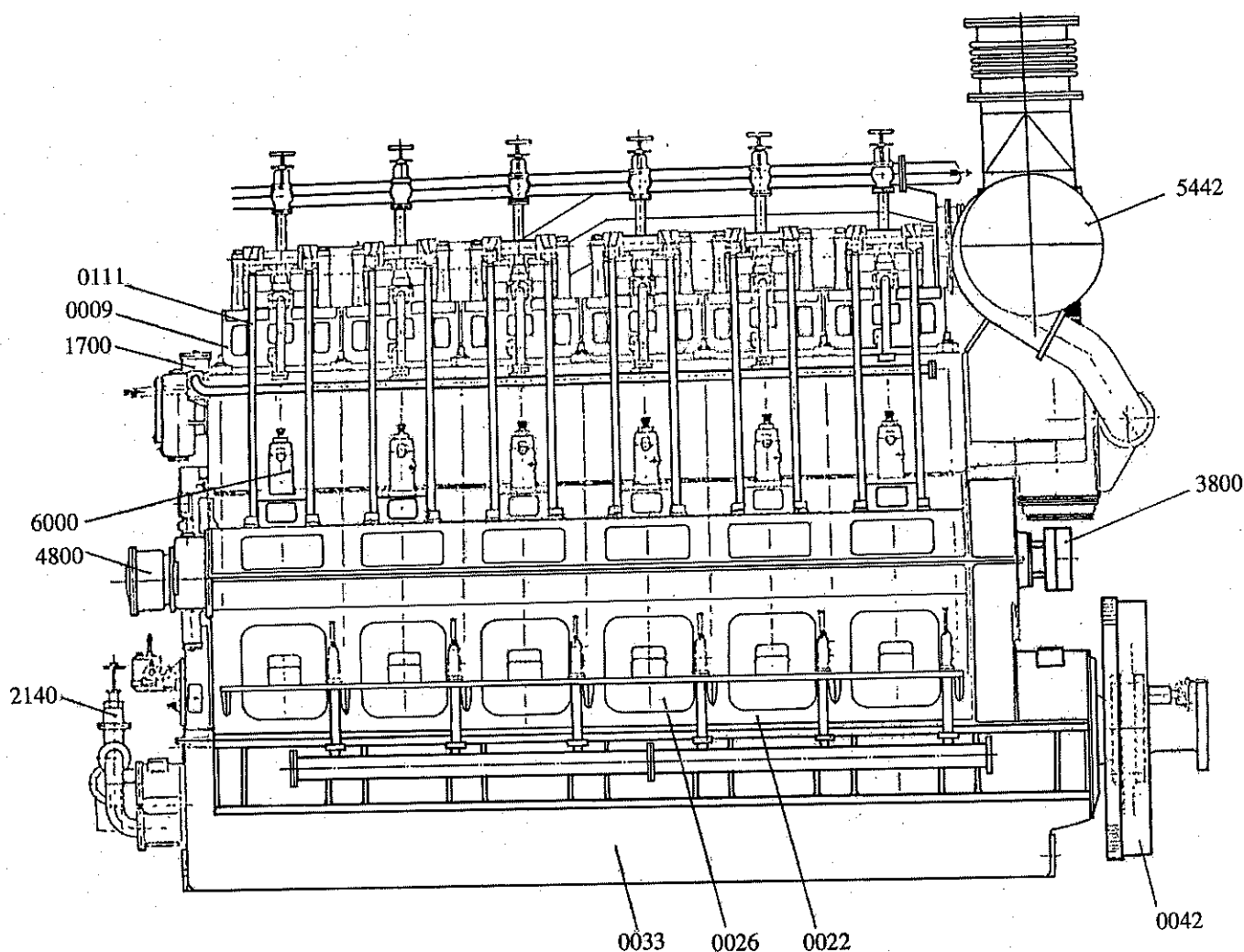
### GIỚI THIỆU HỆ ĐỘNG LỰC TÀU DUYÊN HẢI



#### I. Máy chính (Hình 1):

|                                                          |                                                            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hãng sản xuất                                            | HANSHIN                                                    |
| Model                                                    | 6LU46A                                                     |
| Số seri                                                  | LU46 - 63                                                  |
| Loại máy 4 kỳ, tác dụng đơn, tăng áp bằng tua bin khí xả |                                                            |
| Số xylanh                                                | 6                                                          |
| Đường kính xylanh                                        | 460 mm                                                     |
| Hành trình piston                                        | 740 mm                                                     |
| Công suất tối đa liên tục                                | 3600 PS                                                    |
| Tốc độ tối đa                                            | 265 v/p                                                    |
| Tốc độ trung bình của piston                             | 6.54 m/s                                                   |
| Áp suất cháy cực đại                                     | 105 KG/cm <sup>2</sup>                                     |
| Áp suất có ích bình quân                                 | 16.57 KG/cm <sup>2</sup>                                   |
| Áp suất nâng kim phun                                    | 280 ± 5 KG/cm <sup>2</sup>                                 |
| Suất tiêu hao nhiên liệu                                 | 160 g/ mlci.h                                              |
| Nhiệt độ khí xả                                          | 360 <sup>0</sup> C ÷ 380 <sup>0</sup> C                    |
| Áp lực dầu F.O (trước bơm cao áp)                        | 1.5 KG/cm <sup>2</sup>                                     |
| Nhiệt độ nước làm mát ra khỏi máy                        | 48 <sup>0</sup> C ÷ 50 <sup>0</sup> C                      |
| Áp lực dầu bôi trơn máy                                  | 3.2 KG/cm <sup>2</sup> (max); 2.8 KG/cm <sup>2</sup> (min) |
| Áp suất gió tăng áp                                      | 0.4 KG/cm <sup>2</sup>                                     |

HÌNH 1: ĐỘNG CƠ 6LU46A



- 0009 Nắp xylanh
- 0022 Cacte
- 0026 Cửa cacte
- 0033 Bộ máy
- 0042 Bánh đà
- 0111 Thanh đẩy suppap
- 1700 Van dẫn khí điều khiển khởi động
- 2140 Van điều chỉnh áp lực dầu bôi trơn
- 3800 Đĩa chia gió
- 4800 Cơ cấu đảo chiều
- 5442 Tuabin tăng áp
- 6000 Bơm cao áp

Thứ tự nổ

Chiều tiến: 1-4-2-6-3-5; Chiều lùi: 1-5-3-6-2-4

Trọng lượng

62 tấn

Chiều quay của máy theo chiều kim đồng hồ ( nhìn từ phía bánh đà ), khởi động bằng khí nén. Khí xả từ xy lanh thoát trực tiếp qua cửa xả vào ống góp khí xả, từ đây khí xả đi qua tuabin tăng áp sau đó qua nôi hơi kinh tế trao đổi nhiệt rồi xả ra môi trường. Tuabin của máy chính là loại đẳng áp. Phía bánh đà có lắp một máy via cho việc via máy trước khi khởi động. Máy chính trực tiếp lai chân vịt định bước qua một trục trung gian, bộ choãi lắp trước bánh đà. Trục cam được truyền động bởi trục khuỷu qua hệ bánh răng trung gian.

## **II. Diesel lai máy phát điện (Hình 2):**

Động cơ 4 kỳ, tăng áp bằng tua bin khí xả. Buồng đốt phụ bố trí trên nắp qui lát

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Model             | 6KDL     |
| Hãng sản xuất     | YANMAR   |
| Công suất         | 185 PS   |
| Số xy lanh        | 6        |
| Vòng tua          | 1200 v/p |
| Hành trình piston | 170 mm   |
| Đường kính piston | 145 mm   |

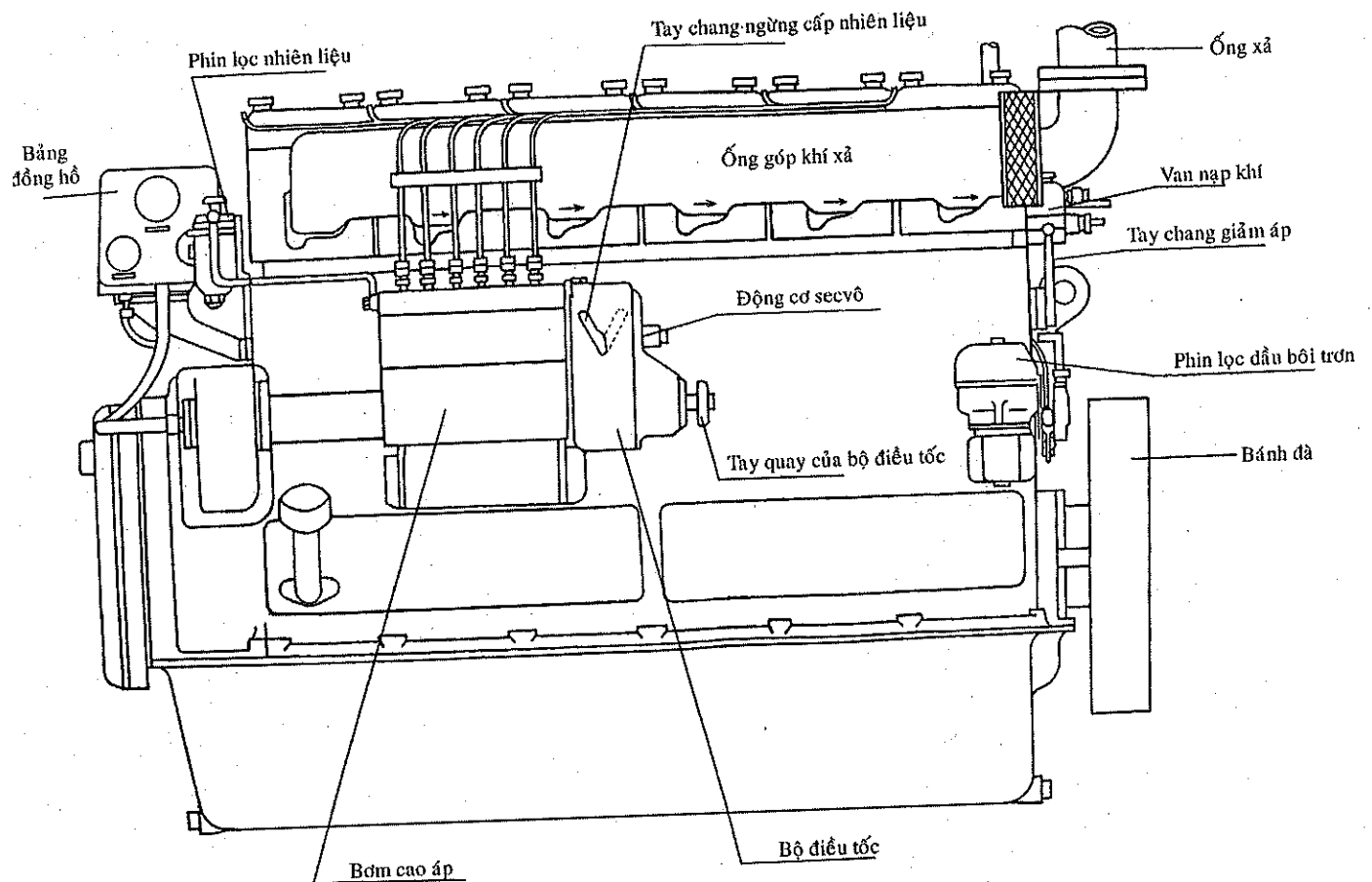
Chiều quay : ngược chiều kim đồng hồ ( nhìn từ bánh đà )

Khởi động bằng khí nén. Hệ thống bôi trơn dạng cacte ướt, bơm bôi trơn là bơm bánh răng.

Làm mát bằng nước ngọt, dùng bơm ly tâm

Góc phun sớm  $10^0 \pm 1^0$  trước ĐCT

## HÌNH 2: ĐỘNG CƠ DIESEL LAI MÁY PHÁT ĐIỆN



**Bảng các thông số khác**

|                        |                       |                                |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Áp lực                 | Áp lực nâng kim phun  | $160 \pm 10 \text{ KG/cm}^2$   |
|                        | Áp lực dầu bôi trơn   | $2 \div 3 \text{ KG/cm}^2$     |
|                        | Áp lực nước làm mát   | $0.2 \div 0.8 \text{ KG/cm}^2$ |
| Nhiệt độ               | Nước làm mát ra       | $45^0 \div 55^0 \text{ C}$     |
|                        | Dầu nhớt vào sinh hàn | $45^0 \div 65^0 \text{ C}$     |
| Dung tích dầu bôi trơn | Bộ điều tốc           | $350 \text{ cm}^3$             |
|                        | Cacte trục cam        | $280 \text{ cm}^3$             |
|                        | Cacte máy đèn         | $56 \text{ l}$                 |

Máy đèn có bố trí tuabin tăng áp, ổ đỡ trục tuabin được bôi trơn bằng dầu lấy từ hệ thống bôi trơn động cơ. Vì có buồng đốt phụ nên áp lực nâng kim phun chỉ vào khoảng  $160 \text{ KG/cm}^2$ , vòi phun bền và lâu hỏng. Bộ điều tốc của động cơ được nối với động cơ secvo nhằm mục đích điều chỉnh tần số máy phát khi hoà điện, có một tay quay nằm gần bộ điều tốc, khi khởi động máy nổ rồi thì quay tay này để tăng vòng quay động cơ lên 1200 v/p, sau đó kéo tay này ra phía ngoài máy để bộ điều tốc ăn khớp với động cơ secvo. Khi muốn dừng máy thì chỉ cần gạt tay cắt nhiên liệu là lập tức máy bị cắt dầu và sẽ dừng lại.

**III. Các thiết bị khác :****1. Máy phân ly dầu nước :**

Máy phân ly dầu nước 15ppm có chức năng tách dầu trong nước lacanh trước khi bơm nước lacanh ra ngoài môi trường. Bơm nước lacanh vào máy phân ly là bơm piston có sản lượng là  $2 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Thông số máy phân ly :**

|                                                  |                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|
| Hiệu máy                                         | 95076                |
| Sản lượng                                        | 2 m <sup>3</sup> /h. |
| Áp suất nước tối đa                              | 2 KG/cm <sup>2</sup> |
| Đường kính ống nước vào                          | 32 mm                |
| Đường kính ống nước ra                           | 32 mm                |
| Đường kính ống dầu ra                            | 25mm                 |
| Trọng lượng                                      | 350 kg               |
| Hãng sản xuất: Heishin Pump Works Co. Ltd. Japan |                      |

**2. Máy nén khí :**

Hệ động lực được trang bị hai máy nén khí để cấp khí nén vào hai chai gió chính. Áp lực khí nén tối đa vào mỗi chai gió là 30 KG/cm<sup>2</sup>. Hai chai gió được bố trí nằm ngang và nằm chồng lên nhau. Máy nén khí được lai đồng trục với máy phát điện. Máy nén này là loại hai cấp nén, làm mát bằng nước biển. Ngoài ra tàu còn được trang bị một máy nén khí phụ, lai bằng động cơ điện.

**Một số thông số của chai gió:**

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Dung tích                   | 1100l                 |
| Áp suất thử thủy lực        | 45KG/cm <sup>2</sup>  |
| Áp suất công tác            | 30 KG/cm <sup>2</sup> |
| Trọng lượng                 | 1180 kg,              |
| Sản xuất bởi hãng KAWASAMA. |                       |

**3. Máy lái :**

Máy lái có nhiệm vụ tạo ra momen lực làm quay trục bánh lái để chuyển hướng tàu. Hệ thống lái là kiểu điện – thủy lực, dùng phương pháp lái lập bằng sensin. Hệ thống lái gồm có động cơ điện lai bơm thủy lực, một xylanh lực,

sensin phát và sensin thu, van an toàn trên đường ống, két dầu, bộ dẫn động và một bơm tay dùng khi lái sự cố.

Một số thông số của máy lái như sau :

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Model                       | R145TO                 |
| Số seri bơm                 | 337068                 |
| Áp suất tối đa của bơm dầu  | 140 KG/cm <sup>2</sup> |
| Momen tối đa                | 10.5 TM                |
| Sản xuất bởi hãng KAWASAKI. |                        |

4. Nồi hơi :

Tàu được trang bị hai loại nồi hơi là nồi hơi phụ và nồi hơi kinh tế. Khi tàu hành trình thì nồi hơi kinh tế hoạt động, còn khi tàu đỗ mà không dùng điện bờ thì máy phát điện hoạt động và khí xả sẽ đi qua nồi hơi kinh tế. Nồi hơi phụ hoạt động khi chuẩn bị hệ thống nhiên liệu trước khi khởi động máy chính.

*Thông số của nồi hơi phụ*

Số hiệu NK343

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| Áp suất tối đa           | 7 KG/cm <sup>2</sup>        |
| Áp suất mở van an toàn   | 7 KG/cm <sup>2</sup>        |
| Áp suất khai thác        | 4.5 ÷ 6.5 KG/m <sup>2</sup> |
| Diện tích trao đổi nhiệt | 8.02 m <sup>2</sup>         |
| Suất bay hơi             | 600 kg/h                    |
| Áp suất thử thủy lực     | 10.5 KG/cm <sup>2</sup>     |
| Nhiên liệu               | dầu nặng loại C             |

Nguồn điện xoay chiều 440V 60Hz để cấp cho nển điện.

Hãng sản xuất MURAKAMI\_HIDE SHIPBUILDING Co Ltd

**5. Máy phát điện :**

Model NTAKS, loại máy kích từ độc lập

Số seri 300526A1A-1

Công suất phát điện 150 KVA

Điện áp 445V

Tần số 60Hz

Cường độ dòng điện 194.6A

Số pha 3

Vòng quay 1200 v/p

Điện áp kích từ 100V

Rotor dây quấn đấu sao, sáu cặp cực

Nhiệt độ cuộn dây máy phát 50°C

Nhiệt độ cuộn dây khi làm việc 60°C

Trọng lượng 1400kg

Hãng sản xuất NISHISIBA ELECTRIC Co Ltd

**6. Hệ trục chân vịt :**

Chân vịt chế tạo bằng đồng thau, chiều quay phải nhìn từ phía bánh đà.

Đường kính chân vịt 3m

Bước chân vịt 1.765m

Số cánh 4

Đường kính trục chân vịt 304.66 mm

Đường kính trục trung gian 251.17 mm

Chiều dày mặt bích phía chân vịt 75 mm, phía bánh đà 70 mm

Chiều dài ống bao trục chân vịt 1280 mm

Hãng sản xuất TAKAZAWA MFG Co.Ltd

**7. Tuabin tăng áp (máy đèn) :**

Model RH1022

Tốc độ liên tục cho phép 75,000 v/p

Nhiệt độ liên tục cho phép 650°C

Công suất nhận được từ động cơ 120÷300 PS

Trọng lượng 30 kg.

Hãng sản xuất HARIMA HEAVY INDUSTRIES Co.Ltd

---o0o---

**PHẦN II**  
**ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU ĐỘNG CƠ**  
**HANSHIN 6LU46A**

# CHƯƠNG I

## ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU ĐỘNG CƠ 6LU46A



### 1. Bệ đỡ chính (Hình 3) :

Bệ đỡ chính (0033) có tác dụng làm giá đỡ cho khối xy lanh, trục khuỷu và các ổ đỡ. Bệ máy được đúc bằng hợp kim gang và được ghép vào đà tàu bằng bulông ở hai bên. Bệ đỡ được liên kết với khối xy lanh bằng các bulông lực, đáy bệ đỡ có lỗ thông giữa các khoang để dầu bôi trơn có thể tụ lại một chỗ. Bạc lót của các ổ đỡ chính (0035) được tráng một lớp babbit (là hợp kim của Pb\_ Sn) trên mặt và được rà, đánh bóng chính xác. Động cơ chính là động cơ trung tốc nên sử dụng bạc lót là loại bạc thành mỏng, độ dày của lớp hợp kim babbit là 0.5mm. Khi có sửa chữa thì người ta đo độ mài mòn của bạc lót bằng thước đo chuyên dụng. Giá trị đo được sẽ ghi vào biên bản kiểm tra.

### 2. Xylanh và sơmi xylanh ( Hình 3):

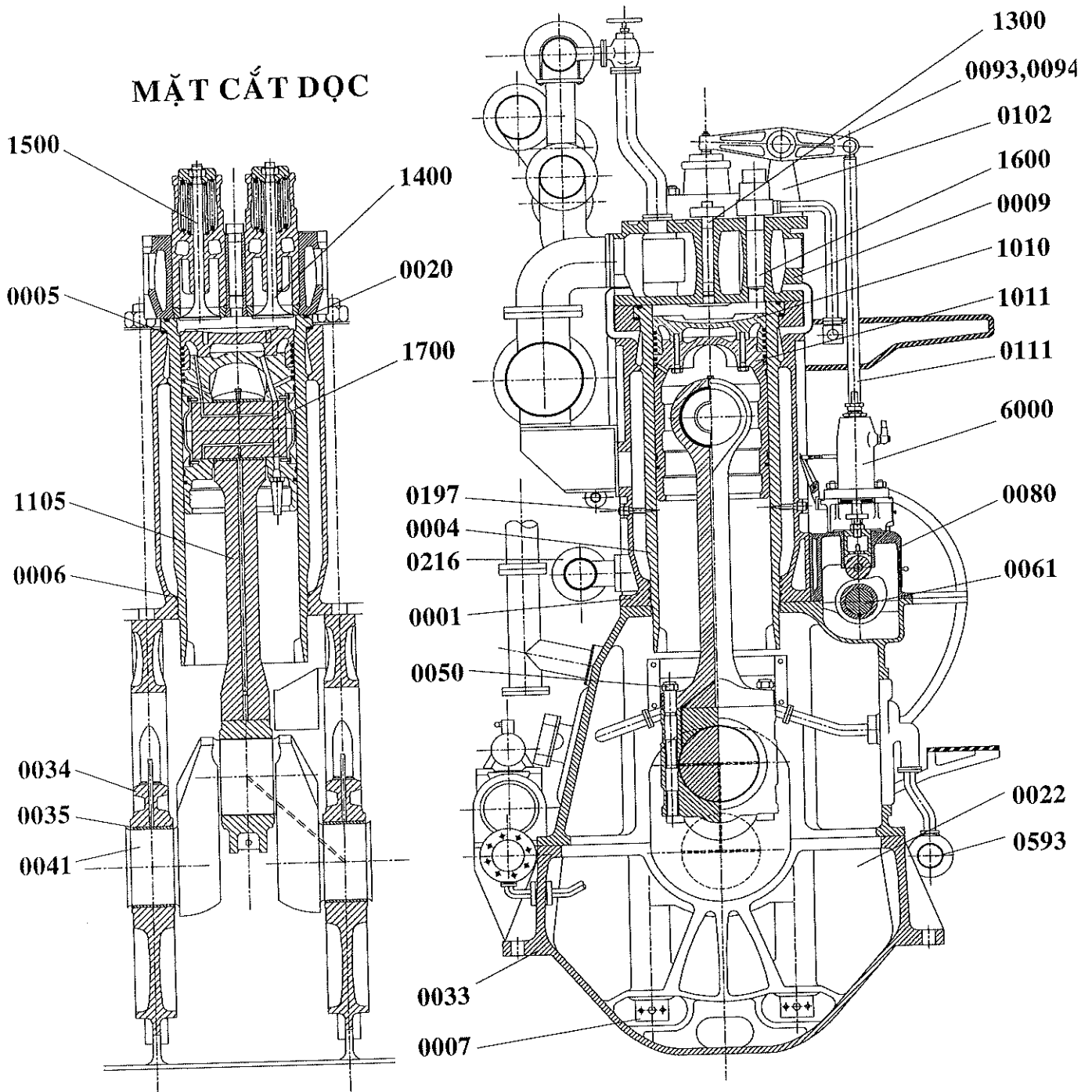
Xylanh (0001) được chế tạo bằng gang và sơmi thì lắp bên trong. Khoảng không gian giữa sơmi (0004) và xylanh hình thành nên áo nước làm mát sơmi. Để làm kín áo nước làm mát người ta lắp vòng đồng (0005) làm kín ở phần trên sơmi và 3 gioăng cao su chịu nhiệt ( 0006) ở các rãnh phía dưới trên thân sơmi. Khối xylanh, cacte (0022) và bệ máy ( 0033) được liên kết với nhau thành một khối nhờ các bulông (0007) xuyên suốt từ trên xuống dưới.

Sơmi xylanh (0004) cũng được chế tạo bằng gang. Sơmi phải có khả năng chịu được nhiệt độ và áp suất cao, điều kiện làm việc của sơmi rất khắc nghiệt. Sơmi được liên kết với nắp quilát (0009) bằng các gudông cấy trên thân xylanh.

Đường dầu bôi trơn cho sơmi đi qua áo nước làm mát và được bắt vào sơmi bằng những vít nối có kết cấu như van một chiều. Khi quá trình cháy trong

**HÌNH 3: MẶT CẮT ĐỘNG CƠ 6LU46A**

**MẶT CẮT NGANG**



**Chú thích hình 3: Mặt cắt động cơ 6LU46A**

- 0001 Xylanh
- 0004 Sơmi xylanh
- 0005 Đệm đồng làm kín áo nước sơmi
- 0006 Vòng cao su làm kín áo nước sơmi
- 0007 Bulông và đai ốc
- 0009 Nắp xylanh
- 0020 Căn đệm bằng đồng
- 0022 Cacte
- 0033 Bệ máy
- 0034 Nắp ổ đỡ chính
- 0035 Bạc lót ổ đỡ chính
- 0041 Trục khuỷu
- 0050 Bulông biên và đai ốc, bạc lót chốt khuỷu
- 0061 Trục cam
- 0080 Hộp trục cam
- 0093, 0094 Đòn gánh suppap hút, xả
- 0102 Giá đỡ đòn gánh
- 0111 Thanh đẩy
- 0197 Bulông nối đường dầu bôi trơn sơmi
- 0216 Đường ống nước làm mát chính
- 0593 Đường dầu chính
- 1007 Chốt piston
- 1010Đỉnh piston
- 1011 Váy piston
- 1105 Thanh truyền
- 1300 Vòi phun
- 1400 Suppap hút
- 1500 Suppap xả
- 1600 Suppap khởi động
- 6000 Bơm cao áp

xylanh diễn ra không hoàn hảo, sự bôi trơn kém, động cơ quá tải thì sẽ làm gia tăng độ mài mòn của sơmi vì khi cháy không hoàn thiện hoặc cung cấp quá mức nhiên liệu thì cặn cacbon sẽ tích tụ vào bề mặt sơmi, đỉnh piston và khe hở secmăng, đồng thời điều này cũng gây ra sự kẹt piston, secmăng, sơmi. Khi lắp một sơmi vào xylanh thì phải chú ý đến điểm đánh dấu trên xylanh và gắn kèm chống ăn mòn nhằm bảo đảm cho áo nước được kín, tránh ăn mòn sơmi và đặc biệt là sự an toàn khi suppap làm việc. Phần vảy sơmi phải được sơn một lớp sơn gốc dầu để chống ăn mòn. Sau khi lắp sơmi vào xylanh thì phải tiến hành thử thuỷ lực để bảo đảm sự kín nước của áo làm mát sơmi, áp suất thử thuỷ lực là  $4 \text{ KG/cm}^2$ . Trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa người ta đo độ mài mòn của sơmi và ghi vào biên bản kiểm tra.

Bulông ( 0007) được bố trí ở cả hai bên của nắp ổ đỡ chính. Bulông chịu tác dụng của lực khí thể truyền tới nó thông qua thanh truyền, trục khuỷu và ổ đỡ. Lực căng của bulông phải lớn hơn lực khí thể. Bulông được chế tạo bằng thép cường hoá, ứng suất ban đầu trong bulông sẽ giữ chặt nó trong rãnh ren và lực ma sát của nó với rãnh ren sẽ giữ cho nó không bị tự mở.

### **3.Nắp quilát ( Hình 3 ) :**

Nắp quilat (0009) được chế tạo bằng gang và được liên kết chắc chắn với sơmi bằng sáu gudông. Trong nắp quilát có các hốc làm mát và các không gian để lắp cơ cấu cung cấp nhiên liệu, cơ cấu phân phối khí. Người ta bố trí trên nắp quilat van khởi động (1600), suppap hút (1400), suppap xả (1500), biệtxả, van an toàn, vòi phun (1300), giá đỡ đòn gánh. Nắp quilat được làm mát bằng nước ngọt, nước làm mát sau khi qua áo nước sơmi sẽ vào nắp quilat theo hướng từ dưới lên trên, làm mát cho không gian xung quanh buồng đốt – suppap – vòi phun – van khởi động và các phần có liên quan rồi ra ngoài. Để làm kín khe hở giữa nắp quilat và sơmi, người ta lắp gioăng đồng đỏ giữa sơmi và nắp quilat.

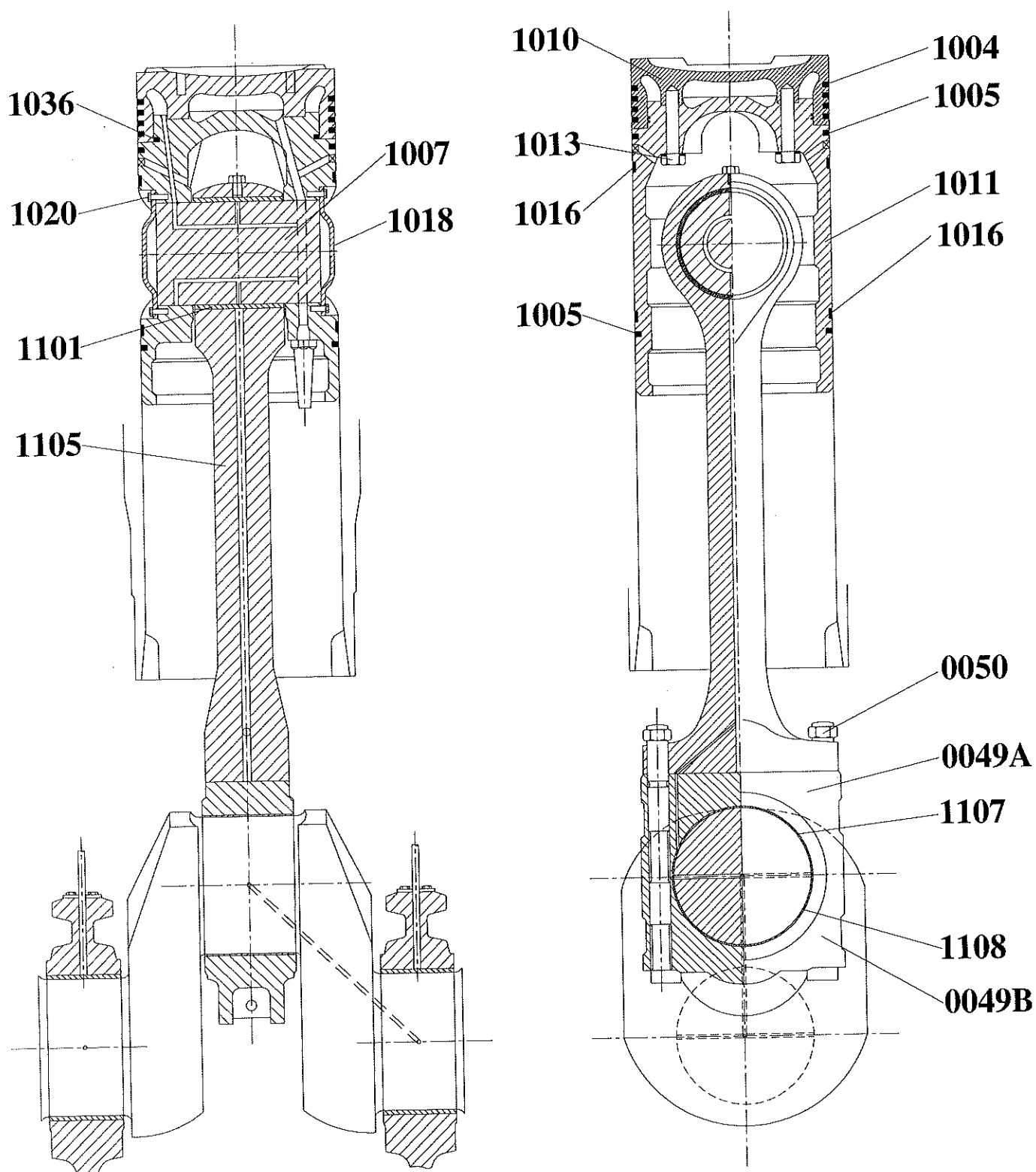
**4. Piston và secmăng (Hình 4):**

Piston có hai phần là đỉnh piston (1010) và váy piston (1011). Đỉnh piston chịu lực khí thể, nó được chế tạo bằng thép cacbon trong khi váy piston được chế tạo bằng gang. Đỉnh piston được làm mát bằng dầu nhờn, dầu nhờn sau khi bôi trơn cho chốt piston xong thì đi lên làm mát cho đỉnh piston rồi hồi về máng hứng qua một vòi bố trí ở bên trong váy piston. Khi bảo dưỡng suppap thì phải tranh thủ kiểm tra mặt đỉnh piston vì suppap của máy chính là dạng hộp. Khi rút piston ra phải chú ý đặt trên những đòn kê bằng gỗ hoặc trên những tấm đệm mềm, tránh không để những vật cứng va vào piston cũng như không để cho bụi bẩn, cát đất bám vào.

Chốt piston được giữ trong ổ bằng nắp chụp bên ngoài, nắp chụp được gắn vào váy piston bằng sáu bulông. Chốt piston đôi khi bị kẹt, nguyên nhân có thể do dầu bôi trơn bẩn hoặc khe hở dầu quá bé. Trong trường hợp chốt piston bị kẹt, nhà chế tạo khuyên nên kiểm tra xem trên mặt chốt piston có những vết nứt hay không, nếu có thì phải thay thế.

Trên piston có lắp năm secmăng hơi, bốn chiếc lắp trên đỉnh piston và chiếc còn lại lắp trên váy piston. Hai secmăng dầu lắp trên váy piston, một chiếc bố trí phía trên lỗ chốt piston, chiếc còn lại bố trí phía bên dưới. Secmăng hơi bảo đảm không rò lọt khí từ buồng đốt xuống cacte, secmăng dầu bảo đảm không có dầu bôi trơn lọt vào buồng đốt, điều này cũng giúp tiết kiệm dầu bôi trơn. Hai secmăng trên cùng là bị mòn nhiều nhất, khi rút piston ra thì phải kiểm tra độ mòn của secmăng xem còn dùng lại được không. Khi thay secmăng mới thì secmăng dưới lắp vào chỗ của secmăng trên, còn secmăng mới thì lắp vào rãnh secmăng dưới. Riêng đối với secmăng dầu thì chú ý một điều là nó rất dễ gãy, nên khi lắp vào piston phải cầm nắm cẩn thận, không để rớt, không nong rộng quá mức cần thiết.

HÌNH 4: PISTON, SECMĂNG VÀ THANH TRUYỀN



**Chú thích hình 4:**

- 1004 Secmăng hơi
- 1005 Secmăng dầu
- 1007 Chốt piston
- 1010 Đỉnh piston
- 1011 Váy piston
- 1013 Bulông nối váy piston với đỉnh
- 1016 Vành trượt
- 1018 Nắp chụp ốc piston
- 1020 Bulông giữ nắp chụp
- 1036 Vòng làm kín váy và đỉnh piston
- 1101 Bạc lót chốt piston
- 1105 Thanh truyền
- 1107 Bạc lót đầu to biên \_ nửa trên
- 1108 Bạc lót đầu to biên \_ nửa dưới
- 0049a Nửa trên đầu to biên
- 0049b Nửa dưới đầu to biên
- 0050 Bulông Biên

Trên vảy piston có lắp hai vành trượt bằng đồng để chống mòn vảy khi piston chuyển động tịnh tiến trong sơmi.

Thời điểm bảo dưỡng piston nên tuân theo bảng hướng dẫn của nhà chế tạo. Tuy nhiên, tùy theo điều kiện khai thác mà thời điểm này có thể thay đổi, ví dụ trong trường hợp máy chạy quá tải để tránh báo...thì có thể tiến hành bảo dưỡng sớm hơn.

### **5. Thanh truyền (Hình 4):**

Thanh truyền có nhiệm vụ truyền lực khí thể từ piston xuống trục khuỷu đồng thời truyền lực quán tính từ trục khuỷu cho piston để đẩy piston lên điểm chết trên.

Thanh truyền có dạng rời, gồm có phần thân dính liền với đầu nhỏ và hai nửa đầu to rời nhau, cả ba phần được liên kết với nhau bằng bulông biên. Mặt cắt ngang thân thanh truyền có tiết diện tròn, bên trong có rãnh tròn để dẫn dầu lên bôi trơn chốt piston và làm mát đỉnh piston. Bạc biên đầu to là loại bạc thành mỏng, có thể lắp lẫn được. Đầu bắt đai ốc của bulông biên có lỗ xuyên tâm để lắp chốt chặn, tránh đai ốc tự mở khi máy chạy.

Bulông biên chịu tác dụng của những lực có chiều và cường độ biến thiên theo thời gian nên trong quá trình bảo dưỡng phải kiểm tra bề mặt có những vết nứt nhỏ do mỏi hay không để kịp thời thay thế, bulông biên được kiểm tra sau  $3000 \div 6000$  h làm việc và thay mới sau 20000 h làm việc. Khi kiểm tra người ta đo độ dẫn dài của nó bằng thiết bị đo chuyên dùng, nếu độ dẫn dài quá 1mm thì phải thay thế. Trong trường hợp máy bị kẹt khi đang chạy thì thông thường sau khi khắc phục nhà chế tạo đề nghị nên thay bulông biên mới. Khi lắp ráp, lực siết bulông nên tuân theo giá trị cho trong lý lịch động cơ.

### **6. Trục khuỷu (Hình 3) :**

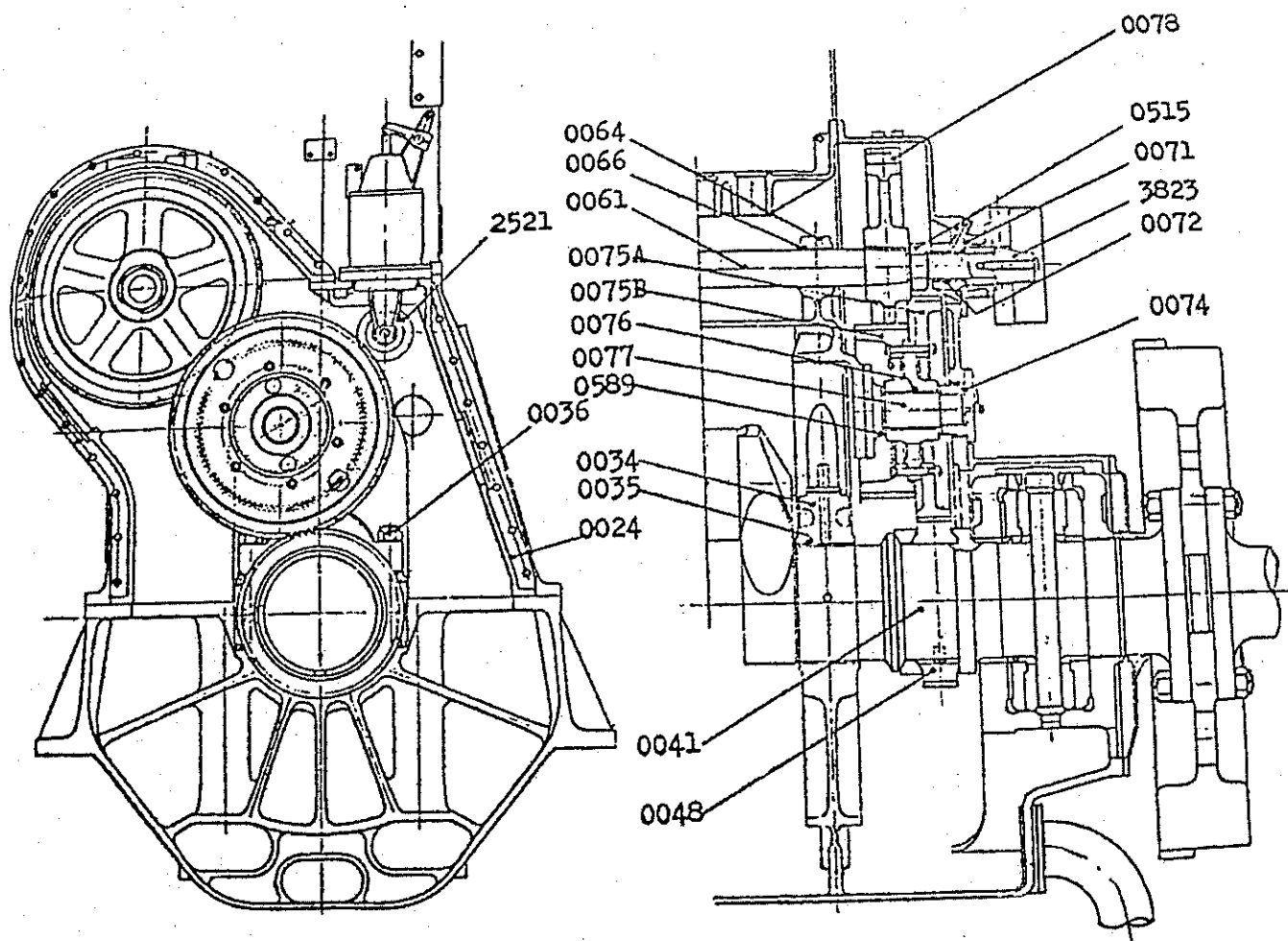
Trục khuỷu của máy 6LU46A có 7 cổ trục, 6 cổ biên, là dạng trục liền. Một đầu của trục có lắp vành chịu lực, bánh đà và bánh răng lai trục cam. Trục khuỷu còn lại bơm bôi trơn, bơm cấp nhiên liệu. Mỗi ổ đỡ cổ trục đều có đường dầu vào bôi trơn, sau khi bôi trơn cho bạc trục xong thì dầu theo rãnh suốt trong thân trục ra bôi trơn cho bạc biên sau đó thông qua rãnh suốt bên trong thân biên sẽ đi lên bôi trơn cho chốt piston. Yêu cầu của trục khuỷu là đường tâm trục phải thật thẳng. Đường tâm cổ biên phải song song đường tâm cổ khuỷu và đường tâm trục, sai số cho phép là 2.5/100 mm.

### **7. Trục cam và cơ cấu dẫn động trục cam (Hình 5):**

Trục cam (0061) được trục khuỷu (0041) lai thông qua cơ cấu bánh răng với tỉ lệ là  $2 \div 1$ , nghĩa là trục khuỷu quay hai vòng thì trục cam quay một vòng. Trên trục cam người ta lắp cam phân phối khí, cam nhiên liệu, cam cửa đĩa chia gió. Vì máy chính 6LU46A đảo chiều bằng phương pháp dịch trục cam nên mỗi cam trên trục cam đều được chế tạo thành cặp, một dành cho việc chạy máy ở chiều tiến và một dành cho chiều chạy lùi.

Cơ cấu bánh răng bao gồm bốn bánh: một bánh răng trên trục khuỷu (0048), một bánh răng trên trục cam (0078) và hai bánh răng trung gian (0075A, 0075B). Để bảo đảm sự chính xác khi lắp ráp và sự ăn khớp của các bánh răng, nhà chế tạo đề nghị quay cổ biên của xylanh thứ nhất đến vị trí điểm chết trên rồi mới lắp các bánh răng. Nhà chế tạo cũng đã dập các điểm đánh dấu trên các bánh răng, khi lắp thì chú ý rằng điểm đánh dấu trên bánh răng thuộc trục khuỷu phải khớp với điểm đánh dấu trên bánh răng trung gian và điểm đánh dấu trên bánh răng trung gian phải khớp với điểm đánh dấu trên bánh răng thuộc trục cam, tức là trên bánh răng trung gian có hai điểm đánh dấu.

**HÌNH 5: CƠ CẤU DẪN ĐỘNG TRỤC CAM**



0024 Khoang bánh răng

0034 Nắp ổ đỡ chính

0035 Bạc trục khuỷu

0036 Guzông và đai ốc

0041 Trục khuỷu

0048 Bánh răng trên trục khuỷu

0061 Trục cam

0064 Nắp ổ đỡ trục cam

0066 Bạc trục cam

0071 Ổ đỡ cuối trục cam

0072 Bạc lót ổ đỡ cuối

0074 Ổ đỡ trục bánh răng trung gian

0075A Bánh răng trung gian thứ nhất

0075B Bánh răng trung gian thứ hai

0076 Bạc lót trục bánh răng  
trung gian

0077 Trục bánh răng trung gian

0078 Bánh răng lắp trên trục cam

3823 Cam phân phối

0515 Đai ốc hãm bánh răng trục cam

0589 Tấm chặn bánh răng trung gian

2521 Bánh răng truyền động cho bộ điều  
tốc.

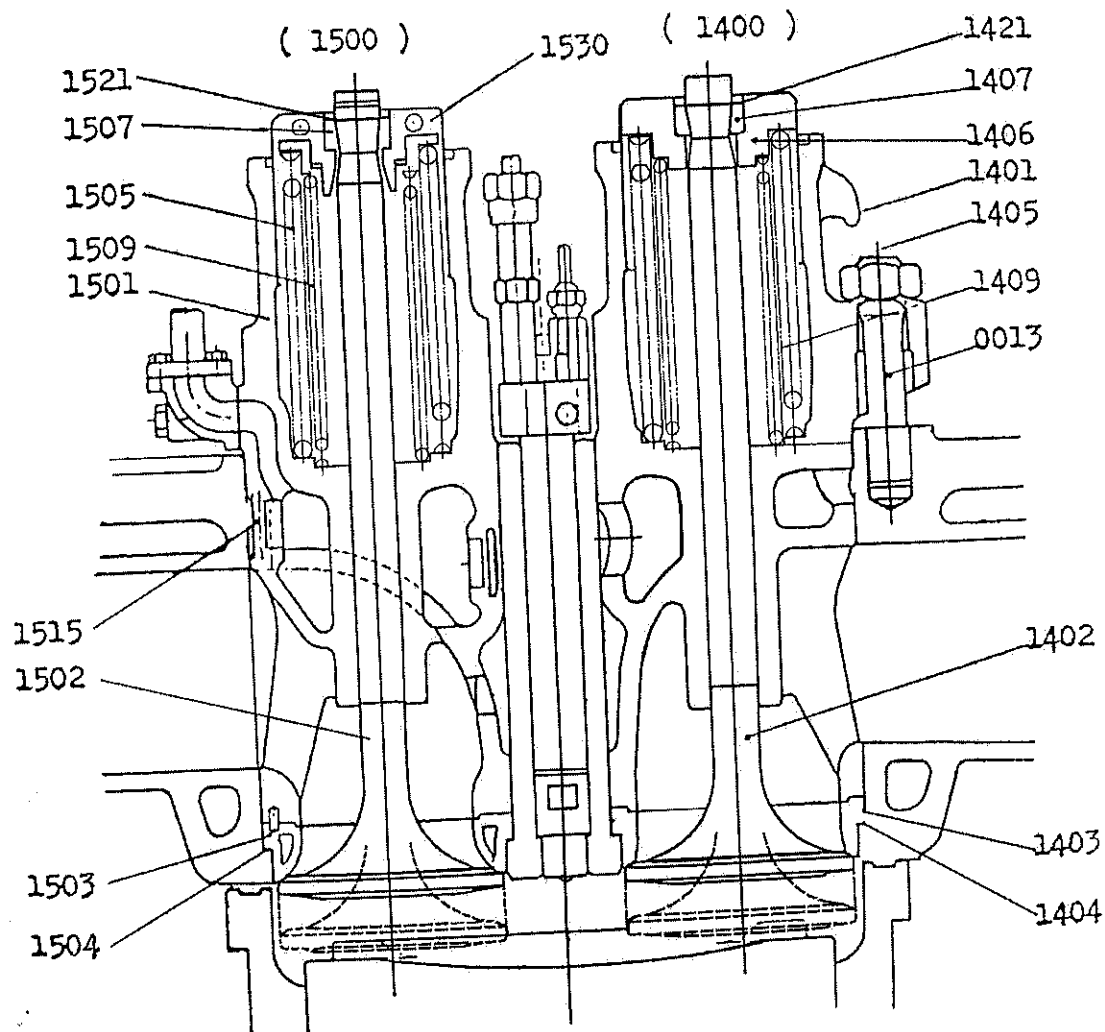
**8. Suppap hút, suppap xả và cơ cấu phân phối khí ( Hình 6 và 7) :**

Suppap của máy 6LU46A có dạng là suppap hộp, điều này thuận lợi cho việc bảo dưỡng vì khi cần rà lại suppap thì không cần phải tháo nắp xylanh. Suppap hút (1400) có nhiệm vụ hút khí tăng áp vào xylanh, để đạt hiệu suất hút cao thì đường kính nắm suppap hút to hơn suppap xả một chút. Kết cấu của suppap hút gồm có suppap (1402), hộp suppap (1401), hai lò xo suppap (1405, 1409) , đĩa chặn lò xo (1406), vành chặn hình nón (1407), vòng hãm đĩa chặn lò xo(1421) và ổ đặt suppap (1403). Ổ đặt suppap được chế tạo bằng gang, mặt công tác được đánh bóng. Ổ đặt suppap được ép vào đáy hộp suppap. Suppap có hai lò xo nhằm mục đích tăng độ tin cậy khi suppap làm việc, chiều cuốn hai lò xo ngược nhau để tránh trường hợp khi một lò xo gãy thì phần gãy sẽ không vướng vào lò xo còn nguyên.

Suppap xả có cấu tạo giống suppap hút, riêng hộp suppap xả có đường nước làm mát trong thân, trên hộp suppap xả có lắp đĩa xoay suppap (1530) nhằm gia tăng chất lượng làm việc của nó, chi tiết này cũng đảm nhiệm vai trò của đĩa chặn lò xo. Bề mặt làm việc của suppap xả vào ổ đặt suppap xả được thấm hợp kim coban-crôm-vônfram-molipden. Để phân biệt suppap hút và suppap xả nhà chế tạo đã khắc một rãnh vòng trên cán suppap xả. Ổ đặt suppap xả thường bị ăn mòn trong quá trình làm việc do nhiệt độ khí xả cao và do chất lượng loại nhiên liệu sử dụng cho động cơ, vì lý do này mà sau thời gian làm việc là 1500h÷3000h thì cần rà lại ổ đặt suppap.

Suppap được dẫn động bởi trục cam và cơ cấu phân phối khí. Sự chuyển động của suppap sẽ phụ thuộc vào biên dạng cam. Cơ cấu này bao gồm con lăn (0271), con đội (0342), thanh đẩy (0111), đòn gánh (0093,0094), trục đòn gánh (0103) và giá đỡ đòn gánh (0102). Khi vấu cam (0055) quay đến phần lồi của nó thì sẽ có lực đẩy tác động lên con lăn và con đội, lực này sẽ tiếp tục được truyền

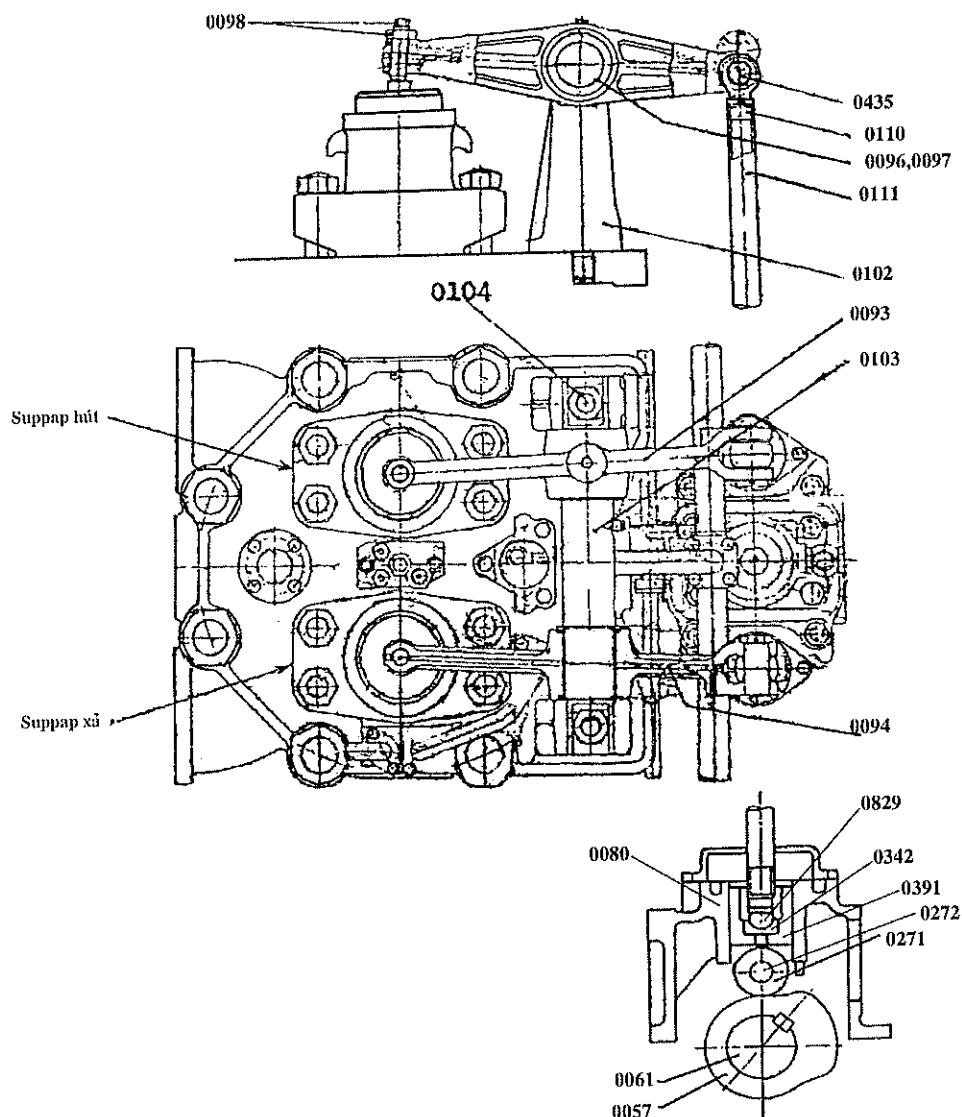
HÌNH 6: SUPPAP HÚT VÀ SUPPAP XẢ



|            |                            |
|------------|----------------------------|
| 1400, 1500 | Suppáp hút, xả ( toàn bộ ) |
| 1401, 1501 | Hộp suppáp                 |
| 1402, 1502 | Suppáp hút, xả             |
| 1403, 1503 | Ổ đặt suppáp hút , xả      |
| 1404, 1504 | Gioăng kín khí             |
| 1405, 1505 | Lò xo ngoài                |
| 1406       | Đĩa chặn lò xo             |
| 1409, 1509 | Lò xo trong                |

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 1407, 1507 | Vành chặn hình nón                   |
| 1421, 1521 | Đĩa chặn                             |
| 1530       | Chi tiết xoay suppáp xả              |
| 1515       | Gioăng kín khí và nước               |
| 0013       | Bulông bắt hộp suppáp vào nắp quilát |
| 0529       | Vòng làm kín                         |

## HÌNH 7: CƠ CẤU DẪN ĐỘNG SUPPAP



0057 Vấu Cam  
 0061 Trục Cam  
 0271 Con Lăn  
 0272 Chốt Con Lăn  
 0391 Phần Dẫn Hướng Đũa Đẩy  
 0342 Đế Tiếp Xúc Đũa Đẩy  
 0080 Hộp Trục Cam  
 0829 Đầu Dưới Đũa Đẩy  
 0094 Đòn Gánh Suppap Xả

0103 Trục Đòn Gánh  
 0093 Đòn Gánh Suppap Hút  
 0104 Bulông Và đai Ốc  
 0102 Giá đỡ Đòn Gánh  
 0111 Đũa Đẩy  
 0096,0097 Ổ đỡ Suppap  
 0010 Đầu Trên Của Đũa Đẩy  
 0435 Khớp Nối Của Đũa Đẩy  
 0098 Vít Chỉnh Khe Hở Nhiệt

truyền cho thanh đẩy, đòn gánh và cuối cùng tác động lên cán suppap. Đòn gánh suppap được chế tạo bằng thép dập, chiều dài của đòn gánh về phía suppap dài hơn một chút so với phía thanh đẩy. Vít chỉnh khe hở nhiệt của suppap (0098) được bố trí về phía suppap nên khi chỉnh khe hở nhiệt thì thao tác cũng thuận tiện hơn.

Đòn gánh được lắp vào trục đòn gánh trên giá đỡ và giá đỡ đòn gánh được bắt vào nắp quilat bằng bulông. Trục đòn gánh được nối với hệ thống bôi trơn, dầu bôi trơn được cấp tới các ổ đỡ của đòn gánh thông qua rãnh trong trục đòn gánh.

Khe hở nhiệt của suppap hút và suppap xả trên tất cả các xy lanh phải được điều chỉnh bằng nhau, nhưng dĩ nhiên khe hở nhiệt của suppap xả phải lớn hơn của suppap hút một chút vì nhiệt độ của suppap xả cao hơn nhiệt độ của suppap hút. Giá trị khe hở nhiệt được cho trong bảng danh mục bảo dưỡng. Việc điều chỉnh khe hở nhiệt chỉ làm thay đổi rất ít góc đóng mở suppap, do đó sự ảnh hưởng của nó đến công suất của động cơ là rất nhỏ, không đáng kể.

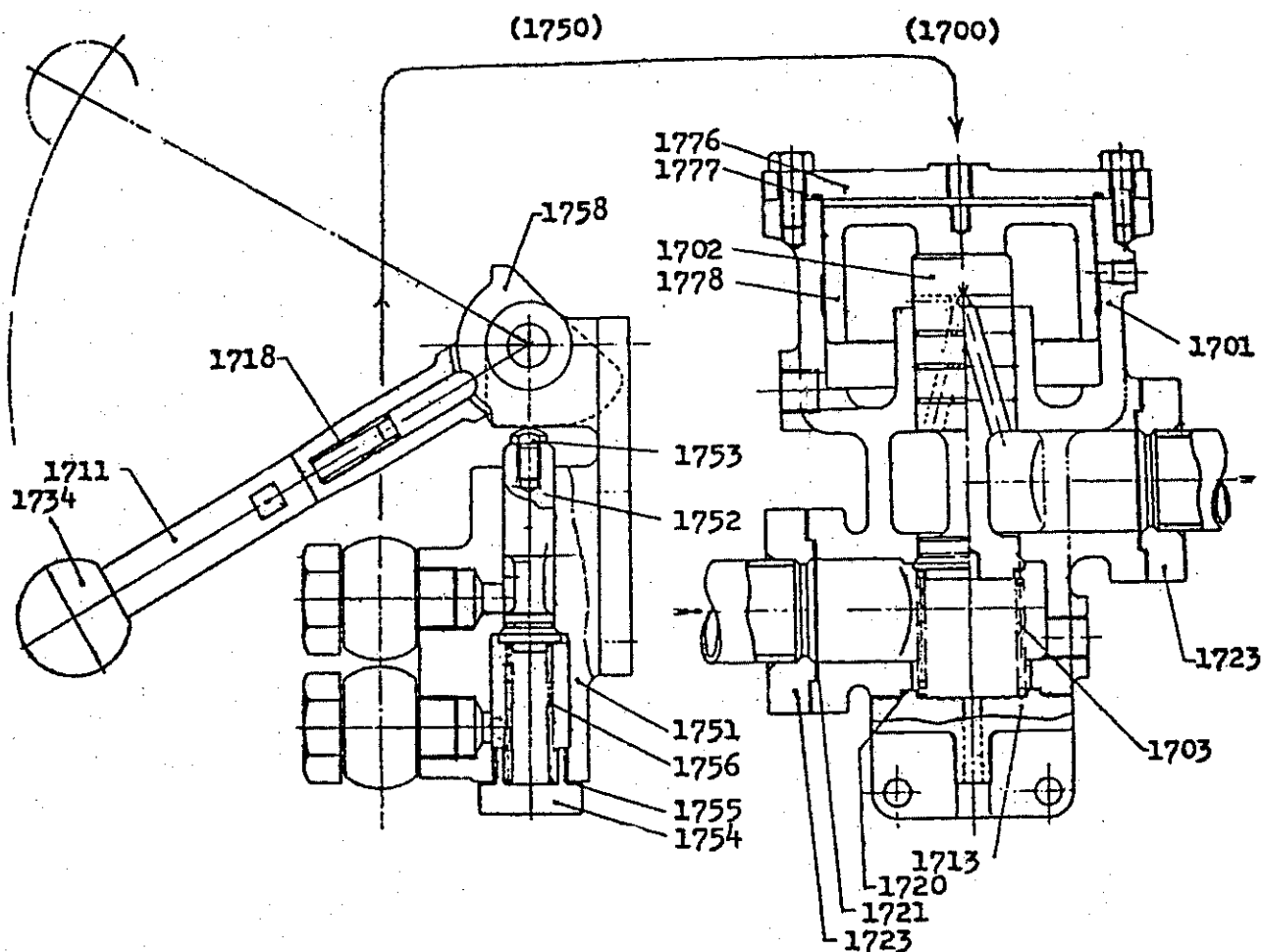
**Thông số về góc đóng mở suppap :**

|               | Mở                     | Đóng                  |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| Suppap hút    | $80^{\circ}$ trước ĐCT | $30^{\circ}$ sau ĐCD  |
| Suppap xả     | $40^{\circ}$ trước ĐCD | $55^{\circ}$ sau ĐCT  |
| Van khởi động | $1^{\circ}$ trước ĐCT  | $135^{\circ}$ sau ĐCT |

**9. Tay chang khởi động và van khởi động chính (Hình 8):**

Van trượt (1752) được truyền động bởi tay chang khởi động (1711). Van khởi động chính (1700) có kết cấu bao gồm thân van (1701), van dẫn hướng (1702), piston (1778), và lò xo van (1703).

## HÌNH 8: TAY CHANG KHỞI ĐỘNG VÀ VAN KHỞI ĐỘNG CHÍNH



- 1711 Tay Chang Khởi Động
- 1751 Thân Van
- 1752 Van Trượt
- 1753 Đầu Van Trượt
- 1754 Cữ Chặn Lò Xo
- 1755 Gioăng Đồng Làm Kín
- 1756 Lò Xo
- 1758 Cam Dẫn Động Van Trượt

- 1700 Van Khởi Động Chính
- 1701 Thân Van
- 1702 Van Trượt
- 1703 Lò Xo
- 1713 Cữ Chặn Lò Xo
- 1720 Gioăng Làm Kín
- 1721 Gioăng Làm Kín Mặt Bích Đường Khí Nén
- 1723 Mặt Bích Ống Đường Khí Nén
- 1776 Nắp Van Điều Khiển
- 1777 Vòng Làm Kín
- 1778 Piston Van Điều Khiển

Khi người điều khiển đưa tay chang khởi động lên vị trí ‘ START’ thì cam (1758) sẽ mở thông cửa nạp và cửa xả để cấp khí nén từ hệ thống giảm áp cho van khởi động chính theo hướng từ phía trên sẽ đẩy piston (1778) dịch chuyển xuống để mở van trượt (1702), cấp khí khởi động tới từng van khởi động trên xy lanh.

Khi tay chang khởi động chuyển về vị trí ban đầu của nó thì van khởi động chính sẽ đóng lại dưới tác dụng của lò xo (1703) cùng lúc với sự giảm áp phía trên piston (1778). Đồng thời cửa giảm áp trên van trượt sẽ mở, xả hết khí nén bên trong đĩa chia gió ra ngoài. Sau khi khởi động xong thì tiến hành khoá van khởi động trên chai gió lại.

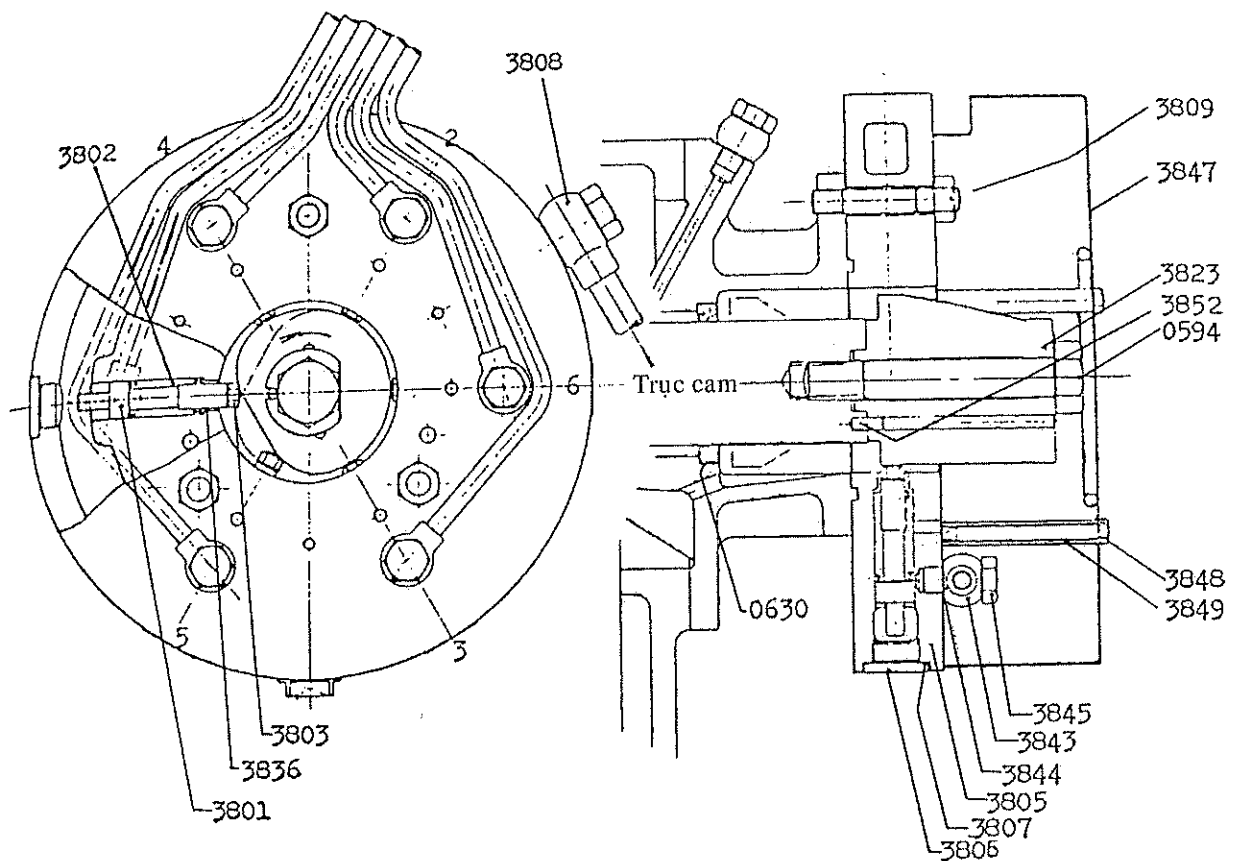
#### **10. Đĩa chia gió (Hình 9):**

Đĩa chia gió (3800) được lắp trên trục cam, có nhiệm vụ cấp khí điều khiển khởi động đúng thời điểm cho từng van khởi động trên nắp quilat. Các van phân phối (3801) luôn được đẩy lên bởi lực đàn hồi của lò xo (3802). Các van này luôn ở một vị trí mà khe hở của cam khởi động và đế van phân phối là 4mm. Khi có khí nén cấp tới đĩa chia gió thì van sẽ bị ép xuống, đế van sẽ tiếp xúc với biên dạng cam khởi động. Khi đế van tiếp xúc với phần lõm của cam khởi động thì van sẽ mở thông đường cấp khí điều khiển cho van khởi động trên xy lanh. Nếu sau một thời gian dài động cơ không hoạt động, trước khi khởi động lại nên kiểm tra xem các van của đĩa chia gió làm việc có nhẹ nhàng không và sau thời gian 3000-6000h nên tiến hành vệ sinh và bảo dưỡng.

#### **11. Van khởi động trên xy lanh (Hình 10):**

Van khởi động trên xy lanh (1600) có kết cấu như hình vẽ. Khí khởi động 30 bar sẽ tác trực sẵn ở khoang trên của van (1602) nhưng lực căng của lò xo (1603) sẽ giữ cho van vẫn ở vị trí đóng. Khi có khí điều khiển từ đĩa chia gió cấp vào khoang trên của piston (1606) thì áp lực lúc này thắng được sức căng lò

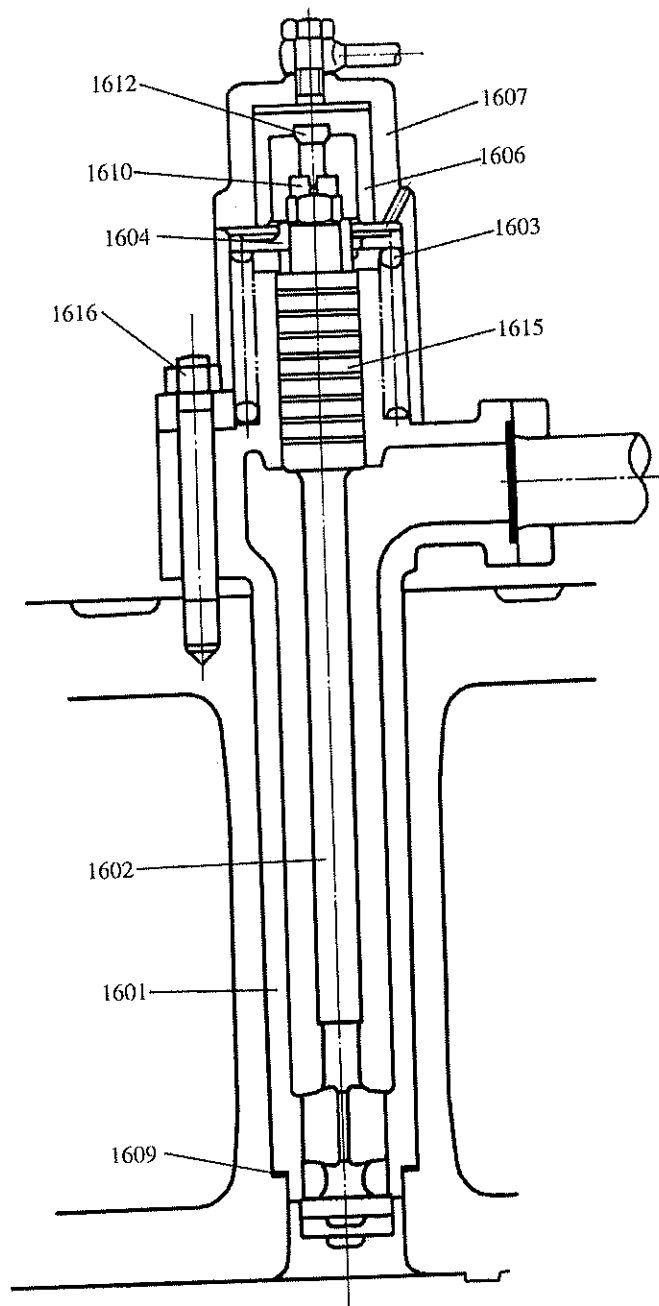
HÌNH 9: ĐĨA CHIA GIÓ



- 3801 Piston trượt
- 3802 Lò xo
- 3803 Đầu tiếp xúc với cam
- 3805 Thân van
- 3806 Nắp chặn
- 3807 Gioăng làm kín
- 3809 Bulông
- 3823 Cam phân phối
- 3836 Ổ đỡ

- 3843 Đường khí nén ra
- 3844 Gioăng làm kín
- 3845, 3848 Bulông
- 3847 Vỏ đĩa chia gió
- 3849 Đệm kín
- 3852 Chốt chặn
- 0594 Bulông và đệm làm kín
- 0603 Vòng làm kín

## HÌNH 10: VAN KHỞI ĐỘNG TRÊN XYLANH



- 1601 Thân van
- 1602 Van trượt
- 1603 Lò xo van
- 1604 Cữ chặn lò xo
- 1606 Piston
- 1607 Dẫn hướng cho piston

- 1609 Gioăng đồng làm kín
- 1610 Đai ốc
- 1612 Đầu tiếp xúc với piston
- 1615 Phần dẫn hướng
- 1616 Bulông và đai ốc

xo nên van sẽ mở, cấp khí khởi động vào xy lanh động cơ đẩy piston đi xuống. Khi trục khuỷu bắt đầu quay, đĩa chia gió sẽ không còn cấp khí điều khiển cho van khởi động nữa, do đó piston khởi động sẽ trở về vị trí cũ nhờ lực đàn hồi của lò xo.

Van khởi động thường bị kẹt nên phải thường xuyên bôi trơn cho van này, sau 3000÷6000h nên tiến hành vệ sinh, bảo dưỡng.

### **12. Van an toàn và van chỉ thị (Hình 11):**

Van chỉ thị (3300) được dùng để lắp Indicator model M3 phục vụ cho việc đo áp suất nén và áp suất cháy bên trong xy lanh. Khi tiến hành via máy để chuẩn bị cho việc khởi động thì phải mở van này ra nhằm giảm áp suất trong xy lanh, giảm tải cho máy via.

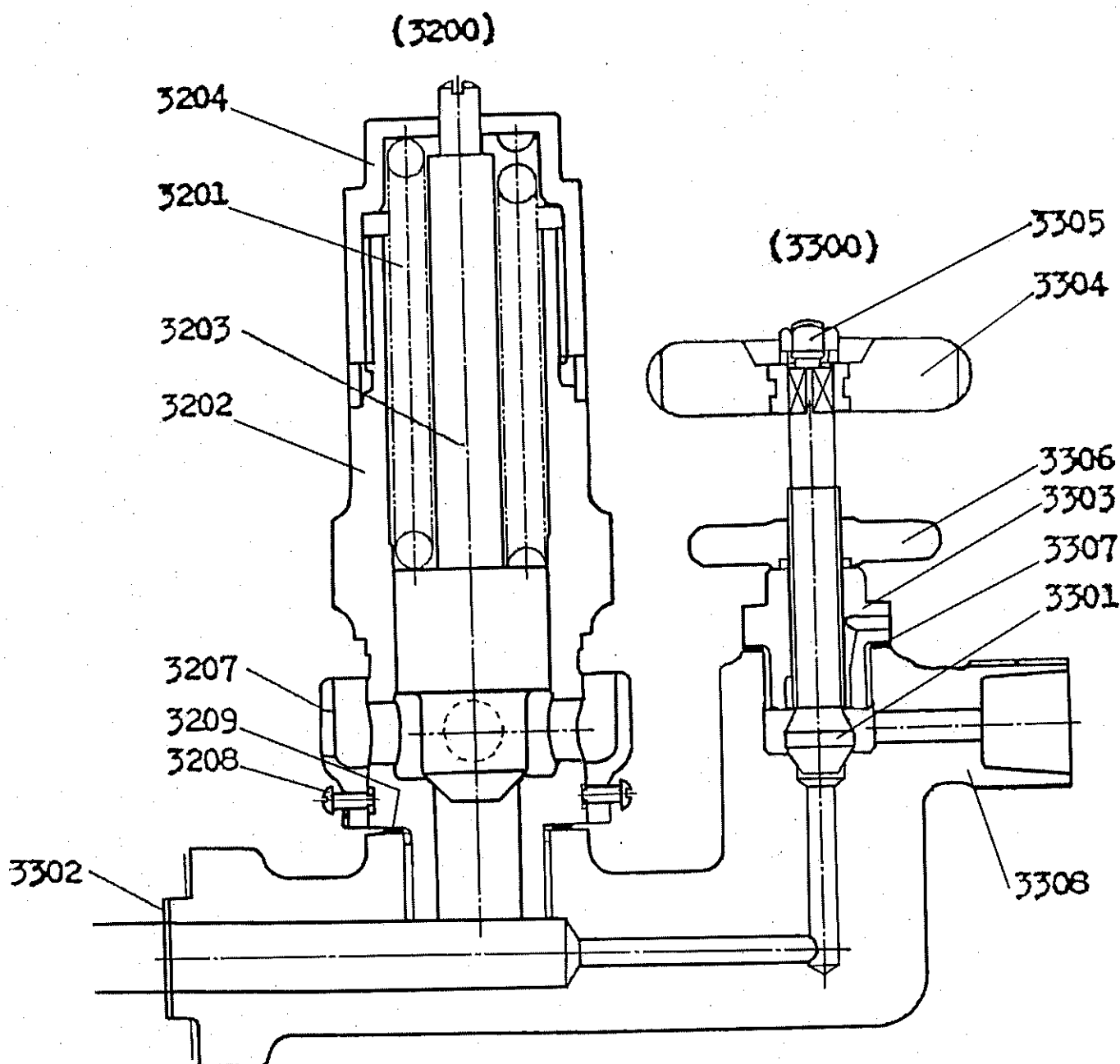
Van an toàn (3200) được bố trí trên nắp quilat nhằm giới hạn áp suất bên trong xy lanh. Thực tế van này được dùng như thiết bị báo động áp suất bên trong xy lanh vượt quá giá trị cho phép. Khi áp suất bên trong xy lanh vượt quá 1.3 lần giá trị áp suất cực đại thì van sẽ mở. Nếu van này thường xuyên mở thì có nghĩa là quá trình cháy đã thay đổi và cần phải kiểm tra lại.

### **13. Bộ điều tốc cơ khí (Hình 12):**

Bộ điều tốc có nhiệm vụ giữ cho vòng quay của máy ở giá trị không đổi mặc dù điều kiện bên ngoài có thay đổi như dòng chảy ngược hoặc xuôi sóng...Bộ điều tốc của máy 6LU46 do hãng YANMAR chế tạo và là bộ điều tốc cơ khí.

Khi giá trị vòng quay thay đổi thì tốc độ quay của hai quả nặng (2502) cũng thay đổi và như thế lực ly tâm do chúng tạo ra cũng thay đổi theo, khi đó độ chênh lệch giữa lực ly tâm và lực căng lò xo sẽ quyết định chiều dịch chuyển của lò xo. Khi lò xo dịch chuyển nó sẽ tác động lên cần (2535) và chuyển động này sẽ được truyền cho thanh răng nhiên liệu thông qua các khớp nối và trục

HÌNH 11: VAN AN TOÀN VÀ VAN CHỈ THỊ



3200 Van an toàn (toàn bộ)

3201 Lò xo

3202 Vỏ van an toàn

3203 Van trượt

3204 Cữ chặn lò xo

3207 Vỏ che khí xả

3208 Vít liên kết

3209 Gioăng làm kín

3300 Van lắp indicator

3301 Van trượt

3302 Gioăng làm kín

3303 Đai ốc hãm

3304 Tay mở van

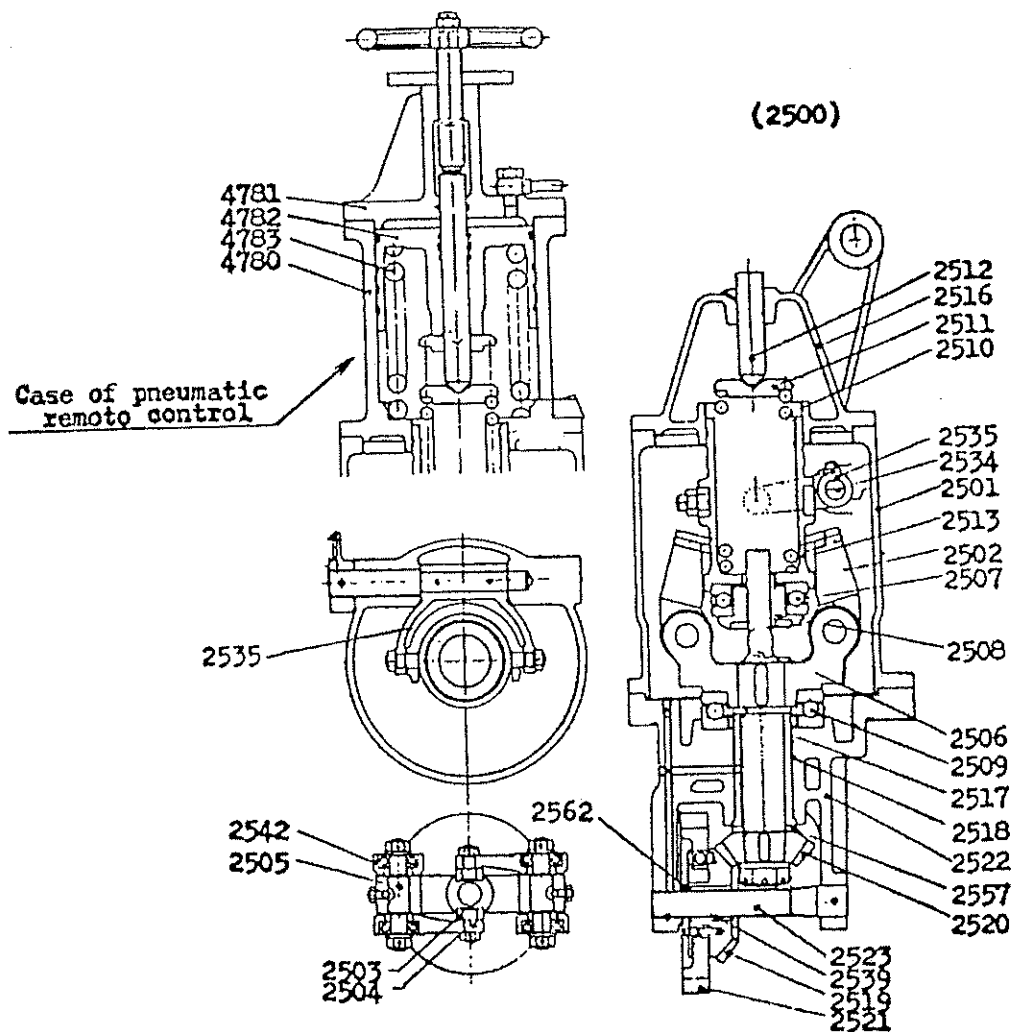
3305 Đai ốc

3306 Tay hãm van

3007 Gioăng làm kín

3308 Thân van

## HÌNH 12: BỘ ĐIỀU TỐC



2500 Bộ điều tốc (mặt cắt)

2501 Vỏ bộ điều tốc

2502 Quả văng

2506 Đế giữ quả văng

2507 Ổ chặn

2508 Đế giữ ổ chặn

2509 Ổ chặn

2510 Lò xo

2511 Cữ chặn lò xo

2512 Trụ điều chỉnh sức căng lò xo

2513 Ống dẫn hướng lò xo

2516 Nắp ống dẫn hướng

2517 Trục vào bộ điều tốc

2518 Ổ đỡ dẫn hướng

2519, 2520 Bánh răng nón

2521 Bánh răng truyền động

2522 Vỏ bộ điều tốc (dưới)

2523 Trục bánh răng truyền động

2534 Trục ra bộ điều tốc

2535 Cần xoay

2539 Ổ đỡ trục bánh răng truyền động

2557, 2562 Tấm chặn

4780 Bộ điều khiển bằng khí nén

4781 Nắp đậy

4782 Piston

4783 Lò xo

trung gian để thay đổi hành trình có ích của bơm cao áp và do đó là thay đổi lượng nhiên liệu cấp cho chu trình.

Sự dịch chuyển của tay ga nhiên liệu nhằm mục đích đặt trước tốc độ chuẩn cho bộ điều tốc. Vị trí của tay ga nhiên liệu được thiết lập bằng đường ren và bánh vít, trường hợp muốn điều chỉnh tay ga nhiên liệu một cách từ từ để thay đổi vòng quay máy chính thì ta xoay nhẹ nhẹ tay nắm của trục bánh vít, bánh vít sẽ dịch chuyển chậm chậm trên đường ren tới vị trí mong muốn.

#### **14. Bệ đỡ chặn (HÌNH 13):**

Bệ đỡ chặn (3000) là kiểu Michell, có tác dụng chịu lực đẩy của chân vịt. Kết cấu của bệ đỡ chặn như hình vẽ. Lực đẩy của chân vịt truyền cho trục khuỷu sẽ được chống đỡ bởi vành chặn (3005). Bề mặt công tác của vành chặn được tráng một lớp hợp kim babbit. Khi khe hở giữa vành chịu lực và vành chặn (3005) lớn thì người ta khắc phục bằng cách chêm thêm một vành kim loại mỏng vào phía lưng của các tấm bạc chặn. Dầu bôi trơn của bộ choãi lấy từ bơm bôi trơn của máy chính, lượng dầu trong bệ đỡ chặn phải trên một nửa của thước đo.

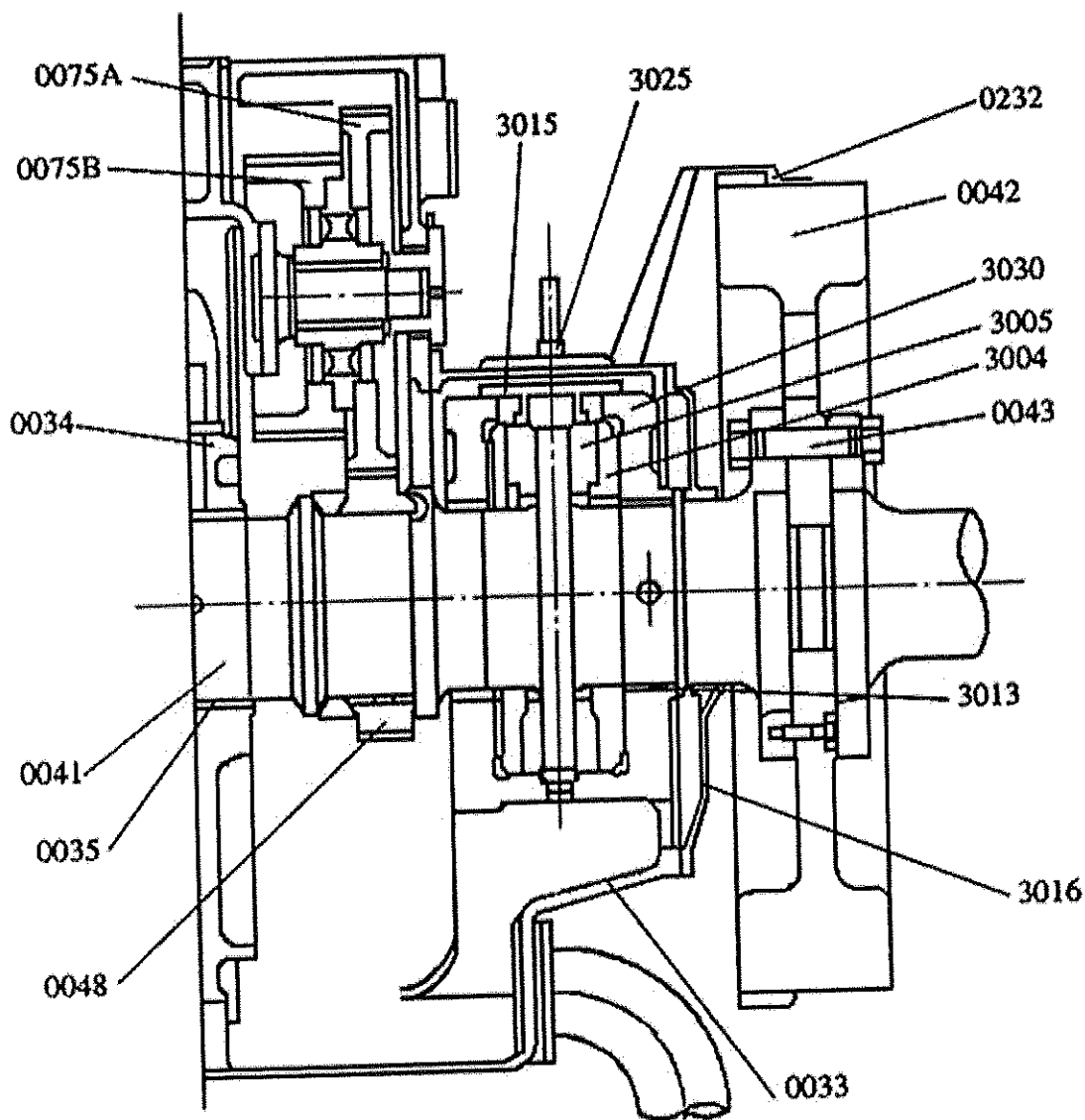
#### **15. Tuabin tăng áp và sinh hàn khí tăng áp :**

Tuabin tăng áp được lắp trên đường khí xả của máy chính, có nhiệm vụ lái máy nén để cấp khí tăng áp vào máy chính nhằm tăng hệ số dư lượng không khí, tăng công suất máy. Tuabin tăng áp hoạt động theo nguyên lý đẳng áp.

Sinh hàn gió tăng áp được lắp trên đường ra của máy nén ly tâm nhằm làm mát cho khí tăng áp, góp phần cải thiện hiệu suất nạp. Khí tăng áp khi được làm mát sẽ để lại cặn bẩn bên ngoài các ống sinh hàn, điều này làm giảm hiệu suất trao đổi nhiệt giữa gió nén và nước làm mát. Sau 2500h công tác thì phải xúc rửa sinh hàn, đồng thời tranh thủ kiểm tra rò rỉ của ống sinh hàn.

#### **16. Thiết bị đảo chiều (Hình 14):**

HÌNH 13: BỘ ĐỖ CHẶN



3004 Vòng kẹp tấm chặn

3005 Tấm chặn

3013 Bạc trục chặn

3015 Nắp bộ đỡ

3016 Nắp bộ đỡ

3025 Bulông

3030 Nắp ổ đỡ trục chặn

0033 Bộ máy

0034 Nắp ổ đỡ chính

0035 Bạc trục khuỷu

0041 Trục khuỷu

0042 Bánh đà

0043 Bulông và đai ốc liên kết

0048 Bánh răng trên trục khuỷu

0075B, 0075A Bánh răng trung gian

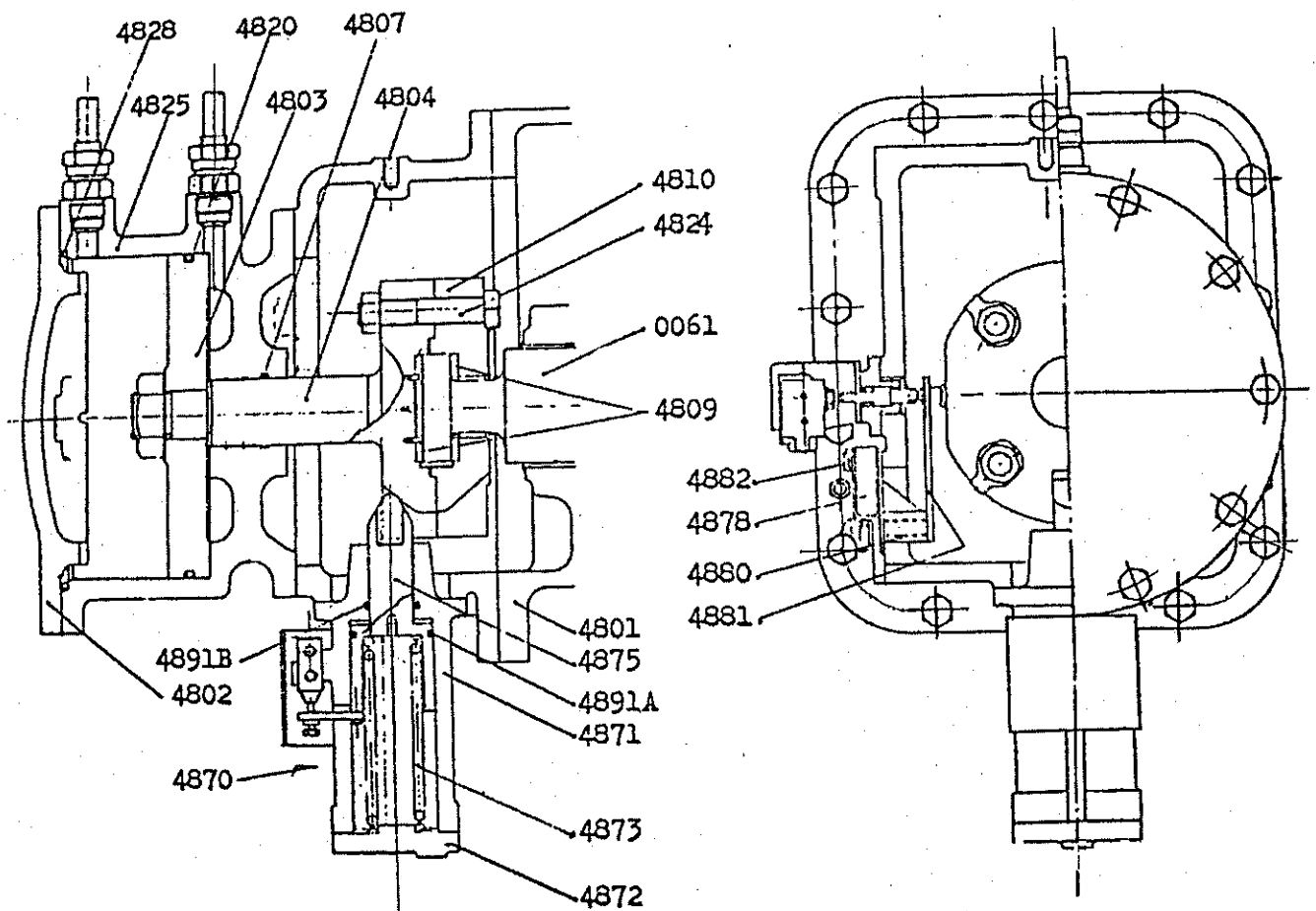
0232 Kim chỉ trên bánh đà

Cấu trúc của thiết bị đảo chiều rất đơn giản. Trục cam ( 0061) được lắp hai loại vấu cam, một cho chiều chạy tới và một cho chiều chạy lùi. Bằng cách dịch trục cam thì con lăn của suppap, bơm cao áp cũng sẽ tiếp xúc với cam tiến hoặc cam lùi và khi đó động cơ có thể chạy theo chiều ngược lại.

Quan sát trên hình hệ thống nhiên liệu, ta thấy khi dịch chuyển tay chang đảo chiều (0167) từ vị trí '0' sang vị trí 'TIẾN' hay vị trí 'LÙI' thì van khí điều khiển của động cơ trợ động đảo chiều sẽ tác động đưa khí nén tới bình dầu đảo chiều (3100), dầu có áp lực sẽ làm dịch chuyển piston (4803) trong xy lanh đảo chiều (4825) tới hay lùi. Piston đảo chiều (4803) có cán (4804) nối với trục cam (0061) vì thế khi piston này dịch chuyển thì trục cam cũng dịch chuyển theo tương ứng với vị trí tiến hay lùi, do đó các cam sẽ ở vào vị trí mong muốn. Trên máy có thiết bị an toàn nhằm bảo đảm đảo chiều xong thì mới khởi động được.

---o0o---

HÌNH 14: THIẾT BỊ ĐẢO CHIỀU



- 4801 Vỏ thiết bị đảo chiều  
(động cơ secvô)
- 4802 Nắp xylanh đảo chiều
- 4803 Piston
- 4804 Cán piston
- 4807, 4820, 4828, 4891a, 4891b  
Vòng  
    làm kín
- 4809 Đệm lót
- 4810 Đầu cuối cán piston
- 4824 Bulông và đai ốc liên kết

- 4825 Xylanh đảo chiều
- 4870 Thiết bị bảo vệ
- 4871 Hộp lò xo của thiết bị bảo vệ
- 4872 Cữ chặn lò xo
- 4873 Lò xo
- 4875 Trụ định vị trục cam
- 4878 Phanh hãm
- 4880 Trụ
- 4881 Cần
- 4882 Kính quan sát mức dầu
- 0061 Trục cam

## CHƯƠNG II

### CÁC HỆ THỐNG PHỤC VỤ MÁY CHÍNH



#### **I. Hệ thống bôi trơn :**

Hệ thống này có nhiệm vụ cung cấp dầu để bôi trơn cho các phần chuyển động của hệ động lực như piston, biên, trục khuỷu, ổ đỡ, suppap. Dầu nhờn sau khi ra khỏi sinh hàn có nhiệt độ nằm trong khoảng  $37^{\circ}\text{C} \div 42^{\circ}\text{C}$ , không được vượt quá  $47^{\circ}\text{C}$ ...Hệ thống gồm có :

- + Bơm bôi trơn do máy chính lái  $68 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Bơm chuyển dầu nhờn  $3 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Bơm dầu nhờn đảo chiều  $68 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Máy lọc ly tâm, sinh hàn dầu nhờn.
- + Bơm tay bôi trơn đòn gánh, bơm tay bôi trơn sơn
- + Két chứa và phin lọc.

Phin lọc dầu nhờn có kết cấu theo dạng lưới lọc, sau một thời gian hoạt động phin lọc sẽ bị bẩn do tạp chất bám vào lưới lọc, nếu tình trạng này kéo dài thì phin lọc sẽ bị tắc làm gián đoạn việc cấp dầu nhờn cho các chi tiết cần bôi trơn của động cơ. Vì vậy phải thường xuyên xúc rửa, vệ sinh các phin lọc nhưng lưu ý là khi vệ sinh phin lọc thì tuyệt đối không sử dụng xăng làm dung môi tẩy rửa.

Mức dầu nhờn trong các két chứa sẽ giảm sau một thời gian dài khai thác vì vậy phải bổ sung dầu mới vào. Sau một thời gian sử dụng dầu sẽ bị biến tính, nếu chỉ lắng lọc rồi tiếp tục sử dụng lại thì không chỉ bản thân dầu nhờn không đủ tiêu chuẩn khai thác mà nó còn làm gia tăng sự mài mòn cho các chi tiết của động cơ và có khi làm kẹt máy. Nếu xử lý dầu trong các két lắng để tách ra

thành pha dầu sạch và pha dầu bẩn thì pha bẩn phải được xả vào két chứa dầu cặn. Thời gian khai thác đối với từng loại dầu nhờn được cho theo lý lịch của nó đồng thời phụ thuộc vào điều kiện khai thác mà có thay đổi ít nhiều. Do đó phải thường xuyên kiểm tra chất lượng dầu, thời điểm kiểm tra là sau khoảng  $1000h \div 1500h$  làm việc. Tiêu chuẩn của dầu nhờn được cho trong bảng tra.

Sinh hàn dầu nhờn được lắp đặt nhằm giảm nhiệt độ của dầu nhờn sau khi bôi trơn cho các chi tiết chuyển động của máy. Việc làm mát này thực chất là để giảm độ nhớt của dầu và giảm thất thoát dầu nhờn do bay hơi. Sự cố thường gặp của sinh hàn là dầu rò lọt vào nước làm mát và do đó là lưu lượng dầu sẽ giảm. Nhiệt độ của dầu có thể điều chỉnh bằng van bypass. Sinh hàn thường bị bẩn sau thời gian dài khai thác, hiệu suất trao đổi nhiệt theo đó cũng giảm đi. Vì vậy sau thời gian khoảng một năm thì nên tiến hành vệ sinh và thay mới kèm chống ăn mòn.

#### **Nguyên lý:**

Dầu nhờn từ két đáy được bơm bôi trơn do máy chính lai hút và đưa qua phin lọc thô, từ đây dầu chia làm hai nhánh :

- + Nhánh 1 qua sinh hàn và vào đường ống dầu nhờn chính
- + Nhánh 2 qua bầu hâm rồi qua máy lọc ly tâm, sau đó một phần trở về két đáy, một phần bổ sung vào hai két lắng.

Dầu từ két đáy cũng được bơm chuyển dầu nhờn cấp vào hai két lắng. Bơm dầu nhờn đảo chiều cũng hút dầu từ két đáy đẩy qua sinh hàn rồi vào đường dầu chính trong máy. Két đáy được bổ sung dầu từ két dự trữ 5000 l.

Máy đèn được bôi trơn bằng hệ thống cacte ướt, cacte được bổ sung dầu từ két dự trữ 500l. Trên máy chính có bố trí hai bơm tay dùng để bôi trơn cho sơ mi và đòn gánh, mỗi bơm có một két dầu riêng.

## **II. Hệ thống làm mát :**

Máy chính được làm mát bằng nước ngọt còn nước biển chỉ làm mát cho các sinh hàn nước ngọt và làm mát cho ổ đỡ trục chân vịt nên trong phạm vi đề tài không đề cập đến.

Hệ thống có nhiệm vụ làm mát các thiết bị động lực như máy chính, máy đèn; cấp nước cho máy lọc dầu FO, máy lọc dầu LO, nước nồi hơi, nước sinh hoạt. Nước ngọt sau khi làm mát máy chính có nhiệt độ nằm trong khoảng  $60^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$ . Lưu lượng nước làm mát phải được điều chỉnh tùy theo tải động cơ và tùy theo thời tiết khu vực tàu hành trình. Vì lí do này, trên đường ra của bơm nước ngọt làm mát có lắp một van điều chỉnh lưu lượng. Ngoài ra nhiệt kế và van điều chỉnh cũng được lắp trên đường nước làm mát ra trên nắp quilat để điều chỉnh nhiệt độ nước làm mát.

Khi nhiệt độ nước làm mát quá thấp thì hiệu suất cơ và hiệu suất nhiệt đều giảm, suất tiêu hao nhiên liệu tăng. Vì vậy nhà chế tạo đề nghị tăng vừa phải nhiệt độ của nước làm mát bằng cách khoá bớt van điều chỉnh trên đường nước ra hay điều chỉnh van bypass. Khi chạy bơm nước làm mát phải chú ý những điểm sau:

- Kiểm tra phin lọc trên đường hút của bơm.
- Khi lưu lượng nước tuần hoàn là quá cao hay quá thấp thì đều có thể gây hại cho máy, nên điều chỉnh lưu lượng và nhiệt độ nước làm mát cho hợp lý bằng van chặn ở cửa đẩy của bơm hay van điều chỉnh trên nắp quilat.
- Ống hút của bơm nên được bố trí sao ít uốn khúc nhất, thiết kế đường ống sao cho tại những chỗ nối nước làm mát không bị tiết lưu.
- Vòng làm kín trục bơm phải được siết chặt.
- Trước khi bật bơm phải tiến hành xả 'air' bằng cách mỗi đầu nước vào bơm.

### **Hệ thống nước ngọt gồm có:**

- + Các kết chứa riêng
- + Bơm làm mát vòi phun máy chính  $15\text{m}^3/\text{h}$
- + Kết dẫn nở  $500\text{l}$
- + Hai bình áp lực nước sinh hoạt - vệ sinh  $200\text{l}$
- + Bơm cấp nước nồi hơi  $1.3\text{ m}^3/\text{h}$
- + Hai bơm nước ngọt sinh hoạt - vệ sinh  $3\text{ m}^3/\text{h}$
- + Sinh hàn nước ngọt
- + Hai bơm làm mát máy chính  $100\text{ m}^3/\text{h}$
- + Thùng hoá chất xử lý nước trước khi cấp vào nồi hơi, thiết bị xử lý nước.

**Nguyên lý :**

Hai bơm nước làm mát cho máy chính thay nhau làm việc, chúng có nhiệm vụ tuần hoàn nước ngọt làm mát. Nước sau khi ra khỏi bơm này thì qua sinh hàn rồi đi vào làm mát cho máy chính, máy đèn, cấp nước vào két nước ngọt làm mát vòi phun và tới trước bơm làm mát vòi phun.

Nước làm mát sau khi ra khỏi máy đèn thì một phần đi qua sinh hàn để hoà trộn với đường nước cấp rồi lại vào máy đèn, phần còn lại được dùng để hâm máy chính trong trường hợp tàu đỗ. Nước làm mát sau khi ra khỏi máy chính thì trở về két dẫn nở, nước từ két dẫn nở cũng tham gia vào làm mát máy đèn.

Đường nước cấp : Bơm cấp nước ngọt sẽ hút nước từ két nhọn sau đuôi tàu sau đó cấp vào bình áp lực nước ngọt, nước từ bình này cấp tới cụm van ống 20A:

- + Nước qua van F1 đến két nước ngọt phục vụ hoạt động của 2 máy lọc ly tâm, đồng thời nước cũng cấp trực tiếp đến hai máy này. Nước còn theo ống dẫn 15A cấp vào két nước làm mát vòi phun máy chính.
- + Nước qua van F2 rồi chia làm hai nhánh. Nhánh 1 cấp vào sinh hàn nước ngọt, nhánh 2 cấp vào thiết bị làm mềm nước. Từ thiết bị này nước được cấp tới két nước của nồi hơi.

+ Nước qua van F3 cấp tới các nơi khác.

Nước từ két chứa của nồi hơi (NH) sẽ được bơm cấp vào nồi hơi phụ, sau đó bơm nước tuần hoàn NH sẽ hút nước từ NH phụ cấp vào NH kinh tế.

Két nhón sau đuôi tàu có thể được cấp nước từ bơm cứu hoả hoặc bơm ballast.

### **III. Hệ thống khởi động - đảo chiều:**

Hệ thống khởi động có nhiệm vụ trữ khí nén và cung cấp cho động cơ đúng thời điểm để khởi động hoặc manơ. Hệ thống bao gồm:

- + Hai chai gió
- + Van khởi động chính
- + Van điều khiển khởi động
- + Đĩa chia gió
- + Van khởi động trên xy lanh.

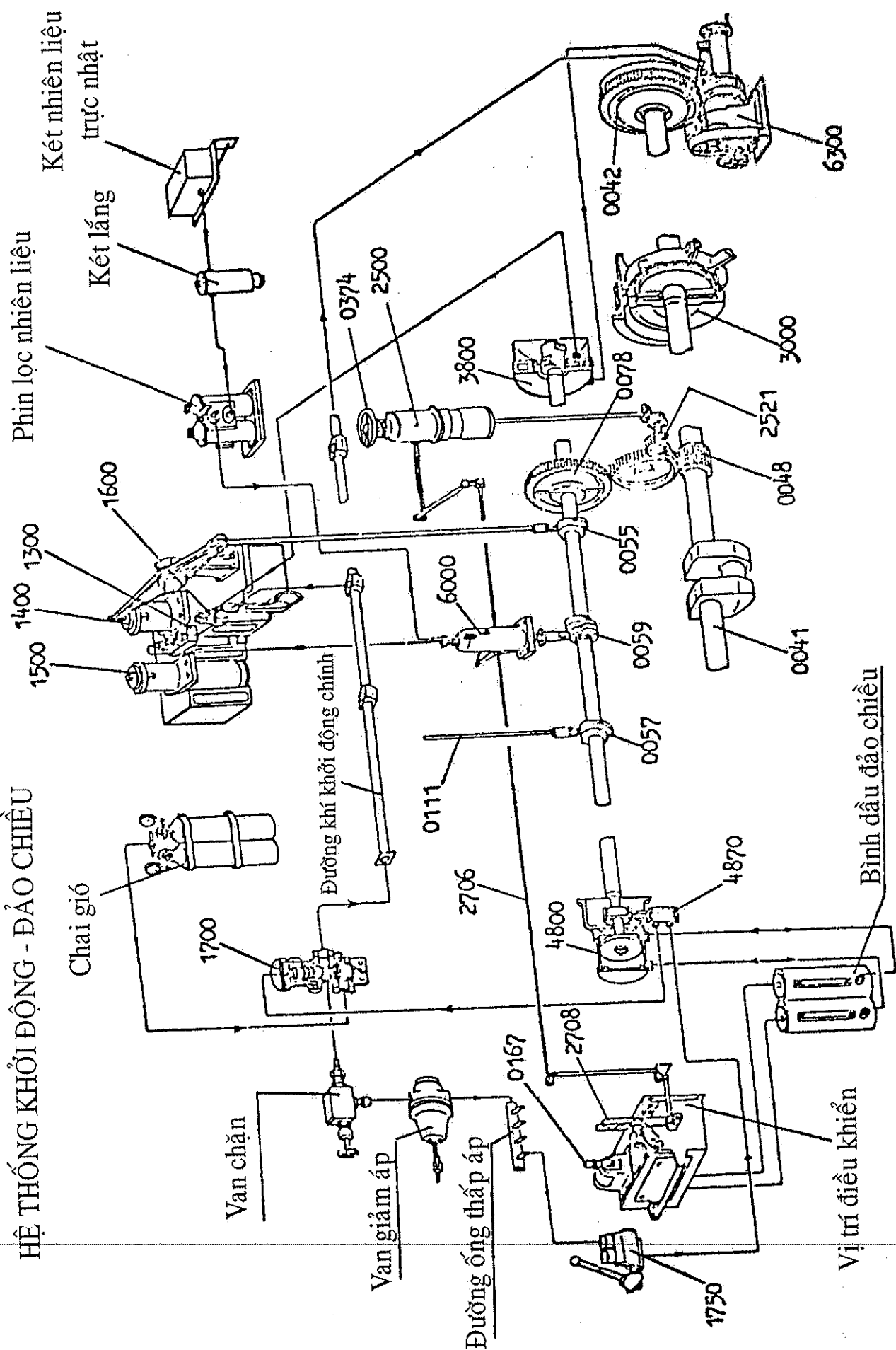
Hệ thống đảo chiều có nhiệm vụ dịch trục cam để thay đổi chiều quay của máy chính và do đó sẽ đổi chiều chuyển động của tàu.

#### **Nguyên lý:**

Khi mở van chặn trên chai gió thì khí nén cao áp cấp tới van điều khiển khởi động. Nếu đã đảo chiều thành công và máy via đã ngắt khởi bành đà thì khi tác động vào tay chang khởi động, khí nén thấp áp sẽ cấp vào van điều khiển khởi động và do đó sẽ đưa khí nén cao áp đến túc trực sẵn tại các van khởi động trên xy lanh và vào đĩa chia gió. Một van trên đĩa chia gió đã ở vào vị trí mở nên sẽ có khí điều khiển cấp đến van khởi động trên nắp xy lanh làm van mở, khí khởi động cao áp sẽ được cấp vào động cơ làm trục khuỷu quay. Khi máy đã nổ thì người điều khiển đưa tay chang khởi động về vị trí ban đầu nên sẽ không có khí nén cấp vào xy lanh động cơ nữa.

#### **Chú thích hệ thống đảo chiều:**

# HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG - ĐẢO CHIỀU



0042 Bánh đà

0048 Bánh răng truyền động trục cam

0055 Cam suppap xả

0057 Cam suppap hút

0059 Cam nhiên liệu

0078 Bánh răng trên trục cam

0111 Thanh đẩy suppap

0167 Tay chang đảo chiều

0374 Tay đặt sức căng lò xo bộ điều tốc

1300 Vòi phun

1400 Suppap xả

1500 Suppap hút

1600 Van khởi động trên xylanh

1700 Van khởi động chính

1750 Tay chang khởi động

2500 Bộ điều tốc

2521 Bánh răng trung gian

2706 Trục điều khiển thanh răng bơm cao áp

2708 Tay ga nhiên liệu

3000 Bộ choãi

4800 Thiết bị đảo chiều

4870 Cơ cấu bảo vệ

6000 Bơm cao áp

6300 Máy via

**IV. Hệ thống nhiên liệu :** xem trong phần IV

---o0o---

### **PHẦN III**

## **QUI TRÌNH VẬN HÀNH KHAI THÁC VÀ BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ 6LU46A TRÊN CƠ SỞ HƯỚNG DẪN CỦA NHÀ CHẾ TẠO**

# CHƯƠNG I

## QUI TRÌNH VẬN HÀNH KHAI THÁC



### I. Qui trình vận hành :

#### 1. Chuẩn bị khởi động :

- Xúc rửa phin lọc dầu nhờn. Kiểm tra mức dầu nhờn trong két đáy, tuabin tăng áp, các bơm bôi trơn, bình dầu đảo chiều, khoang công tác của xy lanh đảo chiều, ổ đỡ chặn và các ổ đỡ trung gian, châm đầy dầu vào bình chấm dầu. Chú ý dùng đúng loại dầu bôi trơn cho từng thiết bị.
- Chấm dầu vào các bề mặt ma sát của các chi tiết chuyển động bên ngoài máy như các khớp nối và trục truyền động điều khiển của bộ điều tốc, cán suppap...
- Chạy bơm dầu nhờn độc lập và bơm nước ngọt làm mát, đảm bảo áp lực dầu nhờn ở mức  $2.5 \div 3 \text{ KG/cm}^2$ .
- Đặt tay ga nhiên liệu ở vị trí 'STOP', mở biệc xả ra, lắp máy via vào bánh đà, cấp điện via máy rồi kiểm tra xem máy quay có nhẹ nhàng không, các suppap đóng mở có êm không, trục tuabin quay có nhẹ nhàng không. Quay tay bơm dầu nhờn khoảng  $40 \div 50$  vòng để bôi trơn sơ mi, suppap và đòn gánh. Thời gian via máy là trên 10 phút.
- Bật công tắc cấp nguồn cho bảng báo động sự cố.
- Xả 'air' bơm làm mát, hệ thống đường ống nhiên liệu, bơm cấp nhiên liệu, bơm cao áp, vòi phun.
- Mở các van chặn trên đường ống nhiên liệu, chú ý nhiên liệu dùng khi khởi động phải là dầu nhẹ hoặc hỗn hợp dầu với tỷ lệ 70% dầu nhẹ và 30% dầu nặng. .
- Sau khi via máy xong thì ngắt máy via ra khỏi bánh đà, đóng biệc xả lại.

- Kiểm tra áp lực chai gió, phải trên  $25 \text{ KG/cm}^2$ . Chú ý xả nước và đóng van chặn trên chai gió lại trong giai đoạn này. Nếu dừng máy trong thời gian dài thì cho máy quay bằng khí nén vài vòng để xả nước rò lọt vào buồng đốt, lúc này phải mở biệť xả ra.

## 2. Khởi động máy :

- Đặt tay ga ở vị trí nhỏ tải.
- Mở van chặn trên chai gió.
- Đẩy nhanh cần khởi động lên vị trí ‘ START ‘, khi máy đã nổ thì kéo về vị trí cũ.
- Đóng van chặn trên chai gió lại. Nếu khởi động hai, ba lần mà máy không nổ thì đặt tay ga ở vị trí không cấp nhiên liệu, mở biệť xả ra sau đó cho máy quay vài vòng bằng gió nén để xả hết lượng khí không cháy trong xy lanh.

## 3. Công việc tiến hành sau khi máy chạy :

- Kiểm tra áp lực dầu nhờn, nước làm mát, gió tăng áp. Trong 30 phút đầu tiên nên giữ cho áp lực ở mức  $3 \div 3.5 \text{ KG/cm}^2$ , sau đó giảm xuống còn  $2.5 \div 3 \text{ KG/cm}^2$ .
- Kiểm tra xem nước làm mát tuần hoàn có tốt không, chú ý lưu lượng nước cấp vào và thải ra.
- Kiểm tra xem có tiếng động lạ phát ra không, có rò lọt dầu, nước không.
- Nếu không có gì trở ngại thì tiến hành đổi nhiên liệu và tăng tải lên từ từ. Tránh tăng đột ngột tay ga vì như vậy sẽ làm gia tăng ứng suất cơ và ứng suất nhiệt, rất có hại cho máy. Chú ý khi tăng tải lên gần đến giá trị vòng quay cộng hưởng thì đẩy nhanh tay ga nhiên liệu qua vùng cộng hưởng để bảo đảm an toàn cho máy.

4. Công việc tiến hành trong lúc đi ca:

- Theo dõi các thông số như vòng quay của máy, áp lực và nhiệt độ dầu nhờn, áp lực và nhiệt độ nước làm mát, áp lực và nhiệt độ khí tăng áp; nhiệt độ khí xả, nhiệt độ buồng máy, áp lực dầu nhờn bôi trơn tuabin, mức dầu trong các thiết bị...Thời gian giữa các lần kiểm tra khoảng 2÷4 giờ một lần, nhưng hiện tại máy đã yếu nên thời gian theo dõi phải thường xuyên hơn, từ 30÷60 phút một lần. Nhiệt độ khí xả khi máy chạy nhẹ tải phải thấp hơn khi toàn tải là 50<sup>0</sup>C. Nên kiểm tra các đồng hồ đo để tránh sai số. Khi kiểm tra các thông số trên cũng nên dùng lòng bàn tay sờ vào thân máy, đường dầu cao áp xem có gì bất thường không.
- Nghe ngóng xem có tiếng động lạ không, thường những tiếng động này gây ra khi có sự cố.
- Tra dầu bôi trơn vào suppap, đòn gánh trong khoảng 30 phút một lần. Giữ vệ sinh máy và không gian xung quanh bằng cách kiểm tra xem dầu đốt, nhớt, nước có rò lọt không. Việc này vừa giúp phòng ngừa được những sự cố có thể xảy ra vừa giữ cho buồng máy sạch sẽ, khi xảy ra sự cố thì có thể phát hiện sớm và dễ dàng.

5. Dừng máy :

- Giảm tải cho máy từ từ nhằm làm giảm nhiệt độ các chi tiết của động cơ.
- Chuyển sang dùng dầu nhẹ nếu thấy cần thiết. Khuyến cáo nên dùng dầu nhẹ khoảng 10 phút trước khi dừng máy, việc chuyển sang dùng dầu nhẹ cũng giúp vệ sinh đường ống nhiên liệu. Chạy máy nhỏ tải trong thời gian này.
- Rót một ít dầu lửa vào cán suppap nếu thấy cần thiết.
- Kéo tay ga nhiên liệu về vị trí ‘ Stop ‘ để dừng máy.

- Khi máy đã dừng thì tiếp tục làm mát cho máy bằng bơm làm mát độc lập trong khoảng 10 phút. Điều này cho phép hạ nhiệt độ của các chi tiết xuống còn 45<sup>0</sup>C. Giữ nguyên lưu lượng nước làm mát, tránh làm mát đột ngột vì như vậy sẽ gây ra ứng suất nhiệt, trường hợp này tương tự như khi cho máy nhận toàn tải một cách đột ngột. Việc làm mát từ từ cũng làm giảm khả năng lắng cặn bẩn vào bề mặt bên trong các hốc làm mát.
- Mở cửa cacte, dùng tay kiểm tra nhiệt độ bạc biên, bạc trục. Đồng thời kiểm tra xem các bulông, đai ốc, các ống dầu nhờn có lỏng không, nếu có thì phải khắc phục.
- Mở biệtxả ra, chạy bơm nhớt độc lập, lắp máy via vào via máy để đuổi hết khí cháy còn sót trong xy lanh và bôi trơn cho các ổ đỡ, piston, sơmi...
- Ở những vùng thời tiết âm độ thì phải xả công chất trong các đường ống, áo nước làm mát sơmi ra hết.
- Đóng tất cả các van trên đường ống nhiên liệu, khí nén, nước làm mát.
- Khí nén bên trong đường khí khởi động phải được xả ra môi trường.
- Trong trường hợp nghỉ máy lâu thì cần chạy bơm dầu nhờn độc lập để bôi trơn các ổ đỡ, tra dầu mỡ vào các phần chuyển động để phòng ngừa rỉ sét ít nhất một tháng một lần.

#### 6. Các trường hợp vận hành sự cố:

Thông thường, khi máy đang chạy mà có xảy ra sự cố thì người ta đề nghị cho ngừng máy để tìm nguyên nhân và biện pháp khắc phục. Tuy nhiên, trong những trường hợp bất khả kháng như yêu cầu cho tàu chạy tránh bão, tránh đá ngầm, đâm va hay mắc cạn thì lúc đó máy sẽ được khai thác ở chế độ sự cố. Một số trường hợp có thể cho máy chạy ở chế độ sự cố:

- Khi tuabin tăng áp bị sự cố
- Khi một hoặc vài xy lanh bị sự cố.

Trong trường hợp này phải chú ý đến sự dao động bất thường của hệ trục, các thông số công tác sẽ thay đổi. Do đó người khai thác phải xác định lại các thông số trên cho hợp lý để tránh gây thêm sự cố cho các phần còn lại.

## **II. Những sự cố thường gặp trong quá trình vận hành khai thác máy :**

### **1. Khó khởi động máy:** có hai trường hợp xảy ra

**1.1 Máy quay không đủ số vòng quay tối thiểu nên nhiên liệu không bốc cháy được:** nguyên nhân có thể do

- Khí khởi động bị rò lọt qua điểm tiếp xúc của van khởi động và đế van. Trường hợp này cần rà lại van khởi động.
- Khí khởi động bị rò lọt qua các gioăng làm kín tại vị trí lắp ráp van khởi động. Trường hợp này phải kiểm tra xem gioăng bị lão hoá hay không lắp gioăng khi lắp van khởi động.
- Van khởi động, van khởi động chính, các van của đĩa chia gió bị kẹt ở vị trí mở. Trường hợp các chi tiết trên bị kẹt nhẹ thì có thể dùng giấy nhám loại bỏ cáu bẩn bám vào bề mặt, sau đó đánh bóng lại bằng giẻ nhúng dầu. Trường hợp cáu bẩn bám chắc thì dùng đá mài để loại bỏ nhưng thao tác phải hết sức cẩn thận, tránh mài phạm vào bề mặt chi tiết, sau đó cũng đánh bóng lại. Trong một số trường hợp có thể rót một ít dầu hoả vào vùng bị bó rồi khởi động lại.
- Góc đóng mở suppap không đúng, cần đặt lại cam phân phối khí.
- Khí khởi động rò lọt qua suppap hút, xả ra ngoài. Nguyên nhân có thể do suppap bị kênh, bề mặt vát của suppap bị bám bẩn nên đóng không kín, lò xo bị giảm đàn tính hoặc gãy.
- Piston, sơ mi, secmăng hay những phần chuyển động khác bị bó, kẹt. Trường hợp này cần phải via máy từ từ để tìm ra nguyên nhân.

- Độ nhớt dầu nhờn quá cao. Tại các vùng thời tiết lạnh, độ nhớt của dầu có khuynh hướng tăng cao. Trên bề mặt sơn xy lanh dầu nhờn sẽ đặc lại và làm cản trở chuyển động của piston mặc dù áp lực khí khởi động đủ. Trong trường hợp này thì cần hâm máy bằng cách dùng nước nóng hoặc hơi nước nóng phun vào áo nước làm mát (phía ngoài máy); via máy để đưa piston của một xy lanh bất kỳ lên đến vị trí điểm chết trên, sau đó mở nắp cacte rồi chui vào bên trong, dùng giẻ lau chùi và xoa dầu nhờn sạch vào mặt gương xy lanh rồi via máy vài vòng. Quá trình cứ tiếp tục cho đến hết các xy lanh còn lại
- Áp lực khí khởi động không đủ, máy via đang gài.

### 1.2 Máy quay đủ số vòng quay nhưng nhiên liệu không bốc cháy :

- Không có nhiên liệu phun vào buồng đốt do van chặn trên hệ thống nhiên liệu chưa mở, bơm cao áp bị sự cố như piston plunger bị kẹt, lò xo plunger bị gãy, giảm đàn tính. Vòi phun bị sự cố như kim phun bị kẹt, lỗ phun tắc. Phin lọc bị tắc.
- Thời điểm phun không đúng.
- Rò rỉ nhiên liệu qua van xuất dầu hay plunger làm áp lực phun yếu.
- Độ nhớt nhiên liệu quá cao, áp suất phun không đủ nên chất lượng phun sương tồi.
- Nhiên liệu bị lẫn nước.
- Áp suất nén không đủ do hở gioăng hoặc không lắp gioăng làm kín giữa sômi và nắp quillat, giữa nắp quillat và các van lắp trên đó; do secmăng bị gãy, bó; secmăng và sômi quá mòn.
- Nước rò rỉ vào buồng đốt.
- Suppap hút đóng quá muộn.

### 2. Khối toả ra khi chạy máy :

- Vòi phun bị gãy lò xo dẫn đến áp suất phun sương giảm, chất lượng phun tồi gây ra cháy rớt.

- Độ tiếp xúc của kim phun và đế không tốt, kim phun bị kẹt nên vòi phun bị ‘đái’, ngừng phun không dứt khoát làm cho thời điểm phun và lượng phun thay đổi.
- Độ nhớt dầu cao nên dầu lưu thông không tốt. Dầu bị lẫn nước.
- Suppap bị cháy, gãy lò xo. Dịch chuyển của suppap bị cản trở do kẹt ở cán suppap dẫn đến thời điểm đóng suppap thay đổi.
- Máy bị quá tải.
- Ống xả bẩn hoặc bị tắc.

### 3. Công suất các xy lanh không đều nhau :

Biểu hiện của trường hợp này có thể là tiếng nổ to bất thường trong xy lanh, vòng quay động cơ giảm, khói xả có màu đen, máy rung mạnh, nhiệt độ khí xả thất thường. Thông thường trong trường hợp này người ta sẽ điều chỉnh lại thanh răng nhiên liệu của bơm cao áp. Những nguyên nhân chính của sự cố này có thể kể là:

- Tắc lỗ vòi phun hoặc vòi phun bị ‘đái’.
- Bơm cao áp bị sự cố.
- Vị trí thanh răng nhiên liệu của các bơm cao áp không đều nhau làm cho lượng phun nhiên liệu cũng khác nhau.
- Không có nhiên liệu phun vào xy lanh nào đó.

### 4. Công suất máy giảm:

Biểu hiện có thể là vòng quay máy giảm, khói xả xấu. Nguyên nhân có thể xem xét trong trường hợp khói toả ra khi chạy máy và trường hợp công suất các xy lanh không đều nhau. Tuy nhiên các nguyên nhân sau cũng nên được chú ý:

- Thời điểm phun không chính xác.
- Thời điểm đóng mở của suppap không hợp lí; suppap bị kẹt, bị cháy.
- Áp suất nén thấp, áp suất gió tăng áp yếu.

### 5. Vòng quay giảm :

Khi máy giảm vòng quay thì khói xả có thể có màu hơi đen hoặc không màu. Trong trường hợp khói xả có màu hơi đen thì sự giảm vòng quay của máy có thể do ma sát và sự thay đổi chất lượng quá trình cháy gây ra bởi sự cố của hệ thống cấp dầu cao áp. Trong trường hợp này cần dừng máy để tìm ra nguyên nhân, và các nguyên nhân có thể kể ra là:

- Piston, sơmi, ổ đỡ quá nóng do thiếu dầu bôi trơn.
- Ma sát ở các chi tiết chuyển động tăng do thiếu dầu bôi trơn.
- Bơm cao áp, vòi phun bị sự cố.
- Suppap hút và xả bị sự cố.
- Lẫn không khí vào nhiên liệu.
- Áp lực gió tăng áp giảm.

#### 6. Có tiếng động lạ:

Tiếng động lạ xuất hiện thường kèm theo sự rung mạnh của máy, nguyên nhân có thể do quá trình cháy trong buồng đốt thay đổi và sự va đập của các chi tiết chuyển động với nhau. Trường hợp này cần dừng máy ngay để tìm nguyên nhân. Các nguyên nhân thường là:

- Thời điểm phun nhiên liệu quá sớm hoặc quá trễ. Nếu phun quá sớm thì quá trình cháy diễn ra trước khi piston lên đến điểm chết trên, khi cháy khí đó bị nén lại và sinh ra sự va đập.
- Lượng phun quá nhiều, thường do sự cố của bơm cao áp và vòi phun. Đối với bơm cao áp có thể do chỉnh thanh răng nhiên liệu chưa đúng, đối với vòi phun có thể do lò xo quá yếu.
- Xylanh bị mòn nhiều làm piston lắc vẩy, khe hở đòn gánh-suppap lớn, bulông nắp chụp ắc piston tự mở và cào vào sơmi.
- Bạc lót cửa trục hoặc biên bị mòn làm tăng khe hở dầu nên sinh ra va đập. Bulông biên bị lỏng, cần dừng máy khẩn cấp.

- Bulông liên kết các chi tiết chuyển động tự mở. Âm thanh trong trường hợp này khác âm thanh gây ra do hiện tượng cháy trước. Vì vậy cũng cần dừng máy để tìm nguyên nhân.
- Chất lượng dầu bôi trơn cũng có thể gây ra tiếng gõ, nên thay loại dầu có chất lượng tốt hơn.

#### 7. Máy dừng đột ngột :

Máy đột ngột dừng hay từ từ giảm vòng quay rồi dừng hẳn có thể do nhiều nguyên nhân trong đó có những nguyên nhân tương tự trong các sự cố trên và một số nguyên nhân chính có thể kể ra như sau:

- Kẹt piston bơm cao áp
- Bộ điều tốc bị sự cố
- Hết dầu trong két trực nhật
- Phin lọc tắc
- Nhiên liệu lẫn nước, không khí.
- Piston, sơmi bị bó kẹt, nứt và sự cố tương tự ở các phần chuyển động khác.

#### 8. Áp lực gió tăng áp giảm :

- Trục tuabin bị kẹt.
- Cánh tuabin hoặc cánh máy nén bản, phin lọc gió trên đường hút của máy nén bị bẩn hoặc bị tắc.
- Gió tăng áp bị rò trên đường nạp vào động cơ.

#### 9. Dừng máy khẩn cấp :

Khi xảy ra các hiện tượng sau đây trong quá trình vận hành máy thì cần phải dừng máy khẩn cấp và các biện pháp để tìm hiểu nguyên nhân cũng như khắc phục sự cố phải được tiến hành.

- Có tiếng động lạ bất thường do quá trình cháy trước và sự va đập của các phần chuyển động.

- Máy toả khói do quá nhiệt. Khói toả ra khí rò lọt từ các gioăng làm kín trên nắp quilat và do dầu nhờn bay hơi vì nhiệt độ cao là những biểu hiện cho thấy các phần chuyển động của máy bị quá nhiệt. Trong trường hợp của cacte mở khi máy chạy, thì khói bốc ra có thể do sự vung toé của dầu vào các chi tiết chuyển động có nhiệt độ cao và sau đó bay hơi, sự cố này thì không đáng lo.
- Mất áp lực nước làm mát, dầu bôi trơn mà không tìm ra nguyên nhân và biện pháp khắc phục. Những nguyên nhân này có thể gây ra hiện tượng kẹt máy do nhiệt độ các bề mặt ma sát tăng lên.
- Van an toàn trên nắp quilat ‘nhảy’. Van an toàn thường nhảy khi áp suất trong buồng đốt cao hơn giá trị áp suất cực đại 1.3 lần. Nếu một trong số các van an toàn ‘nhảy’ thường xuyên thì nên ngừng động cơ ngay để tìm ra nguyên nhân. Trong trường hợp không thể dừng máy vì những lý do bất khả kháng nào đó thì nên ngừng cấp dầu vào xy lanh có van an toàn ‘nhảy’, khi đó nếu vẫn khia thác máy ở chế độ toàn tải thì những xy lanh còn lại sẽ quá tải và như vậy các van an toàn còn lại cũng có thể ‘nhảy’ do sự cung cấp nhiên liệu lúc này sẽ nhiều hơn. Trong quá trình khởi động máy, cũng có hiện tượng van an toàn ‘nhảy’.
- Bộ điều tốc bị sự cố. Điều này có thể hiểu trong trường hợp vòng quay của máy tăng lên giá trị cực đại mà bộ điều tốc lại không tác động.
- Vòng quay đột ngột giảm. Nguyên nhân có thể do bó kẹt sơmi, piston...

---o0o---

## CHƯƠNG II

### BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ 6LU46A



#### I. Bảng thông số kích thước chuẩn phục vụ cho việc bảo dưỡng, sửa chữa:

| Chi tiết          |                 | Kích thước<br>danh nghĩa<br>(mm) | Kích thước<br>lắp ráp<br>(mm) | Giới hạn<br>cho phép<br>(mm) | Biện pháp<br>khắc phục       |
|-------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Cổ trục           | Mài mòn         | 350                              | $350_{-0.28}^{-0.25}$         | 0.14                         | Gia công lại<br>mỗi 1mm      |
| Cổ khuỷu          | Mài mòn         | 345                              | $345_{-0.21}^{-0.18}$         | 0.14                         | Gia công lại<br>mỗi 1mm      |
| Bạc ổ đỡ<br>chính | Khe hở dầu      | 350                              | 0.20~0.30                     | 0.48                         | Gia công lại<br>hay thay mới |
| Bạc biên          | Khe hở dầu      | 345                              | 0.18~0.25                     | 0.43                         | Gia công lại<br>hay thay mới |
| Bulông<br>biên    | Dãn dài         | -                                | -                             | Không lớn<br>hơn 1mm         | Thay mới                     |
| Bulông<br>biên    | Giờ làm<br>việc | -                                | -                             | Không lâu<br>hơn 20000h      | Thay mới                     |
| Nắp ổ đỡ<br>chính | Khe hở          | 350                              | 0.13~0.20                     |                              |                              |

|                    |                |         |           |      |                        |
|--------------------|----------------|---------|-----------|------|------------------------|
| Sơ mi xylanh       | Mài mòn        | 460     | -         | 3.2  | Gia công và tiện lại   |
| Bạc chốt piston    | Khe hở         | 215     | 0.13~0.21 | 0.35 | Thay mới               |
| Secmăng            | Khe hở miệng   |         | 1.8~2.2   | -    | -                      |
| Secmăng            | Giảm chiều cao | 14      | -         | 2.1  | Thay mới               |
| Secmăng số 1, 2    | Khe hở nhiệt   | 10      | 0.13~0.17 | 0.3  | Gia công lại           |
| Secmăng số 3, 5    | Khe hở nhiệt   | 10      | 0.08~0.12 |      |                        |
| Secmăng dầu        | Khe hở nhiệt   | 15      | 0.13~0.18 |      |                        |
| Rãnh secmăng       | Mài mòn        | -       | -         |      | Gia công lại mỗi 1mm   |
| Ổ đỡ trục cam      | Khe hở dầu     | 115     | 0.15~0.25 | 0.5  | Gia công lại           |
| Bánh răng trục cam | Khe hở lưng    | Modun 7 | 0.21~0.23 | 0.7  | Chỉnh tâm hay thay mới |
| Khe hở cán suppap  | Khe hở nhiệt   | -       | 0.3       | -    | Chỉnh lại vít          |

|                                |                  |     |           |      |                                           |
|--------------------------------|------------------|-----|-----------|------|-------------------------------------------|
| Ổ đỡ trục bánh răng trung gian | Khe hở dầu       | 105 | 0.05~0.11 | 0.4  | Gia công lại                              |
| Trục đòn gánh và ổ đỡ          | Khe hở dầu       | 80  | 0.06~0.23 | 0.5  | Gia công lại ổ đỡ                         |
| Cán suppap và ống dẫn hướng    | Khe hở hướng tâm | 40  | 0.22~0.3  | 0.7  | Gia công lại ống dẫn hướng hay hộp suppap |
| Bạc chặn                       | Khe hở dầu       | -   | 0.55~0.65 | 1.5  | Chỉnh lại hoặc thay mới                   |
| Ổ đỡ trục chặn                 | Khe hở dầu       | 350 | 0.2~0.28  | 0.48 | Gia công lại                              |

## II. Bảng giá trị chuẩn lực siết các bulông chính:

|                       |                       |                                                   |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Bulông nắp quilat     | Góc siết $80^{\circ}$ | -                                                 |
| Bulông bộ máy         | Trùng với dấu lắp ráp | Góc siết $210^{\circ}$                            |
| Bulông nắp ổ đỡ chính | -                     | Lực siết 120 KG-m                                 |
| Bulông đỉnh piston    | Góc siết $28^{\circ}$ | Lực siết 30 KG-m                                  |
| Bulông biên           | Trùng với dấu lắp ráp | Độ dẫn $(37 \div 43)/100$ mm<br>Lực siết 120 KG-m |

|                       |                       |                   |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| Bulông ổ đỡ chặn      | Trùng với dấu lắp ráp | Lực siết 120 KG-m |
| Bulông hộp suppap hút | Góc siết $60^0$       | -                 |
| Bulông hộp suppap xả  | Góc siết $30^0$       | -                 |

**Chú ý:** Các góc siết bulông trên được tính từ lúc vặn bulông vào vừa chặt.

### III. Bảng danh mục bảo dưỡng:

| Hạng mục cần kiểm tra     | Thời gian      | Biện pháp bảo dưỡng          |
|---------------------------|----------------|------------------------------|
| Piston                    | 4000~5000 giờ  | Kiểm tra, thay mới secmăng   |
| Đỉnh piston               | 8000~10000 giờ | Kiểm tra, cạo cấu carbon     |
| Bạc chốt piston, bạc biên | 3000~6000 giờ  | Kiểm tra, đo độ mài mòn      |
| Nắp quilat                | 3000~6000 giờ  | Kiểm tra                     |
| Suppap nạp                | 3000~6000 giờ  | Kiểm tra, rà lại chén suppap |
| Bulông biên               | 20000 giờ      | Thay mới                     |
| Suppap nạp                | 1500~3000 giờ  | Rà lại chén suppap           |
| Vòi phun                  | 500~1000 giờ   | Kiểm tra, rà lại kim phun    |
| Van khởi động             | 4000~5000 giờ  | Kiểm tra, rà lại van         |
| Van an toàn, biệc xả      | 4000~5000 giờ  | Kiểm tra, rà lại van         |
| Bạc ổ đỡ chính            | 8000~10000 giờ | Kiểm tra, đo độ mài mòn      |
| Độ co bóp của trục khuỷu  | 2000~2500 giờ  | Đo đạc                       |
| Vấu cam và con lăn        | 2000~2500 giờ  | Kiểm tra                     |

|                                     |                |                                            |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|
| Sơ mi xylanh                        | 4000~5000 giờ  | Kiểm tra, đo độ mài mòn                    |
|                                     | 8000~10000 giờ | Rút sơ mi, kiểm tra và đo độ mài mòn       |
| Hệ bánh răng lai trung gian         | 2000~2500 giờ  | Kiểm tra                                   |
| Khe hở dầu của bạc biên và bạc trục | 2000~2500 giờ  | Đo đạc                                     |
| Bơm cao áp                          | 2000~2500 giờ  | Thử áp lực                                 |
|                                     | 4000~5000 giờ  | Kiểm tra, rà lại van xuất dầu hay thay mới |
| Sinh hàn khí tăng áp                | 4000~5000 giờ  | Tẩy rửa bằng hoá chất                      |
| Ổ đỡ chặn                           | 8000~10000 giờ | Kiểm tra, đo khe hở dầu                    |
| Các van của đĩa chia gió            | 3000~6000 giờ  | Kiểm tra                                   |

**Lưu ý:** Danh mục bảo dưỡng trên chỉ thích hợp khi động cơ còn mới và thời gian bảo dưỡng theo danh mục này chỉ là đề nghị của nhà chế tạo. Thời gian bảo dưỡng thực tế phải căn cứ vào điều kiện khai thác của động cơ và kết quả ghi nhận được khi đi ca trong buồng máy, không nhất thiết phải tuân theo bảng danh mục trên một cách máy móc, đặc biệt là khi tình trạng kỹ thuật hiện tại của máy không còn được như ban đầu.

#### **IV. Tiêu chuẩn chất lượng dầu bôi trơn dùng cho động cơ 6LU46A:**

Một trong những biện pháp giúp kéo dài tuổi thọ động cơ là sử dụng đúng loại dầu bôi trơn cho động cơ.

| Loại nhiên liệu<br>Tiêu chuẩn<br>tương ứng của dầu nhờn                                                    | Dầu nặng<br>cấp A, dầu<br>nhẹ, xăng | Dầu nặng<br>cấp B | Dầu nặng<br>cấp C1, C2 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| Tỷ trọng (15/4 °C)                                                                                         | 0.88~0.94                           |                   |                        |
| Độ nhớt (Cst ở 50°C)                                                                                       | 49~73                               |                   |                        |
| Độ nhớt (Giấy Redwood1 ở 50°C)                                                                             | 200~300                             |                   |                        |
| Nhiệt độ chớp cháy (°C)                                                                                    | Cao hơn 200                         |                   |                        |
| Nhiệt độ đông đặc (°C)                                                                                     | Thấp hơn -10                        |                   |                        |
| Dư lượng carbon (% trọng lượng)                                                                            | Thấp hơn 1.5                        |                   |                        |
| Chỉ số độ nhớt                                                                                             | Cao hơn 80                          |                   |                        |
| Tổng kiềm chung TBN (mgKOH/g)<br>đối với dầu dùng cho hệ thống                                             | 5~8                                 | 8~12              | 8~15                   |
| Tổng kiềm chung TBN (mgKOH/g)<br>đối với dầu dùng bôi trơn sơn xi lanh                                     | 25~40                               | 40~50             | 40~60                  |
| Tổng kiềm chung TBN (mgKOH/g)<br>đối với loại dầu tương đương dùng cho<br>hệ thống và bôi trơn sơn xi lanh | 8~15                                | 12~20             | Không<br>thích hợp     |

Thông số độ nhớt chỉ ra trong bảng trên phù hợp cho loại dầu nhờn SAE 30. Trường hợp không mua được loại dầu trên thì có thể chọn loại dầu SAE 40 để thay thế. Hiện tại tàu đang dùng loại dầu bôi trơn MPX 30 cho máy chính và máy đèn.

---o0o---

## NHẬN XÉT VỀ ĐỘNG CƠ

Sau khi tìm hiểu về kết cấu động cơ Hanshin 6LU46A, em rút ra những nhận xét như sau:

- Động cơ được trang bị tuabin khí xả để tăng áp khí nạp, tăng công suất động cơ. Suppap của động cơ kết cấu theo dạng hộp, không lắp trực tiếp vào nắp quilat nên khi cần rà lại ổ đặt suppap rất thuận tiện, nhanh chóng.
- Trên piston có lắp hai vành trượt bằng đồng để giảm mài mòn cho piston và sơmi.
- Bơm cao áp điều chỉnh theo thời điểm cuối cấp nên khi giảm lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình thì góc phun sớm không thay đổi, vận tốc của piston plunger trong thời gian phun nhiên liệu cao nên cải thiện được chất lượng phun nhiên liệu.
- Vòi phun được làm mát bằng két nước ngọt riêng nên cơ động trong việc điều chỉnh nhiệt độ nước làm mát, hiệu quả làm mát là cao nhất, tuy nhiên do làm mát bằng nước nên bề mặt tiếp xúc với nước làm mát dễ bị ăn mòn.
- Nắp cacte có van an toàn nên tránh được trường hợp nổ cacte.

Tuy nhiên, tình trạng kỹ thuật hiện tại của máy đã xuống cấp, áp suất cháy cực đại giảm, suất tiêu hao nhiên liệu cao hơn so với thiết kế, bơm cao áp bị rò rỉ nhiều, các mối nối bị xì nhớt nhiều, máy không chạy được ở công suất định mức, hiện tại chỉ khai thác ở vòng quay 130 v/p, khi khởi động phải đặt tay ga nhiên liệu cao hơn mức cần thiết; phụ tùng thay thế chính hãng khó khăn vì giá thành cao, phải đặt mua và mất thời gian chờ đợi trong khi thời gian sửa chữa là có hạn cho nên phải dùng phụ tùng tương đương do các nước khác sản xuất có giá rẻ hơn nhưng chất lượng không đảm bảo. Điều đó làm cho tình trạng kỹ thuật của máy không được như ban đầu cho dù đã thay phụ tùng mới.

---o0o---

**PHẦN IV**  
**BIỆN PHÁP NÂNG CAO**  
**CÔNG SUẤT HIỆN TẠI CỦA ĐỘNG CƠ**  
**TỪ HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU**

## CHƯƠNG I

# ĐẶC ĐIỂM HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU TÀU DUYÊN HẢI



### I. Hệ thống nhiên liệu:

#### 1. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu:

Hệ thống nhiên liệu có nhiệm vụ tiếp nhận, bảo quản, làm sạch và cung cấp dầu đốt cho các thiết bị tiêu thụ nhiên liệu như máy chính, máy đèn, nồi hơi phụ. Hệ động lực tàu Duyên Hải được trang bị cả nhiên liệu nhẹ và nhiên liệu nặng. Yêu cầu của hệ thống nhiên liệu là:

- + Cung cấp những lượng nhiên liệu chính xác cho máy chính và các máy phụ có tiêu thụ dầu với những chế độ làm việc khác nhau;
- + Phun nhiên liệu với áp suất cao cần thiết, đúng chỉ số do nhà chế tạo đưa ra.
- + Lượng nhiên liệu cung cấp cho các xy lanh phải đều nhau, lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình phải được phun hoàn toàn trong một khoảng thời gian ngắn, vào những thời điểm xác định của chu trình làm việc của động cơ.
- + Phải làm việc ổn định ở tốc độ quay nhỏ nhất đã quy định, thường là  $25\% \div 30\%$  vòng quay định mức.
- + Có khả năng thay đổi góc phun sớm
- + Làm việc tin cậy, an toàn ngay cả trong trường hợp biển động, thời tiết xấu
- + Qui luật cung cấp nhiên liệu phải có lợi nhất cho việc tạo hỗn hợp tự bốc cháy và đốt cháy hoàn toàn nhiên liệu
- + Tuổi thọ cao, nhất là đối với các cặp lắp ghép chính xác của bơm cao áp, vòi phun.

**Hệ thống gồm có :**

- + Các két chứa, két lắng, két trực nhật, một két dầu hoả và két dầu bản.
- + Bơm chuyển dầu FO 10 m<sup>3</sup>/h
- + Bơm chuyển dầu DO 3 m<sup>3</sup>/h
- + Hai máy lọc ly tâm, phin lọc thô và phin lọc tinh, bầu hâm.
- + Bơm cấp trực nhật 2 m<sup>3</sup>/h
- + Bơm tăng áp do máy chính lai
- + Bơm cao áp, vòi phun.
- + Các ống dẫn nhiên liệu; các van; đồng hồ đo áp suất, lưu lượng; nhiệt kế.

**2. Thuyết minh sơ đồ:**

- + Hệ thống dầu nặng:

Dầu từ một trong các két dự trữ 4T, 4P, 3T được bơm chuyển FO hút qua phin lọc thô rồi cấp vào két lắng 4000l qua van F-29. Sau khi xả nước và cặn, dầu từ két lắng được bơm chuyển hút qua van F-20 và một phin lọc rồi cấp vào bầu hâm. Sau bầu hâm dầu cấp vào máy lọc ly tâm qua van F-23. Sau khi được lọc, loại bỏ nước và các tạp chất thì dầu sạch được bơm của máy lọc ly tâm cấp đến hai nơi. Thứ nhất, dầu sạch qua van F-24 rồi cấp vào két trực nhật 4000l của máy chính qua van F-45 và vào két lắng qua van F-46; thứ 2, dầu sạch qua van F-26 cấp vào két chứa dầu đốt lò.

Dầu trong két trực nhật tự chảy đến két hoà trộn qua van F-43 và hai phin lọc. Trong két hoà trộn diễn ra quá trình tách các bọt khí có trong dầu và xả ra môi trường. Một bơm dầu trực nhật sẽ hút dầu từ két hoà trộn cấp vào bầu hâm. Sau bầu hâm dầu sẽ qua phin lọc tinh rồi cấp vào đường ống nhiên liệu chính của máy, từ đây dầu sẽ được bơm cao áp và vòi phun cấp vào xylanh, lượng dầu hồi từ bơm cao áp và vòi phun sẽ chảy về két hoà trộn để tách khí. Động cơ chính lai một bơm tăng áp dầu, có thể dùng khi bơm trực nhật hỏng hoặc cả hai

cùng hoạt động để đảm bảo áp lực nhiên liệu trước bơm cao áp, bằng cách đóng mở van F-54,

Dầu trong két nhiên liệu đốt lò được bơm hút qua van F-10, F-8 và phin lọc kép cấp vào bầu hâm điện, sau đó cấp vào súng phun của buồng đốt lò, lượng dầu thừa từ súng phun hồi về trước bơm hút. Nhiên liệu để đốt lò có thể là dầu nhớt cặn nên có một bơm chuyển dầu nhớt cấp dầu cặn vào két chứa dầu đốt lò qua van F-6. Nhiên liệu DO được cấp cho súng phun trong giai đoạn mỗi lửa, dầu sẽ đi từ két trực nhật DO qua các van F-48 và van F-7 cấp tới trước phin lọc kép của bơm hút.

**+ Hệ thống dầu nhẹ:**

Dầu nhẹ chủ yếu phục vụ cho máy đèn vì máy đèn chỉ sử dụng nhiên liệu nhẹ và cho máy chính khi manơ.

Dầu từ két trực nhật qua van F-48 đến trước vị trí nối ống. Tại đây dầu đi theo hai ngã:

- Theo đường ống 25A cấp cho súng phun đốt lò
- Qua ống nối rồi lại tiếp tục được chia làm hai ngã. Một ngã qua phin lọc cấp vào máy đèn số 1, một ngã qua ống nối và phin lọc cấp vào máy đèn số 2.

Dầu thừa từ bơm cụm của máy đèn về lại trước các van F-38 của máy đèn số 1 và van F-36 của máy đèn số 2.

Để chuyển đổi nhiên liệu khi manơ, vào luồng lạch, ta tiến hành với các van F-43, F-44 và F-47. Trước tiên mở van F-47 rồi mới thao tác hợp lý với hai van còn lại.

Các két dự trữ được tiếp dầu từ bờ hoặc sà lan. Dầu FO qua cụm bích nối và đường ống 65A1, 65A2, 65A4 cấp vào két dự trữ 4T, 4P, 3T. Dầu DO qua ống 65A3 cấp vào két 3P. Khi tiếp dầu, người ta có thể bơm trực tiếp dầu vào két lắng FO theo đường ống 100A.

## **II. Kết cấu hệ thống nhiên liệu:**

Luận văn tốt nghiệp

Hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải bao gồm các phần tử sau đây: các kết chứa, bơm cao áp, vòi phun, bầu lọc nhiên liệu và máy lọc ly tâm, bơm chuyển nhiên liệu, bơm cấp nhiên liệu, hệ thống ống dẫn cao áp và thấp áp.

**1. Các kết chứa:**

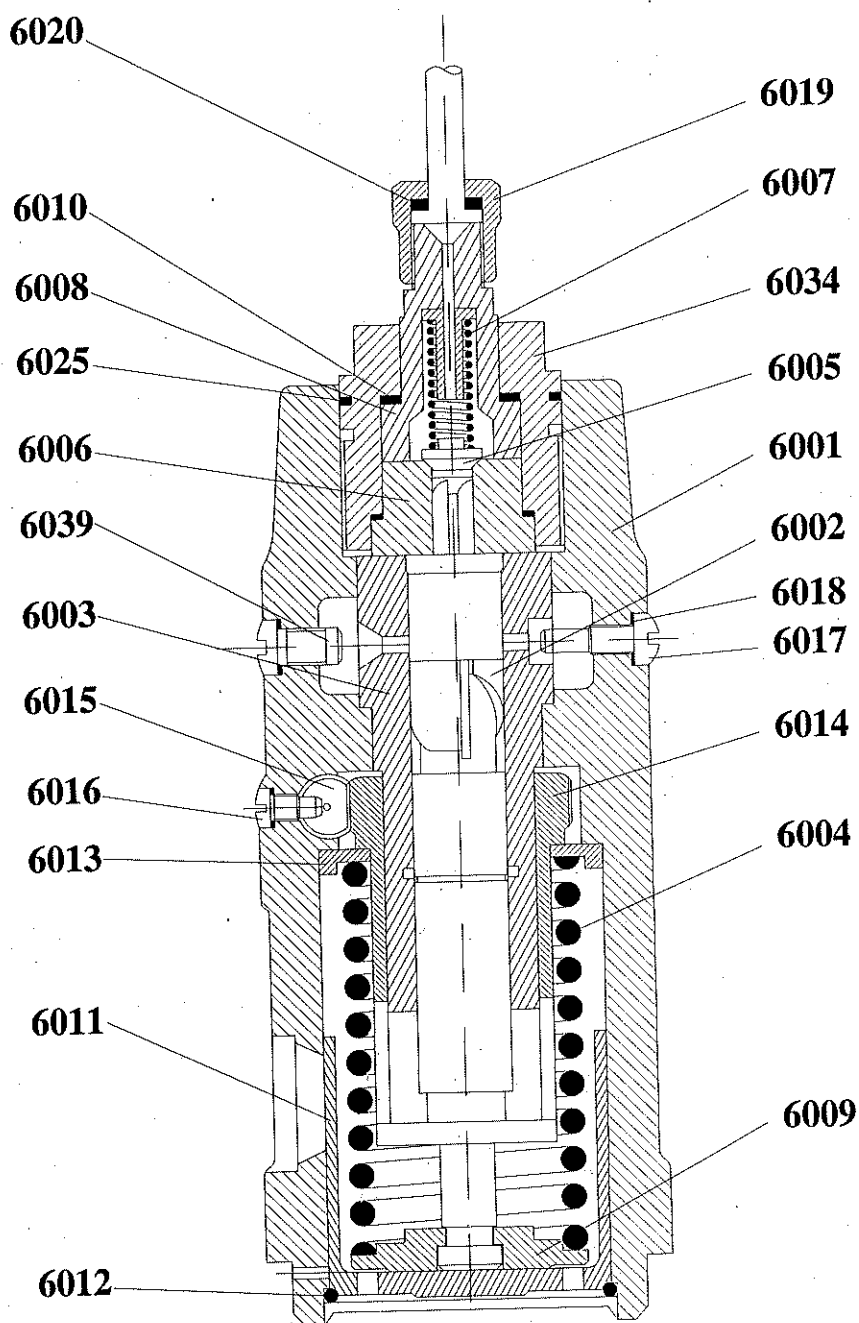
Tàu Duyên Hải có tất cả 9 kết chứa nhiên liệu, bao gồm 1 kết chứa nhiên liệu D.O, 3 kết chứa nhiên liệu F.O, 2 kết trực nhật, 1 kết lắng, 1 kết dầu hoả, 1 kết dầu đốt lò hơi. Buồng máy của tàu Duyên Hải được chia làm ba tầng. Tầng thứ nhất bố trí bảng điện chính và các kết dầu, nước, máy lái, kho phụ tùng, máy lạnh thực phẩm, nồi hơi. Như vậy kết trực nhật là dạng kết treo hay còn gọi là kết trọng lực, do đó quá trình cấp nhiên liệu vào các bơm và phin lọc rất dễ dàng nhờ vào trọng lượng của nhiên liệu.

**2. Bơm cao áp (Hình 15):****2.1 Kết cấu:** xem hình vẽ

Mỗi xy lanh động cơ 6LU46A được trang bị một bơm cao áp riêng lẻ kiểu Bosch, được truyền động bởi trục cam và cam nhiên liệu. Piston plunger và lò xo được đặt ở phần dưới vỏ bơm, con lăn và phần dẫn hướng của nó được lắp ở phía dưới sẽ tác động lên cán của piston plunger thông qua một trụ đẩy phía trên con lăn. Bộ đôi semi-piston plunger bơm cao áp được lắp ở phía trên con lăn, piston plunger được điều khiển bởi ống bao xoay lắp ôm ở bên ngoài. Ống bao xoay có cung răng để ăn khớp với chi tiết truyền động cho nó là thanh răng nhiên liệu, phần dưới của ống bao xoay được gia công thành rãnh để ăn khớp với ngạnh trên cán piston plunger. Om ngoài ống bao xoay là lò xo và đế piston plunger. Bên trên piston plunger là khoang công tác và van xuất dầu. Trên thân semi bơm cao áp có hai cửa hút và cửa hồi dầu, semi bơm cao áp được cố định lại bằng một vít định vị. Mặt tiếp xúc của giá đỡ van xuất để van được lắp một đệm kín để tránh rò lọt dầu. Đầu trên của giá đỡ van xuất có ren để bắt đai ốc

## HÌNH 15: BƠM CAO ÁP

- 6000 Bơm cao áp
- 6001 Vỏ bơm
- 6002 Piston plunger
- 6003 Ống bao xoay
- 6004 Lò xo
- 6005 Đế van xuất dầu
- 6007 Lò xo
- 6008 Giá đỡ van xuất dầu
- 6009 Đĩa chặn lò xo
- 6010 Đệm làm kín giá đỡ van xuất dầu
- 6011 Ống lót dẫn hướng
- 6012 Vòng hãm
- 6013 Đĩa chặn lò xo trên
- 6020 Vòng làm kín
- 6014 Cung răng
- 6025 Vòng làm kín
- 6015 Thanh răng nhiên liệu
- 0059 Cam nhiên liệu
- 6016 Vít chỉnh
- 0220 Đường dầu cao áp
- 6017 Vít định vị
- 0309 Điểm đặt bơm cao áp
- 6018 Gioăng kín dầu
- 6034 Đai ốc hãm giá đỡ van xuất dầu
- 6019 Đai ốc hãm đường dầu cao áp
- 6039 Vít khoá đường dầu hồi.



nối với đường ống cao áp, giữa hai chi tiết này có một vòng đệm. Chuyển động của piston plunger là chuyển động tịnh tiến, chiều lên là nhờ lực tác động của cam nhiên liệu thông qua con lăn, chiều xuống là nhờ lực đàn hồi của lò xo.

Thông số về góc phun nhiên liệu : áp dụng khi tới hết máy

| Xylanh            | 1                         | 2                         | 3                         | 4                         | 5                           | 6                         |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Góc bắt đầu phun  | 14 <sup>0</sup> trước ĐCT | 15 <sup>0</sup> trước ĐCT | 14 <sup>0</sup> trước ĐCT | 15 <sup>0</sup> trước ĐCT | 14.5 <sup>0</sup> trước ĐCT | 14 <sup>0</sup> trước ĐCT |
| Góc kết thúc phun | 14 <sup>0</sup> sau ĐCT   | 13 <sup>0</sup> sau ĐCT   | 13.5 <sup>0</sup> sau ĐCT | 13 <sup>0</sup> sau ĐCT   | 14 <sup>0</sup> sau ĐCT     | 13.5 <sup>0</sup> sau ĐCT |

2.2. Nguyên lý hoạt động:

Hình vẽ minh họa bơm cao áp khi piston plunger đang ở vị trí thấp nhất. Khi piston plunger đi xuống thấp hơn cửa nạp thì dầu được hút vào sơmi, sau đó do chuyển động của cam nhiên liệu, piston plunger đi lên. Khi piston plunger qua khỏi mép trên của cửa nạp và cửa hồi thì quá trình nén và cấp nhiên liệu bắt đầu. Dưới áp lực cao của dầu, van xuất dầu mở ra cấp dầu vào đường ống cao áp. Khi piston plunger đi lên tiếp tục, mép vát của plunger sẽ thông với cửa hồi và dầu từ buồng công tác sẽ theo rãnh suốt trên thân plunger xuống khoang mép vát, qua cửa hồi trở về kết hoà trộn nhiên liệu, kết thúc quá trình cấp nhiên liệu cho vòi phun. Chu kỳ lặp lại như cũ nhờ chuyển động của cam nhiên liệu.

Khoảng thời gian giữa thời điểm cửa nạp bị đóng và cửa hồi được mở gọi là hành trình có ích của plunger. Hành trình có ích phụ thuộc vào vị trí của rãnh

xéo so với cửa hồi, hành trình này quyết định lượng dầu phun vào buồng đốt. Để thay đổi hành trình có ích và do đó là lượng dầu cấp vào buồng đốt thì ta tác động vào thanh răng nhiên liệu. Thanh răng này ăn khớp với cung răng trên ống bao xoay là chi tiết có rãnh dọc ôm lấy cán của piston plunger. Khi thanh răng dịch chuyển thì ống bao sẽ xoay kéo theo piston plunger và vì thế thay đổi vị trí rãnh xéo so với cửa hồi, lượng dầu cấp vào buồng đốt cũng thay đổi theo. Sự thay đổi vị trí của thanh răng do bộ điều tốc thực hiện. Có một vị trí của piston plunger mà theo đó không có dầu cấp vào buồng đốt, đó là khi rãnh xéo thông với cửa nạp.

### **3. Vòi phun (Hình 16):**

#### **3.1. Kết cấu:** xem hình vẽ

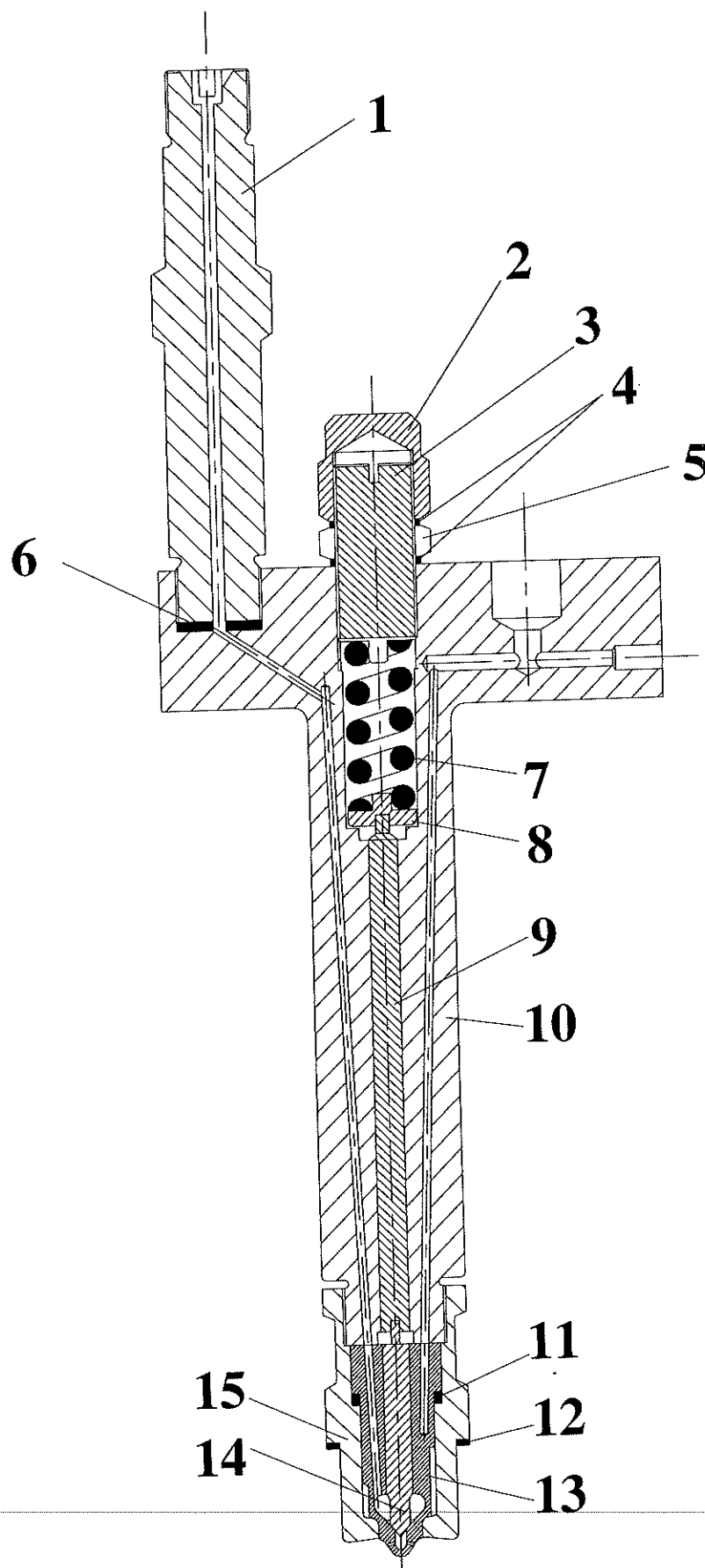
Vòi phun có nhiệm vụ phun sương nhiên liệu vào buồng đốt. Yêu cầu của một vòi phun là phải phun sương được nhiên liệu; góc phun phải chuẩn; phun và ngắt phun dứt khoát; đầu phun không bị tắc, không bị 'đái'. Vòi phun bao gồm hai phần là thân vòi phun và đầu phun.

Thân vòi phun bao gồm vít chỉnh sức căng lò xo, lò xo, đế lò xo, ti kim phun. Đầu phun bao gồm kim phun và đế kim phun. Trên đầu phun có khoan 8 lỗ nhỏ, đường kính từ 0.05-0.1 mm. Kim phun và đế kim phun được rà đến một mức độ mà độ tiếp xúc của chúng là hoàn hảo nhất nhằm mục đích chống rò rỉ nhiên liệu và giữ được áp suất nâng kim phun như thiết kế. Ty kim phun, và do đó là kim phun được ép xuống bởi lực đàn hồi của lò xo. Áp suất nâng kim phun được qui định là  $280 \text{ KG/cm}^2$ . Khi hoạt động lâu ngày thì áp suất này sẽ giảm, để chỉnh lại thì ta sẽ chỉnh lại sức căng lò xo thông qua vít chỉnh (1310).

Bơm cao áp và vòi phun của động cơ 6LU46A có kết cấu đơn giản, làm việc tin cậy, dễ bảo dưỡng, dễ chỉnh định, đảm bảo sự ngừng cấp nhiên liệu vào động cơ một cách dứt khoát do có vành giảm tải. Nhược điểm mà bất cứ một bơm cao áp hay một vòi phun nào cũng có đó là khả năng lắp lẫn không xảy ra

HÌNH 16: VÒI PHUN

1. Ống nối đường dầu vào
2. Nắp chụp vít điều chỉnh
3. Vít điều chỉnh  
sức căng lò xo
4. Ron cao su
5. Đai ốc hãm
6. Gioăng đệm
7. Lò xo
8. Đĩa chặn lò xo
9. Ty kim phun
10. Thân vòi phun
- 11, 12. Gioăng làm kín
13. Đầu phun
14. Kim phun
15. Ecu nối đầu phun



cho nên khi sửa chữa chỉ có thể thay mới nguyên bộ đầu phun hay piston plunger-sơmi bơm cao áp.

Khi máy hoạt động lại sau một thời gian nghỉ ( nằm ụ, lên đà, chờ làm hàng...) thì phải tiến hành xả “air” cho bơm cao áp và vòi phun.

### 3.2. Nguyên lý hoạt động:

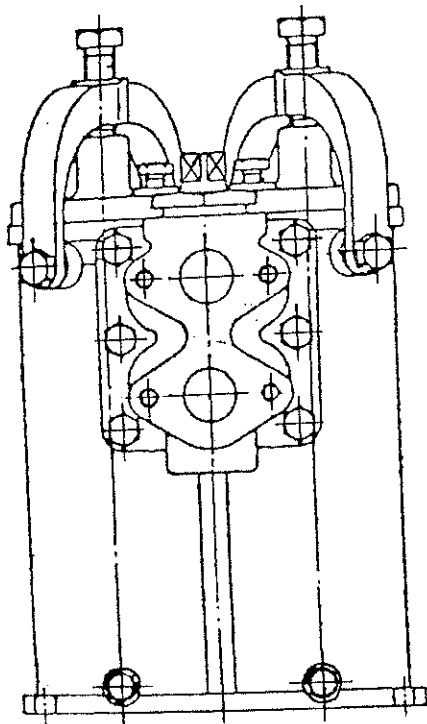
Ở trạng thái bình thường, kim phun luôn đóng sát vào đế dưới tác dụng của lò xo, ngăn không cho nhiên liệu từ khoang ở đầu vòi phun đi vào buồng đốt. Nhiên liệu sau khi ra khỏi bơm cao áp có áp suất cao tiếp tục theo đường ống cao áp vào phin lọc cao áp nằm trong thiết bị nối vòi phun với đường ống cao áp. Sau khi ra khỏi phin lọc, nhiên liệu theo đường ống dẫn nhiên liệu trong thân vòi phun đi tới khoang nhiên liệu ở đầu phun, khi áp suất trong khoang này vào khoảng  $280\text{KG/cm}^2$  thì sẽ thắng được lực ép của lò xo kim phun, kim phun sẽ được nâng lên khỏi bệ đỡ cho phép nhiên liệu tràn tới các lỗ phun và phun vào buồng đốt dưới dạng sương mịn. Sau khi bơm cao áp ngừng cấp nhiên liệu thì áp suất nhiên liệu trong khoang dưới kim phun nhanh chóng tụt xuống, kim phun đóng vào đế dưới tác dụng của lò xo và quá trình đóng này là dứt khoát do vai trò của vành giảm tải trên van xuất dầu, chấm dứt sự phun nhiên liệu vào buồng đốt.

Một phần nhiên liệu rò lọt qua khe hở giữa kim phun và đầu phun sẽ đi vào khoang chứa lò xo, từ đây dầu thừa sẽ theo đường dầu hồi về lại kết hoà trộn nhiên liệu.

Vòi phun của động cơ 6LU46A được làm mát bằng nước ngọt, nước ngọt làm mát cho kim phun được chứa trong một két riêng so với nước ngọt làm mát cho máy chính. Nhiệt độ nước làm mát ra khỏi kim phun có giá trị  $45\div 55^{\circ}\text{C}$ , giới hạn lớn nhất cho phép là  $60^{\circ}\text{C}$ .

### 4. Phin lọc nhiên liệu (Hình 17 và 18):

# HÌNH 17: PHIN LỌC NHIÊN LIỆU (THÔ)



0401 Vỏ Phin Lọc

0402 đai Ốc Xả Cặn

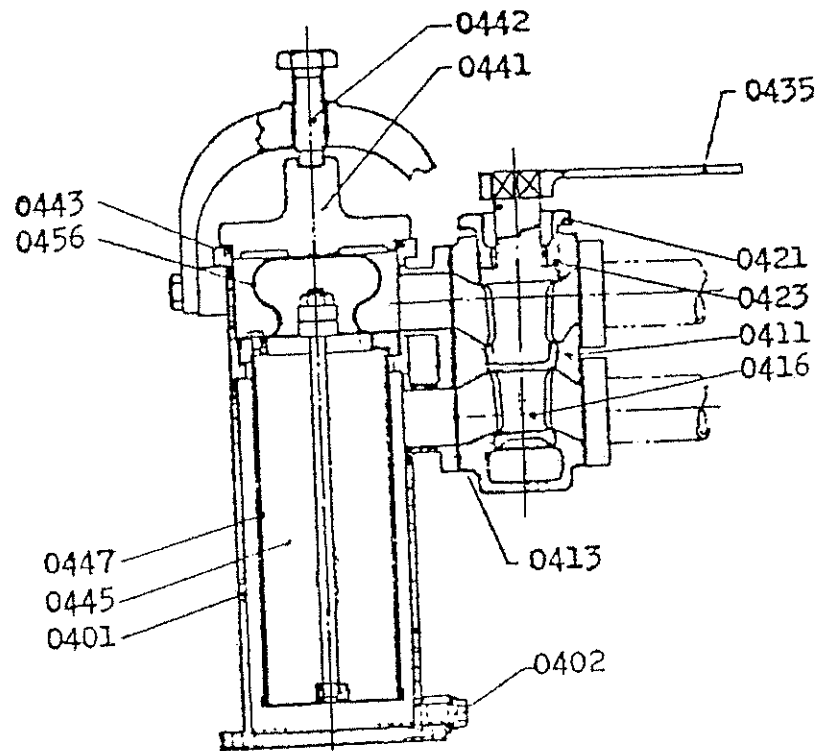
0411 Vỏ Hộp Van Chuyển Đổi

0413 Gioăng Làm Kín

0416 Van Chuyển Đổi

0421 Chi Tiết Ép Tét Làm Kín

0423 Tét Làm Kín



0435 Cần Gạt Để Chuyển Đổi Giữa Hai Phin Lọc

0441 Nắp Giữ Lõi Lọc

0442 Bulông

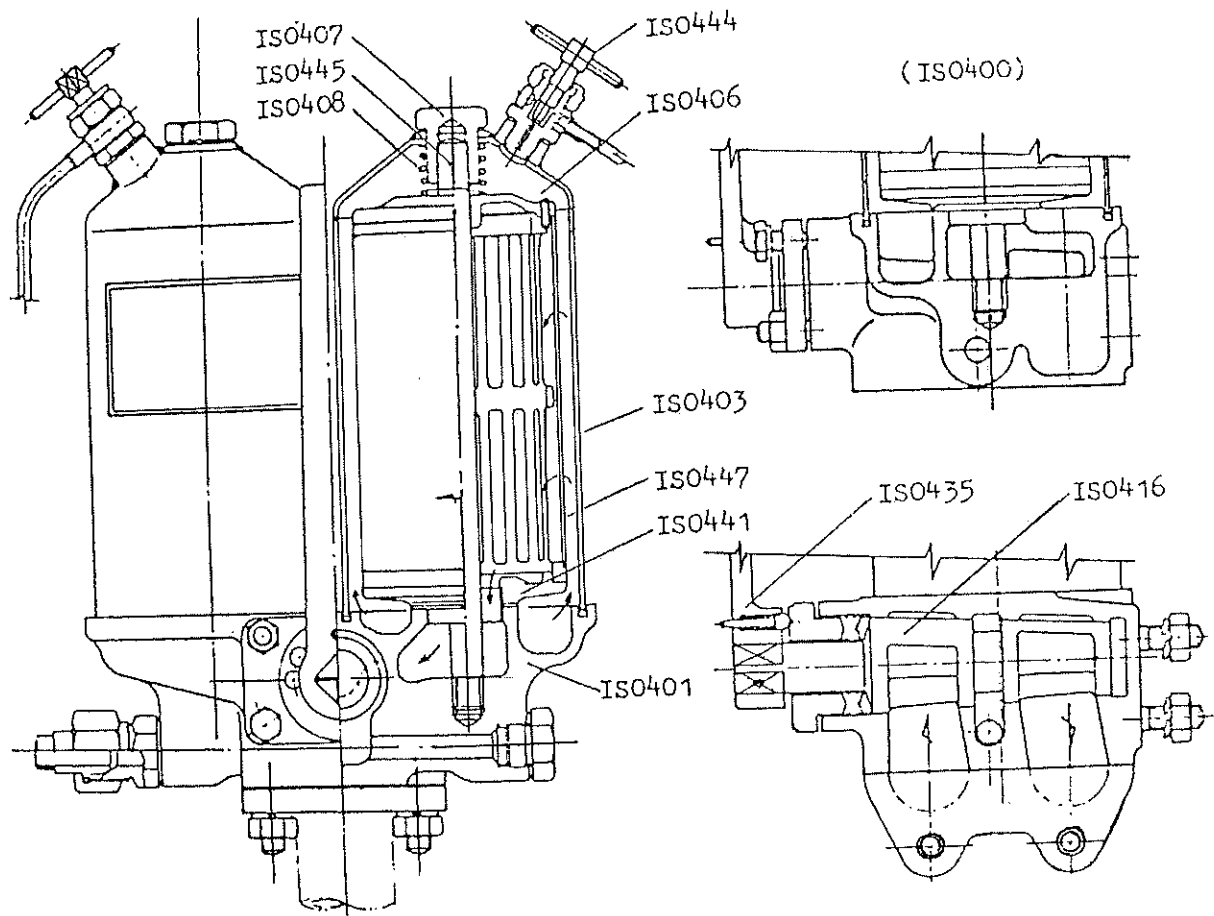
0443 Gioăng Làm Kín

0445 Ống Trung Tâm

0447 Lưới Lọc

0456 Lò Xo Đĩa

HÌNH 18: PHIN LỌC NHIÊN LIỆU (TINH)



- ISO401 Thân phin lọc
- ISO403 Vỏ phin lọc
- ISO406 Nắp đậy
- ISO407 Đai ốc hãm
- ISO408 Lò xo
- ISO416 Van chuyển đổi
- ISO435 Tay gạt chuyển đổi
- ISO441 Vỏ phin lọc (dưới)
- ISO444 Van xả khí
- ISO445 Trục lõi lọc
- ISO447 Phần tử lọc

Phin lọc trang bị cho hệ thống nhiên liệu có kết cấu và nguyên lý vận hành khá đơn giản, nó đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp dầu đốt có chất lượng tốt cho máy chính. Chúng ta biết kết lắng được bố trí nhằm loại bỏ bụi, paraffin, nước và các tạp chất cơ học lẫn trong dầu, nhưng khi dầu đi qua phin lọc thì nó sẽ được loại bỏ thêm một lần nữa những tạp chất mà ở kết lắng nó không loại bỏ được. Hệ thống nhiên liệu được trang bị hai loại phin lọc là phin lọc thô và phin lọc tinh. Dầu sẽ đi từ kết trực nhật vào phin lọc thô và phin lọc tinh, sau đó thì cấp tới bơm cao áp. Lõi lọc được chế tạo từ lưới đồng. Để lọc liên tục thì cả phin lọc thô và phin lọc tinh đều được lắp song song và được nối với đường ống nhiên liệu qua một van ba ngã, theo cách đó người ta có thể tháo và vệ sinh một chiếc trong khi chiếc kia đang hoạt động. Chênh áp trước và sau phin lọc là  $1.5\text{KG/cm}^2$ .

Sau một thời gian làm việc với nhiên liệu, đặc biệt là nhiên liệu bẩn có nhiều tạp chất cơ học thì phin lọc bị tắc làm mất áp lực dầu đốt, làm gián đoạn việc cung cấp nhiên liệu cho máy chính. Vì vậy trong khi khai thác cần theo dõi thường xuyên chất lượng lọc, tình trạng của các bầu lọc, kịp thời rửa, vệ sinh và thay thế khi cần thiết. Lõi lọc cần phải thay theo đúng định kỳ, chú ý xả cặn của bầu lọc theo định kỳ nhằm tránh cặn bẩn đọng lại trong bầu lọc.

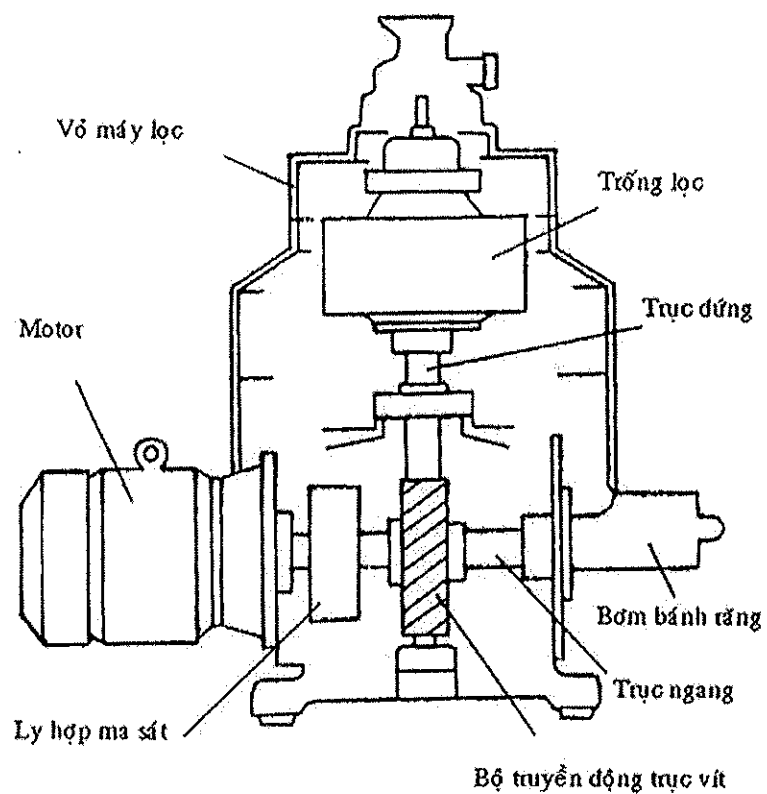
### **5. Máy lọc ly tâm (Hình 19):**

Máy lọc ly tâm được dùng để lọc sạch dầu đốt, tức là tách nước, các tạp chất cơ học, các thành phần ở dạng huyền phù ra khỏi dầu. Đặc điểm phương pháp lọc ly tâm:

- Là phương pháp lọc sạch nhất trong các phương pháp cơ học hiện nay.
- Tốc độ trống lọc càng lớn thì lọc càng nhanh.
- Tải trọng của khối chất lỏng cần đem lọc càng lớn cho nên kết cấu của phương pháp lọc ly tâm là phức tạp.

### **Kết cấu:**

## HÌNH 19: MÁY LỌC LY TÂM



Máy lọc ly tâm trang bị cho hệ thống nhiên liệu là loại máy **SJ 2000** do Nhật Bản sản xuất, một số thông số của máy như sau:

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Sản lượng 2000l/h      | Trọng lượng 445kg             |
| Số seri 4203062        | Ngày sản xuất 7/1977          |
| Công suất máy lọc 37KW | Hãng Mitsubishi Kakoki Kaisha |
| Vòng quay 8000 v/p     | Ltd                           |

- Bộ truyền động: trống máy lọc đặt trên phần côn của trục đứng. Kết cấu trục đứng bao gồm thân trục, bộ giảm chấn và vòng bi ở phần trên của trục, ổ đỡ chao ở phần dưới của trục. Ở khoảng giữa của bộ giảm chấn và ổ đỡ chao có một trục vít. Trục vít này sẽ ăn khớp với một bánh vít lắp trên trục ngang. Thông qua ly hợp ma sát, động cơ điện truyền chuyển động cho trục ngang và do đó là trục đứng. Qua cơ cấu bánh vít trục vít mà vòng quay của động cơ điện truyền cho trục đứng từ 1500v/p tăng lên 8000v/p.

- Vỏ máy: vỏ máy làm thành khung bệ đỡ các cơ cấu truyền động, các bơm cấp và hút chất lỏng, các máng hứng dầu sạch ra, nước ra và cặn bẩn. Trên vỏ máy và nắp máy có các lỗ để nối với các ống dẫn chất lỏng, các ống này là cá ống mềm.

- Ly hợp : thông thường là ly hợp ma sát ly tâm. Các tấm ma sát được đặt trên trục động cơ điện, khi động cơ điện quay, các guốc ma sát sẽ văng ra và ép vào mặt trong của trống ma sát lắp trên trục ngang. Khi khai thác tránh làm văng dầu vào bề mặt ma sát vì như vậy sẽ làm cho ly hợp bị trượt. Một phanh hãm sẽ ép vào mặt ngoài của trống ma sát nếu người sử dụng tác động vào nó khi muốn dừng nhanh trống lọc.

- Bơm: máy lọc có một bơm bánh răng được lai đồng trục bởi trục ngang thông qua một khớp nối an toàn. Khi bơm bị kẹt hoặc quá tải thì khớp nối an toàn sẽ đứt để bảo vệ trục ngang.

- Trống lọc: trống lọc bao gồm thân trống, nắp trống và đai ốc hãm nắp trống tạo thành vỏ chứa. Trong đó không gian phân ly được tạo thành từ bó đĩa, đĩa trên cùng và ống trung tâm để dẫn dầu bắn vào. Các đĩa của trống lọc có hình dạng nón cụt, trên đĩa có khoang các lỗ để dẫn dầu. Khoảng cách của các đĩa trong bó đĩa là 0.5 – 1mm, mục đích để tạo dòng chảy tầng.

#### **6. Bơm cấp nhiên liệu (Hình 20):**

Bơm cấp nhiên liệu trong hệ thống là loại bơm Torochooid, được lai bởi trục khuỷu máy chính thông qua bánh răng trung gian.

#### **7. Hệ thống đường ống cao áp:**

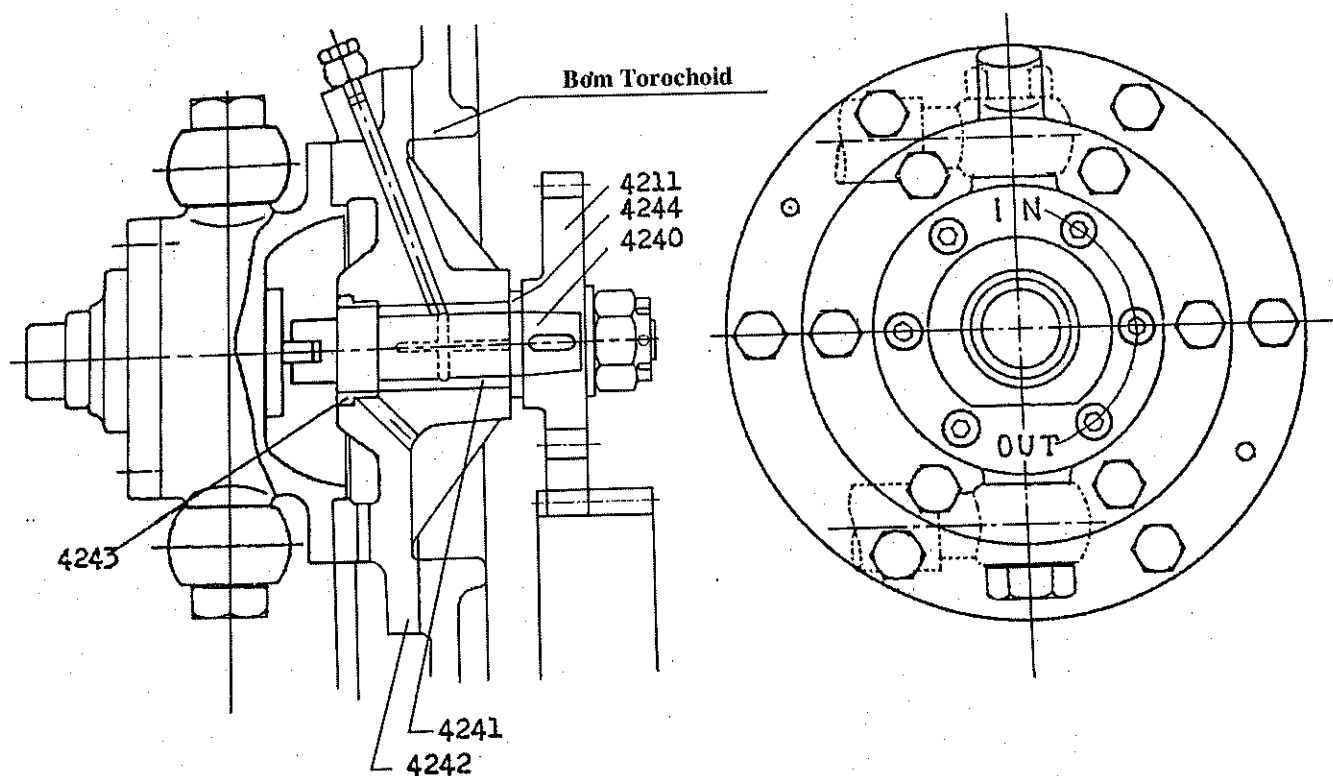
Hệ thống đường ống dẫn nhiên liệu từ các két chứa đến bơm chuyển nhiên liệu, các phin lọc, vào bơm cao áp, đến vòi phun...Đối với hệ thống đường ống cao áp ta thấy rằng ống được chế tạo để chịu được áp lực lớn. Tất cả đường ống cao áp trong hệ thống đều là dạng hai lớp. Lớp trong là ống dẫn và lớp ngoài là ống lưới thép mềm bảo vệ cho ống bên trong. Ngoài ra người ta còn dùng một lớp vải amiăng để bọc cách nhiệt cho đường ống cao áp vì chúng có nhiệt độ cao.

### **III. Đánh giá tình trạng kỹ thuật hiện tại của các thiết bị trong hệ thống nhiên liệu:**

Như đã nói ở phần trên, tàu Duyên Hải đã được công ty khai thác hơn 10 năm, máy móc thiết bị đều cũ kĩ, trải qua nhiều đợt sửa chữa lớn nhỏ khác nhau cho nên có thể nói toàn bộ hệ động lực đã xuống cấp.

- Đối với bơm cao áp: bị xì rò nhiên liệu, có nghĩa là bộ đôi plunger – sơmi đã bị mài mòn nhiều.
- Đối với vòi phun: chỉ có thể đánh giá sơ bộ thông qua việc quan sát nhiệt độ khí xả, mức tiêu hao nhiên liệu, màu khói xả.

## HÌNH 20: BƠM CẤP NHIÊN LIỆU



4211 Bánh Răng Lai Bơm

4240 Trục Bơm

4241 Ổ Đỡ Trục Bơm

4242 Vỏ Ổ Đỡ

4243 Gioăng Làm Kín

4244 Vành Chặn

- Đối với phin lọc: lõi lọc đã cũ, cần phải thay mới. Vỏ phin lọc bám nhiều dầu, có thể là do vỏ bị nứt.
- Đối với máy lọc ly tâm: chỉ có thể đánh giá sơ bộ thông qua sản lượng lọc, độ rung của máy, nước thải có lẫn dầu hay không. Tuy nhiên, có dấu hiệu cho thấy dầu sạch tràn ra đường xả cặn.
- Đường ống cao áp bị móp méo nhiều, tổn thất cục bộ trong đường ống tăng.  
Khi đánh giá tình trạng kỹ thuật của các chi tiết bơm cao áp, vòi phun, máy lọc ly tâm chỉ có thể đánh giá sơ bộ bên ngoài, muốn đánh giá chính xác phải tháo rời và sửa chữa.

---o0o---

## CHƯƠNG II

# CƠ SỞ CÁC BIỆN PHÁP NÂNG CAO CÔNG SUẤT HIỆN TẠI CỦA ĐỘNG CƠ TỪ HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU



Chúng ta biết rằng phục vụ cho máy chính có nhiều hệ thống, bao gồm cả hệ thống nhiên liệu. Để nâng cao công suất của máy chính chúng ta có thể điều chỉnh dư lượng không khí thông qua hệ thống tăng áp, điều chỉnh nhiệt độ nước làm mát... Trong phạm vi đề tài, tôi đề cập tới biện pháp điều chỉnh hệ thống nhiên liệu để nâng cao công suất hiện tại của động cơ. Tuy nhiên, khi nói nâng cao công suất hiện tại của máy chính thực chất là chỉ đưa các thông số công tác của nó trở về gần các giá trị thiết kế ban đầu do nhà chế tạo đưa ra. Trước tiên, tôi xin trình bày một số vấn đề có liên quan đến nhiên liệu và mối quan hệ của hệ thống nhiên liệu đối với động cơ để làm cơ sở cho các biện pháp nâng cao công suất hiện tại.

### I. Quá trình cháy của nhiên liệu trong động cơ:

Quá trình cháy trong động cơ diesel là quá trình cháy hỗn hợp không đồng nhất, bao gồm hàng loạt các biến đổi vật lý cái nọ kế tiếp cái kia, kéo dài cho đến cả sau khi hỗn hợp đã bốc cháy.

Ở cuối kỳ nén nhiên liệu được phun vào xylanh động cơ. Nhờ nhiệt độ cao trong xylanh nên phần nhiên liệu này được bay hơi. Quá trình bay hơi của các hạt nhiên liệu phụ thuộc vào kích thước của nó. Sương nhiên liệu càng mịn, kích thước các hạt nhiên liệu càng nhỏ khả năng bay hơi càng mãnh liệt. Ngoài ra cường độ bay hơi còn phụ thuộc vào vận tốc chuyển động của các hạt nhiên liệu trong xylanh động cơ. Tiếp theo quá trình bay hơi là quá trình phân huỷ các hạt nhiên liệu. Các phần tử nhiên liệu có liên kết dài sẽ được phân huỷ

thành những phần tử có liên kết ngắn hơn. Do tiếp xúc với oxy có nhiệt độ cao, các phần tử nhiên liệu có liên kết ngắn sẽ bị oxy hoá trước, kèm theo quá trình oxy hoá này là quá trình toả nhiệt. Nồng độ oxy trên bề mặt hạt nhiên liệu và nhiệt độ của hỗn hợp sẽ quyết định tốc độ oxy hoá. Quá trình oxy hoá và toả nhiệt sẽ kích thích các phần tử nhiên liệu lân cận tiếp tục tham gia vào các phản ứng oxy hoá, kết quả là xuất hiện các trung tâm ngọn lửa. Từ các trung tâm ngọn lửa này sẽ tiếp tục cháy sang các phần bên cạnh. Cuối cùng, sự cháy nhiên liệu bên trong xylanh động cơ xuất hiện.

Các quá trình hình thành khí hỗn hợp và chuẩn bị cho nó bốc cháy trong động cơ diesel bao gồm một loạt các quá trình trung gian và chiếm một khoảng thời gian nhất định được gọi là thời gian chuẩn bị cháy, ký hiệu là  $\tau_i$  (giây) hay  $\varphi_i$  (góc quay trục khuỷu). Giai đoạn này dài hay ngắn sẽ có ảnh hưởng rất nhiều tới toàn bộ quá trình cháy. Việc chuẩn bị cho quá trình cháy trong động cơ diesel cần có trị số dư lượng không khí  $\alpha > 1$ . Tăng hệ số  $\alpha$  làm tăng khả năng va chạm giữa các phần tử nhiên liệu và oxy, tăng các trung tâm cháy.

Quá trình cháy trong động cơ diesel bao gồm nhiều quá trình trung gian kế tiếp nhau, để cho việc nghiên cứu được dễ dàng, người ta thường giả định nó gồm 4 giai đoạn.

#### Giai đoạn 1: Giai đoạn chuẩn bị cháy.

Giai đoạn này được đặc trưng bằng khoảng thời gian từ lúc nhiên liệu bắt đầu phun vào xylanh động cơ dưới dạng sương mịn đến khi áp suất bắt đầu tăng mãnh liệt. Giai đoạn này trong xylanh động cơ diễn ra hàng loạt các quá trình phức tạp: sấy nóng nhiên liệu, bay hơi, phân hủy các phần tử có liên kết dài thành các phần tử có liên kết ngắn, oxy hoá. Nhiên liệu đưa vào trong xylanh động cơ ở giai đoạn thứ nhất chiếm 30% - 40% lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình. Thời gian của giai đoạn này đo bằng  $\tau_i$  (giây) hay  $\varphi_i$  (góc quay trục

khửu). Thời gian  $\tau_1$  càng dài thì lượng nhiên liệu tích lũy trong giai đoạn này càng lớn, nó sẽ có ảnh hưởng đến đặc tính quá trình cháy.

### Giai đoạn 2: Giai đoạn cháy nổ

Giai đoạn này được đánh giá bằng khoảng thời gian từ lúc bắt đầu sự bốc cháy nhiên liệu đến thời điểm áp suất trong xy lanh động cơ đạt giá trị lớn nhất. Ở giai đoạn này tốc độ toả nhiệt của nhiên liệu rất lớn còn áp suất chất khí trong xy lanh động cơ tăng lên một cách đáng kể. Để đánh giá chất lượng và mức độ cháy mãnh liệt của giai đoạn này người ta dùng hai thông số là tốc độ tăng áp suất  $W$  và tốc độ tăng áp suất trung bình  $W_{tb}$ .

Hai thông số trên đánh giá mức độ làm việc nhẹ nhàng, tin cậy của động cơ. Trị số  $W$ ,  $W_{tb}$  lớn thì động cơ làm việc cứng, có tiếng gõ. Khi tốc độ tăng áp suất quá cao có thể dẫn đến làm hư hỏng bộ đỡ, trục khuỷu của động cơ và các chi tiết khác. Sỡ dĩ trong giai đoạn này có sự toả nhiệt mạnh là vì phần nhiên liệu phun vào trong giai đoạn cháy trễ đã được chuẩn bị trước. Nhiệt lượng toả ra trong giai đoạn này chiếm khoảng 1/3 số nhiệt lượng do nhiên liệu cung cấp.

### Giai đoạn 3:

Được tính từ lúc áp suất trong xy lanh động cơ đạt giá trị cực đại và kết thúc tại thời điểm nhiệt độ chất khí trong xy lanh động cơ đạt giá trị lớn nhất. Trong giai đoạn này việc cung cấp nhiên liệu cho xy lanh động cơ cơ bản là chấm dứt. Cường độ toả nhiệt ở giai đoạn này bắt đầu giảm xuống do nồng độ oxy giảm. Ở đầu giai đoạn này mặc dù piston đã đi xuống, thể tích xy lanh tăng nhưng do nhiên liệu còn tiếp tục cháy mãnh liệt nên áp suất trong xy lanh động cơ thay đổi không lớn lắm. Mặc dù quá trình cấp nhiên liệu thường kết thúc ở cuối giai đoạn này nhưng quá trình cháy có thể còn tiếp diễn sau điểm áp suất cháy cực đại.

**Giai đoạn 4:**

Giai đoạn này là giai đoạn cháy rất nhiên liệu, được tính từ lúc nhiệt độ chất khí trong xy lanh động cơ đạt giá trị lớn nhất đến thời điểm kết thúc quá trình cháy nhiên liệu. Trong giai đoạn này tốc độ toả nhiệt giảm và giảm nhanh tốc độ cháy. Trong tất cả các động cơ diesel hầu như đều tồn tại giai đoạn cháy rất này. Giai đoạn cháy rất càng dài sẽ làm tổn thất nhiệt khí xả tăng, tính kinh tế của động cơ giảm, làm xấu đi chế độ nhiệt của các chi tiết, đặc biệt là các chi tiết nhóm piston-thanh truyền. Giảm hệ số dư lượng không khí  $\alpha$ , đặc biệt ở chế độ nhỏ tải, giảm góc phun sớm, chất lượng phun nhiên liệu kém, thay đổi loại nhiên liệu sử dụng, tăng số vòng quay và hàng loạt yếu tố khác là nguyên nhân làm cho quá trình cháy rất phát triển.

Để rút ngắn thời gian cháy rất cần phải đảm bảo chất lượng hỗn hợp tốt và rút ngắn thời gian cấp nhiên liệu ở giai đoạn 3.

Trên đây là lý thuyết cơ bản về quá trình cháy trong động cơ, đây là một quá trình phức tạp, phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- + Yếu tố hoá học: thành phần và tính chất của nhiên liệu, thành phần khí hỗn hợp, nồng độ oxy, lượng khí sót trong buồng cháy...
- + Yếu tố vật lý: áp suất và nhiệt độ cuối quá trình nén, chất lượng phun sương nhiên liệu, chất lượng quá trình hoà trộn giữa không khí và nhiên liệu..
- + Yếu tố kết cấu: tỷ số nén, kết cấu buồng cháy, vòng quay động cơ, góc phun sớm nhiên liệu, tính dẫn nhiệt của piston-xy lanh, cường độ làm mát piston...

**II. Ảnh hưởng của hệ thống nhiên liệu tới sự làm việc của động cơ:****1. Ảnh hưởng của chất lượng nhiên liệu đến sự làm việc của động cơ:**

Trạng thái vật lý của nhiên liệu được xác định bằng độ nhớt và tỷ trọng của nó ở các giá trị nhiệt độ và áp suất của môi trường khác nhau. Nếu độ nhớt đúng

yêu cầu thì vấn đề không có gì phải bàn thêm nhưng nếu độ nhớt lớn hơn giá trị chuẩn thì việc bôi trơn cho bơm cao áp và vòi phun có thể tốt hơn, điều đáng nói là chất lượng phun sương sẽ xấu vì các hạt nhiên liệu lúc này sẽ thô hơn, tầm phun xa hơn (có khi nhiên liệu bám vào vách buồng đốt). Kết quả là lượng nhiên liệu này sẽ không cháy hết được hoặc cháy rớt trên đường xả, công suất máy sẽ giảm, suất tiêu hao nhiên liệu sẽ tăng lên, tăng nhiệt độ khí xả, tăng độ tạo muội trong xy lanh gây mài mòn. Nếu độ nhớt thấp hơn yêu cầu thì bôi trơn cho bơm cao áp và vòi phun sẽ kém, tầm phun sẽ ngắn lại do hạt nhiên liệu nhỏ, ngoài ra độ nhớt thấp có thể gây ra hiện tượng rò rỉ nhiên liệu qua các mối nối của ống, bơm cao áp, vòi phun, bơm cấp nhiên liệu...Ảnh hưởng của tỷ trọng cũng tương tự như độ nhớt.

Thành phần hoá học của nhiên liệu được đặt trưng bởi các carbua hydro, các tạp chất cơ khí, nước lưu huỳnh...Các tạp chất cơ khí nếu lẫn vào phần nhiên liệu cấp vào bơm cao áp, vòi phun và sau đó là buồng đốt thì sẽ làm cho các chi tiết trên bị mài mòn nhanh chóng. Lưu huỳnh là thành phần có hại vì nó sẽ gây ăn mòn do tạo thành hơi acid khi gặp hơi nước trong khí tăng áp. Nước trong nhiên liệu cũng gây ra hiện tượng ăn mòn sớm và các chi tiết khác. Các tạp chất khác như vanadi-natri sẽ bám lên nắm suppap xả và gây ăn mòn và làm cho suppap đóng không kín.

## **2. Ảnh hưởng của các chi tiết trong hệ thống nhiên liệu:**

### **2.1 Bơm cao áp:**

Mài mòn làm giảm độ kín khít giữa piston và sơmi bơm cao áp, tăng sự rò lọt nhiên liệu, làm giảm áp suất phun của nhiên liệu, giảm lượng cấp nhiên liệu của bơm, kết quả là công suất máy giảm, tăng hiện tượng cháy rớt. Sự mài mòn cũng là nguyên nhân làm cho độ tăng áp suất của bơm khi làm việc nhỏ hơn bình thường và phun nhiên liệu vào xy lanh sẽ muộn hơn, làm xấu quá trình phun nhiên liệu và tạo hỗn hợp, tăng mài mòn piston – xy lanh. Biểu hiện của

sự mài mòn đặc biệt rõ nét khi động cơ hoạt động ở số vòng quay nhỏ, lúc đó sự rò rỉ dầu qua bộ đôi piston–sơmi bơm cao áp tăng lên.

*Ảnh hưởng của độ không đồng đều của các bơm cao áp:*

Việc phun nhiên liệu không đồng đều giữa các bơm cao áp làm cho động cơ không phát huy được hết công suất, trị số áp suất cháy cực đại của các xy lanh chênh lệch nhau lớn, nhiệt độ khí xả của các xy lanh cũng chênh nhau nhiều. Do sự chênh lệch của các thông số trên mà các chi tiết của động cơ dễ bị biến dạng do ứng suất cơ, ứng suất nhiệt.

*Ảnh hưởng của điểm ngừng cấp:*

Điểm ngừng cấp của bơm cao áp là điểm mà piston plunger vẫn dịch chuyển nhưng không cấp nhiên liệu vào xy lanh. Điểm ngừng cấp của các bơm cao áp khác nhau sẽ dẫn đến sản lượng của các bơm không giống nhau, lượng nhiên liệu cung cấp cho một chu trình ở mỗi xy lanh khác nhau, vì thế tải và công suất của các xy lanh cũng khác nhau. Ngoài ra, khi điểm ngừng cấp của các bơm khác nhau thì không tắt máy được.

*Ảnh hưởng của góc phun sớm:*

Trong mỗi động cơ khi số vòng quay động cơ không đổi đều có một góc phun sớm có lợi nhất gọi là góc phun sớm tối ưu. Khi góc phun sớm lớn hơn góc phun sớm tối ưu, nghĩa là nhiên liệu được phun vào xy lanh khi nhiệt độ và áp suất còn thấp dẫn đến thời gian chuẩn bị cháy quá lớn, vì vậy động cơ làm việc cứng, công suất động cơ giảm, ứng suất cơ tăng, suất tiêu hao nhiên liệu tăng. Nếu góc phun sớm lại nhỏ hơn góc phun sớm tối ưu thì hiện tượng cháy rất phát triển, động cơ có thể làm việc êm hơn nhưng công suất giảm, tính kinh tế giảm do tổn thất nhiên liệu (tăng suất tiêu hao nhiên liệu trong khi tay ga nhiên liệu không đổi).

Luận văn tốt nghiệp2.2 Vòi phun:

Khi lỗ phun nhiên liệu trên vòi phun bị tắc sẽ làm giảm lượng nhiên liệu cấp vào xy lanh; làm tăng sự rò lọt nhiên liệu qua khe hở giữa kim phun và thân đầu phun, giữa sơ mi và piston của bơm cao áp. Hỏng lỗ phun, lỗ phun bị tù và cháy mép lỗ sẽ làm cho chất lượng phun nhiên liệu không tốt, quá trình cháy trong xy lanh của động cơ cũng xấu đi. Đặc tính của áp suất nâng kim phun là nó phải đồng đều giữa các vòi phun của các xy lanh. Trong quá trình khi thác thì áp lực nâng kim phun giảm dần do lò xo kim phun bị mất đàn tính. Nếu áp suất nâng kim phun quá lớn thì lượng nhiên liệu do bơm cao áp cung cấp sẽ không được phun hết làm giảm công suất máy. Nếu áp suất này lại nhỏ thì phun sương kém, chất lượng cháy xấu, gây ra hiện tượng cháy rớt, động cơ khó khởi động và làm tăng thành phần độc tố trong khí xả. Nếu áp suất nâng kim phun giữa các vòi phun không đều nhau thì gây ra hiện tượng phụ tải giữa các xy lanh không đều nhau. Nếu áp suất nâng kim phun thay đổi thì áp suất đóng kim phun cũng thay đổi theo.

*Anh hưởng của chất lượng phun sương nhiên liệu:*

Để đảm bảo cho quá trình cháy tốt, nhiên liệu phải phân bố đều trong thể tích buồng cháy, hỗn hợp phải đồng nhất, các tia nhiên liệu phải đảm bảo đủ độ xa cần thiết, phải có khả năng xuyên qua lớp không khí nạp nhưng không được đọng lại trên bề mặt buồng cháy. Muốn vậy nhiên liệu phải được phun dưới dạng sương mịn. Kích thước của các hạt nhiên liệu càng nhỏ, càng đều thì càng đáp ứng được yêu cầu trên. Độ mịn hạt nhiên liệu được thể hiện qua đường kính trung bình của các hạt chứa trong tia nhiên liệu. Đường kính mỗi hạt khoảng 5 – 50  $\mu\text{m}$ .

Chất lượng phun nhiên liệu phụ thuộc vào những yếu tố sau: áp suất phun, kích thước các lỗ phun, số vòng quay của động cơ, độ nhớt của nhiên liệu, áp suất trong xy lanh động cơ. Giảm đường kính lỗ phun sẽ làm cho độ phun nhỏ và

Luận văn tốt nghiệp

phun đều của tia nhiên liệu tăng lên nhưng đồng thời cũng làm giảm chiều dài của chùm tia nhiên liệu và có thể làm cho nhiên liệu không được phân bố đều trong thể tích buồng đốt mà chỉ tập trung ở đầu lỗ phun. Tăng trọng lượng riêng của nhiên liệu làm tăng độ xa của chùm tia và tăng đường kính của các hạt trong tia.

2.3. Bầu lọc:

Các phin lọc bị tắc khi nhiên liệu quá bẩn, khi đó thì việc cấp nhiên liệu cho máy có thể bị gián đoạn, có khi làm “chết” máy đột ngột. Phin lọc bị rò rỉ, lõi lọc bị thủng làm cho chất lượng lọc tồi, làm cho vòi phun, bơm cao áp bị mòn nhanh, vòi phun có thể bị tắc, quá trình cháy sẽ xấu đi.

2.4. Máy lọc ly tâm:

Đối với máy lọc ly tâm khi chất lượng lọc không đạt yêu cầu thì tác hại cũng như ở phần bầu lọc. Nguyên nhân khai thác làm cho chất lượng lọc tồi có thể do sản lượng lọc quá cao, vòng quay thấp, chọn vành điều chỉnh sai, nhiệt độ hâm sấy chưa đảm bảo... Khi vận hành thì cần lưu ý vài điều sau: máy lọc ly tâm được trang bị cho hệ thống nhiên liệu là loại xả cặn bằng tay, cho nên tốt nhất là sau khi lọc nhiên liệu xong thì xả cặn ngay; khi lọc nhiên liệu thì phải chú ý đến chọn nhiệt độ lọc, sản lượng lọc và vành điều chỉnh cho thích hợp nhằm có được chất lượng lọc tốt và để kéo dài tuổi thọ cho máy thì cần nhất là phải tuân thủ theo qui trình vận hành máy do nhà sản xuất đưa ra.

2.5. Bơm chuyển nhiên liệu:

Bơm chuyển nhiên liệu thường gặp sự cố như không hút được do đường ống hút bị thủng, bị xì rò nhiên liệu do đó làm giảm áp lực chuyển nhiên liệu, sản lượng giảm và hậu quả cuối cùng là công suất máy giảm.

**2.6 Bầu hâm nhiên liệu:**

Nhiên liệu có một độ nhớt tối ưu mà với độ nhớt đó nó có thể lưu chuyển dễ dàng trong hệ thống đường ống, được phun sương tốt...Nếu các bầu hâm hỏng hoặc hiệu suất trao đổi nhiệt giữa các ống hơi nước và nhiên liệu thấp thì độ nhớt sẽ tăng và ảnh hưởng của nó như đã trình bày ở mục 1.

**2.7. Hệ thống đường ống:**

Khi hệ thống ống dẫn bị biến dạng, móp méo thì sẽ tạo điều kiện cho các tạp chất, cặn bẩn tích tụ lại, lâu ngày có thể làm nghẽn ống dẫn. Ngoài ra sự biến dạng đường ống còn làm tăng tổn thất áp lực cục bộ.

---o0o---

# CHƯƠNG III

## BIỆN PHÁP NÂNG CAO CÔNG SUẤT HIỆN TẠI CỦA ĐỘNG CƠ THÔNG QUA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU



Dựa trên những cơ sở được trình bày ở chương II, tôi xin đưa ra các biện pháp sau đây để nâng cao công suất hiện tại của động cơ.

### I. Biện pháp nâng cao công suất động cơ thông qua việc chọn và xử lý nhiên liệu:

#### 1. Chọn nhiên liệu cho động cơ:

Hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải được thiết kế để có thể sử dụng hai loại nhiên liệu là dầu nặng và dầu nhẹ. Dầu nặng sử dụng cho động cơ phải chứa ít hắc ín và có độ nhớt thấp. Loại dầu nặng theo phân cấp của Nhật Bản là A, B và C có thể mua dễ dàng ở Nhật Bản nhưng trong trường hợp tàu cập các cảng ở các nước khác thì có thể mua loại dầu khác nhưng có tiêu chuẩn tương tự thì vẫn được chấp nhận. Đối với nhiên liệu sử dụng cho nồi hơi thì tiêu chuẩn có thể thấp hơn một chút, độ nhớt có thể cao hơn, tạp chất có thể nhiều hơn nhưng phải nằm trong giá trị cho phép (hiện tại tàu Duyên Hải đang dùng loại nhiên liệu có độ nhớt vào khoảng 120~180 Cst). Các thông số về tiêu chuẩn chất lượng của dầu được cho trong bảng sau:

| Đặc tính                                                                                | Dầu nhẹ hay<br>nhiên liệu hoá<br>lỏng | Dầu nặng            |                      |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                         |                                       | Dầu nặng cấp<br>A   | Dầu nặng cấp<br>B    | Dầu nặng cấp<br>C    |
| Tỷ trọng<br>(15/4 <sup>0</sup> C)                                                       | 0.82 ~ 0.84                           | 0.82~ 0.86          | Thấp hơn<br>0.92     | Thấp hơn<br>0.935    |
| Độ nhớt (CSt<br>ở 50 <sup>0</sup> C hay<br>Giấy<br>Redwood<br>No.1 ở 50 <sup>0</sup> C) | -                                     | Thấp hơn 20<br>(85) | Thấp hơn 29<br>(120) | Thấp hơn 58<br>(236) |
| Độ nhớt (CSt<br>ở 30 <sup>0</sup> C hay<br>Giấy<br>Redwood<br>No.1 ở 30 <sup>0</sup> C) | 2.5 ~3.2<br>(32~ 34)                  | -                   | -                    | -                    |
| Điểm chớp<br>cháy ( <sup>0</sup> C)                                                     | Cao hơn<br>65                         | Cao hơn<br>65       | Cao hơn<br>70        | Cao hơn<br>75        |
| Nhiệt trị thấp<br>(Kcal/kg)                                                             | Cao hơn<br>10250                      | Cao hơn<br>10100    | Cao hơn<br>9900      | Cao hơn<br>9850      |
| Nhiệt độ đông<br>đặc ( <sup>0</sup> C)                                                  | Thấp hơn<br>-15                       | Thấp hơn<br>0       | Thấp hơn<br>5        | Thấp hơn<br>10       |
| Dư lượng<br>carbon (%<br>trọng lượng)                                                   | Thấp hơn<br>0.01                      | Thấp hơn<br>4       | Thấp hơn<br>7.5      | Thấp hơn<br>7.5      |

|                                     |               |                  |                  |                  |
|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| Hàm lượng lưu huỳnh (% trọng lượng) | Thấp hơn<br>1 | Thấp hơn<br>2    | Thấp hơn<br>2.5  | Thấp hơn<br>2.5  |
| Hàm lượng nước (% trọng lượng)      | 0             | Thấp hơn<br>0.05 | Thấp hơn<br>0.1  | Thấp hơn<br>0.2  |
| Hàm lượng tro, xỉ (% trọng lượng)   | 0             | 0                | Thấp hơn<br>0.01 | Thấp hơn<br>0.02 |

## 2. Xử lý nhiên liệu:

Nhiên liệu khi được đưa xuống tàu đều là những sản phẩm đã được tinh chế và xử lý ở các xưởng sản xuất chuyên biệt. Các tính chất cơ bản của chúng được các nhà chế tạo đảm bảo. Tuy nhiên, trong quá trình bảo quản và vận chuyển thì tính chất của dầu thay đổi nhiều do quá trình oxy hoá tạo ra các cặn thể keo, quá trình kết hợp trở lại của các thành phần dầu đã được tách ra nhờ xử lý cracking, vibraking, hơi ẩm và nước tồn đọng trong dầu; các tạp chất như cát, bụi...Bản thân các loại nhiên liệu nặng vốn đã không được làm sạch hoàn chỉnh trước khi xuất xưởng. Tính chất lý hoá của nó thay đổi theo thời gian do cấu trúc của nó không ổn định. Tất cả lý do này buộc chúng ta phải xử lý lại một lần nữa trước khi đưa vào động cơ. Dầu đốt FO trước khi vào bơm cao áp phải có độ nhớt nhỏ hơn 18.5~24 cst ở 50<sup>0</sup>C (đối với loại nhiên liệu nặng cấp B và C theo phân cấp của Nhật Bản).

Trên tàu thuỷ hiện tại áp các biện pháp xử lý dầu như sau: xử lý nhiệt, lọc bằng phin lọc, lắng trọng lực (lắng gạn tự nhiên), lọc ly tâm, đồng thể hoá ,sử

dụng các chất phụ gia, rung động cơ khí. Tuy nhiên trên tàu Duyên Hải chỉ áp dụng 4 phương pháp đầu nên ta chỉ đi sâu vào các phương pháp này.

### 2.1 Xử lý nhiệt:

Nâng nhiệt độ nhiên liệu lên đến một nhiệt độ hợp lý sẽ đạt được các mục đích sau:

- Điều chỉnh được độ nhớt dầu phù hợp cho các nhu cầu sử dụng
- Đẩy nhanh tốc độ lắng gạn các tạp chất nhờ giảm được độ nhớt
- Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, các thể huyền phù (các hợp chất không bền vững) như các hạt nhựa bao quanh các hạt tạp chất, nhựa bao quanh hạt nước, paraffin bao quanh hạt nước, nhựa-paraffin-nước sẽ bị phá vỡ. Do đó một phần nhiên liệu được tận dụng lại và quá trình tách cặn cứng và nước hữu hiệu hơn.

Phương pháp xử lý này được áp dụng ở các két chứa nhằm dễ bơm chuyển dầu nặng khi nhiệt độ môi trường thấp; ở két lắng để tăng hiệu quả lắng gạn và nâng cao nhiệt độ dầu trước khi phân li ly tâm và cấp vào động cơ.

### Biện pháp:

- Thường xuyên kiểm tra nhiệt độ các két,
- Kiểm tra lưu lượng và nhiệt độ hơi hâm sấy.
- Định kỳ vệ sinh các đường ống hơi hâm sấy trong các két để loại bỏ cặn bám bên ngoài, nâng cao khả năng trao đổi nhiệt.

### 2.2 Lọc bằng phin lọc:

Phin lọc dầu loại khỏi dầu các tạp chất rắn bất kể tỷ trọng của chúng như thế nào. Nhiều hạt rắn mà nhẹ, giống như các hạt nhựa, hạt carbon mịn, các sợi bông, vải... không thể tách ra ở các két lắng hay máy lọc ly tâm, nhưng phin lọc lại dễ dàng loại bỏ chúng. Phin lọc là thành phần thiết yếu trong hệ thống nhiên liệu. Hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải được trang bị rất nhiều phin lọc (xem trên sơ đồ nguyên lý), vì vậy nhiên liệu cũng được lọc khá kỹ.

Biện pháp:

- Thường xuyên theo dõi và xúc rửa các phin lọc.
- Định kỳ kiểm tra và thay mới các lõi lọc

2.3 Lắng gạn tự nhiên:

Nhờ độ chênh lệch tỷ trọng giữa tạp chất và dầu trong trường hợp trọng lượng của các hạt lớn hơn dầu sẽ lắng xuống đáy các kết chứa.

Biện pháp:

- Thường xuyên xả đáy các kết lắng để loại bỏ thành phần lắng đọng.
- Kiểm tra nhiệt độ các kết này nhằm bảo đảm khả năng lắng đọng của tạp chất bằng cách vệ sinh các đường ống hơi và theo dõi lưu lượng cũng như nhiệt độ hơi hâm sấy (tương tự mục 2.1).

2.4 Lọc ly tâm:

Là phương pháp lọc cơ học được áp dụng phổ biến nhất, hầu như tất cả các hệ động lực trên tàu biển đều có trang bị phương pháp lọc này. Nhiên liệu từ kết chứa được các bơm chuyển dầu bơm lên kết lắng, tại đây dầu được hâm sơ bộ nhằm tăng tốc độ lắng đọng của các tạp chất giúp loại bỏ phần nào các tạp chất này trước khi dầu được lọc ly tâm. Tiếp theo dầu được bơm cấp của máy lọc hút qua phin lọc rồi đẩy qua bầu hâm, ra khỏi bầu hâm dầu có nhiệt độ từ  $90^{\circ}\text{C}$  -  $98^{\circ}\text{C}$  (đối với loại nhiên liệu hiện tại tàu đang dùng có độ nhớt 120~180 Cst, nhưng đối với loại nhiên liệu theo hướng dẫn của nhà chế tạo động cơ thì nhiệt độ cao nhất vào khoảng  $77^{\circ}\text{C}$ ). Sau khi được lọc sạch ở máy lọc ly tâm thì dầu được bơm của máy lọc đưa tới kết trực nhật tương ứng.

Thường trên tàu người ta trang bị hai máy lọc ly tâm và tùy nhu cầu mà ta có hai chế độ làm việc của máy lọc như sau:

- + Nếu sản lượng của một máy không đáp ứng nhu cầu tiêu thụ của máy chính và máy đèn thì cho hai máy làm việc song song, mục đích là tăng sản lượng lọc và cả hai máy lúc này sẽ làm việc ở chế độ ba pha.

Luận văn tốt nghiệp

+ Nếu sản lượng của một máy đủ đáp ứng nhu cầu tiêu thụ của máy chính và máy đèn thì cho hai máy làm việc nối tiếp nhau và chế độ làm việc lúc này là máy thứ nhất phân ly ba pha, máy kế sau phân ly hai pha, mục đích nhằm tăng chất lượng lọc.

Tuy nhiên đối với hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải chỉ được trang bị một máy lọc ly tâm nên việc áp dụng các chế độ công tác như trên là không thể.

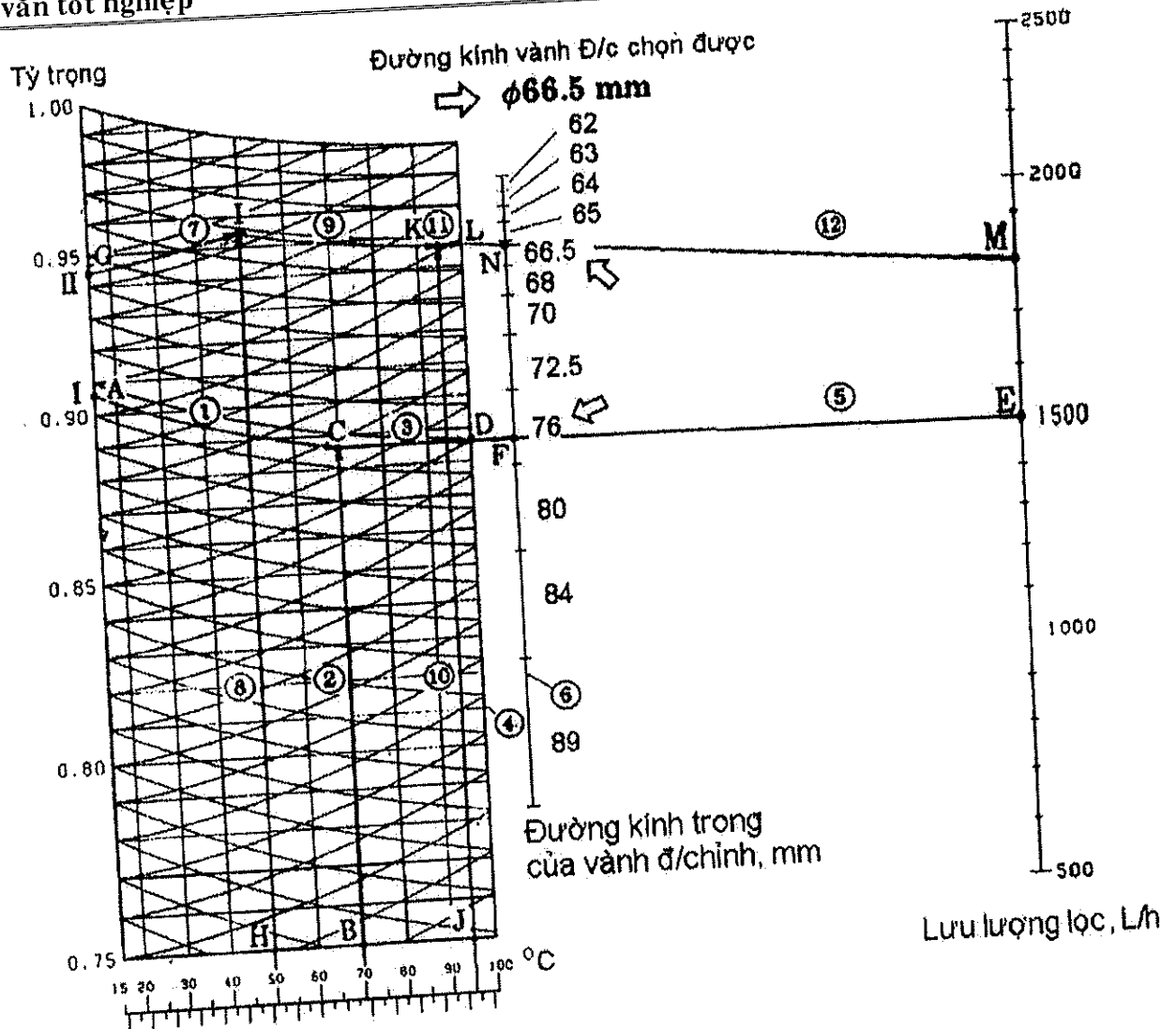
Biện pháp:

Để nâng cao chất lượng làm sạch, ta cần:

- Giảm sản lượng phân ly
- Chọn đúng vành điều chỉnh theo hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Chọn đúng nhiệt độ phân ly.
- Duy trì vòng quay không đổi bằng việc chú ý tới bộ ly hợp ma sát, tần số lưới điện...
- Tăng hoặc duy trì đường kính mặt trung hoà bằng cách chọn đúng vành điều chỉnh
- Lắp đủ số đĩa lọc để đảm bảo bề mặt lắng đọng tương đương
- Duy trì độ cứng vững của bó đĩa, tránh chảy rối bằng việc kiểm tra khoảng cách giữa các đĩa, thêm đĩa để bù cho sự giãn đĩa trong trống sau thời gian dài khai thác.

2.4.1 Phương pháp chọn vành điều chỉnh bằng cách tra đồ thị:

Có ba phương pháp để chọn vành điều chỉnh là tính toán, tra bảng và sử dụng đồ thị do nhà chế tạo cung cấp. Phương pháp thứ hai và thứ ba thường được dùng trên tàu. Sau đây là phương pháp chọn vành điều chỉnh bằng cách tra đồ thị.



Xét loại dầu có tỷ trọng 0.944 ở 50°C, nhiệt độ phân ly được chọn là 95°C, sản lượng phân ly là 1800 l/h. Bây giờ, cách chọn vành điều chỉnh như sau:

+ Trên trục tung ứng với nhiệt độ 15°C, ta chọn điểm G chỉ báo tỷ trọng 0.944

+ Kẻ đường cong từ điểm G và kẻ đường thẳng đứng từ điểm H (50°C) trên trục ngang, hai đường cắt nhau tại điểm I.

+ Từ I kẻ đường cong (9) dốc xuống và từ J (tương ứng với nhiệt độ phân ly 95°C) kẻ đường thẳng đứng, hai đường cắt nhau tại điểm K.

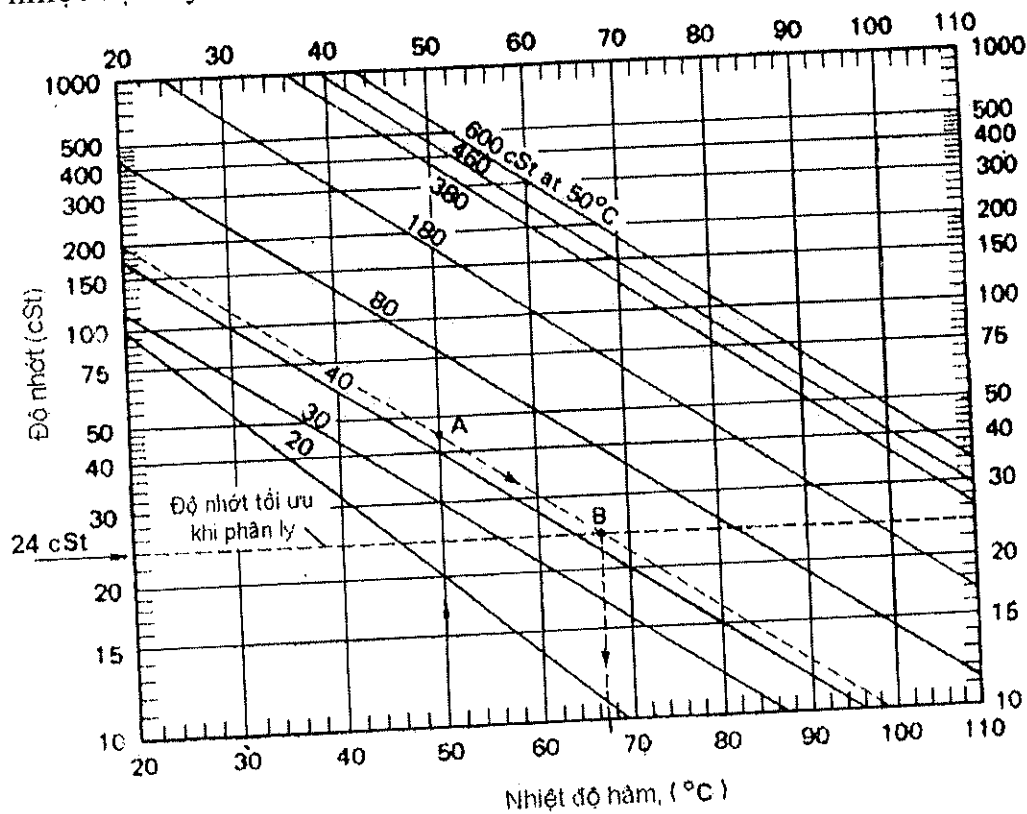
+ Từ K dóng ngang song song với trục hoành, cắt trục tung phải ở điểm L.

Nối điểm L với điểm M (sản lượng 1800 l/h) bằng đường (12), cắt trục (6)

ở điểm N, ta đọc ra đường kính vành điều chỉnh cần lắp đặt là 66,5mm..

2.4.5 Chọn nhiệt độ khi phân ly:

Độ nhớt tối ưu của dầu khi phân ly nằm ở khoảng 24Cst. Nếu độ nhớt cao, tốc độ lắng giảm. Nếu độ nhớt thấp hơn, có nghĩa là nhiệt độ của dầu quá cao, các hạt bẩn rắn có kích thước nhỏ có xu hướng khuếch tán lại pha dầu sạch. Để có độ nhớt tối ưu ta phải hâm dầu lên đến nhiệt độ thích hợp. Xác định nhiệt độ này theo đồ thị nhớt nhiệt.



Giả sử ta có loại dầu có độ nhớt 45 Cst ở 50°C, sau đây là phương pháp tra đồ thị:

- + Trên trục tung có ghi thang độ nhớt Cst, ta chọn điểm chỉ 45Cst.
- + Dóng ngang cho tới gặp đường thẳng đứng đi qua điểm 50°C trên trục hoành, ta có giao điểm là A.
- + Từ A kẻ đường nét đứt song song với đường có độ nhớt 40Cst, đường này sẽ cắt đường nét đứt nằm ngang chỉ độ nhớt tối ưu khi phân ly (24Cst) ở điểm B.

Luận văn tốt nghiệp

+ Từ B đóng thẳng xuống ta được nhiệt độ tối ưu khi phân ly loại dầu trên là  $66,5^{\circ}\text{C}$ .

2.4.6 Qui trình vận hành máy lọc:2.4.6.1 Chuẩn bị khởi động: kiểm tra các điểm sau

- + Trống lọc đã được lắp ráp chính xác chưa
- + Hoạt động của hệ thống cấp dầu vào máy lọc, mở các van cần thiết thông đường dầu từ két lắng đến máy lọc.
- + Quay trống lọc bằng tay xem có nhẹ nhàng không.
- + Nắp máy lọc đã được xiết chặt chưa, phanh hãm trống đã nhả chưa.
- + Mức dầu bôi trơn trong hộp truyền động máy lọc có đủ không
- + Chiều quay của động cơ lai đúng chưa, mức nước và áp suất nước điều khiển đủ chưa.

2.4.6.2 Khởi động:

- + Nhấn nút Start (màu xanh) để khởi động động cơ điện lai máy lọc, xem chỉ số tải có vượt quá giới hạn cho phép không.
- + Cấp nước điều khiển đóng cửa buồng cạn.
- + Cấp nước đệm vào trong trống, lượng nước đệm tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- + Sau khi trống đạt đủ tốc độ, dòng điện vào động cơ lai giảm xuống trị số bình thường thì cấp dầu bắn vào máy lọc.

2.4.6.3 Dừng máy lọc:

- + Ngừng cấp dầu vào máy lọc.
- + Tắt bầu hâm dầu.
- + Cấp nước đẩy dầu đọng trong trống (khoảng hai đến ba lít).
- + Cấp nước điều khiển để xả cạn. Nên cấp nước đệm và xả cạn khoảng 2 lần để làm sạch trống.
- + Đóng các đường nước điều khiển.

**Luận văn tốt nghiệp**

+ Nhấn nút Stop (màu đỏ) để dừng động cơ lại.

+ Dừng phanh hãm nếu cần thiết.

**3. Đề xuất trong việc xử lý nhiên liệu nhằm góp phần nâng cao chất lượng và giúp tiết kiệm nhiên liệu:**

Hiện nay hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải chỉ trang bốn phương pháp xử lý nhiên liệu là lọc bằng phin lọc, lắng lọc tự nhiên, lọc bằng máy ly tâm và xử lý nhiệt. Các phương pháp này có thể đủ làm sạch nhưng chưa tiết kiệm được nhiên liệu và đồng thời nâng cao chất lượng nhiên liệu (xét cả về mặt cấu trúc nhiên liệu). Qua việc tham khảo các tài liệu, tôi xin đề xuất thêm hai phương pháp xử lý nhiên liệu nữa nhằm góp phần đạt được mục đích trên, dù ít dù nhiều cũng đem lại sự tiết kiệm nhiên liệu, nhất là trong khi giá cả nhiên liệu ngày càng tăng.

**3.1. Bổ sung thêm chất phụ gia vào nhiên liệu:**

Phương pháp này được áp dụng cho nhiên liệu nặng. Chất phụ gia là chất hoá học bổ sung vào nhiên liệu với hàm lượng nhỏ để cải thiện một hoặc một vài tính chất khai thác. Khi sản xuất nhiên liệu, để đảm bảo chất lượng hoà trộn hỗn hợp, chất lượng cháy và các tác dụng khác nhau, các hãng sản xuất đã tạo ra các chất phụ gia phục vụ cho loại nhiên liệu của mình. Vì vậy khi mua nhiên liệu cần xem xét kỹ hướng dẫn sử dụng để lựa chọn loại phụ gia phù hợp. Tác dụng của mỗi chất phụ gia mỗi khác nhau, tùy theo loại phụ gia dùng cho nhiên liệu mà có một trong các tác dụng sau:

- Tăng cường khả năng tự bốc cháy, làm tăng số xêtan của nhiên liệu.
- Chống ăn mòn, tạo ra trên bề mặt kim loại lớp bảo vệ. Chất này thích hợp dùng cho loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh cao, nó còn bảo vệ bề mặt kim loại trong các đường ống nhiên liệu không bị ăn mòn khi có nước biển lọt vào.

- Chất phụ gia ổn định, ngăn ngừa sự lắng đọng nước khi bảo quản

- Chống đông đặc, làm giảm nhiệt độ đông đặc của nhiên liệu
- Chống tạo khói, tạo ra khả năng cháy hết carbon nên làm giảm khói trong khí xả
- Chất phụ gia tẩy rửa có khả năng làm sạch bề mặt đường ống nhiên liệu, tránh chất lắng đọng và nhựa.
- Chất phụ gia đông tụ, có tác dụng giải phóng nhiên liệu khỏi cặn bẩn do làm tăng kích thước phần cặn do đó lọc dễ dàng hơn.
- Cải thiện chất lượng hoà trộn hỗn hợp và cháy tốt nhiên liệu nặng, giảm khả năng tạo muội than và ngăn chặn ăn mòn suppap xả và các chi tiết tiếp xúc với suppap xả trong điều kiện nhiệt độ cao.

Trong thời gian gần đây, trên các tàu biển Việt Nam sử dụng phổ biến chất phụ gia DFT-1500V cho nhiên liệu nặng. Chất này có tác dụng:

- Phân tán nhỏ, làm tan đều cặn bẩn, tạp chất có trong nhiên liệu và được cấp vào buồng đốt phân rải trong suốt quá trình nên không làm gián đoạn quá trình cháy.
- Có khả năng khí hoá carbon, làm tan đều hàm lượng nước có trong nhiên liệu nên có tác dụng tạo ra hiện tượng vi nổ, do vậy thúc đẩy quá trình cháy nhiên liệu tốt hơn, nhiên liệu cháy có thể là ở dạng nhũ tương dầu nước nên làm tươi xộp muội than và các sản phẩm cháy khác, dễ dàng thổi ra khỏi xy lanh.
- Do cải thiện được chất lượng quá trình cháy, một mặt làm giảm khả năng tạo muội, mặt khác nhiệt độ sản phẩm cháy cuối quá trình xả giảm nên giảm nhiệt độ suppap xả, tránh khả năng bám dính hợp chất vandi – natri, tránh được hiện tượng kẹt secmăng.

Dựa trên tình trạng kỹ thuật hiện tại của máy chính 6LU46A, tôi nhận thấy chất phụ gia DFT-1500V thích hợp dùng cho nhiên liệu nặng trên tàu.

### 3.2. Áp dụng phương pháp đồng thể hoá nhiên liệu:

#### 3.2.1 Giới thiệu phương pháp:

Trong nhiên liệu có chứa các hợp chất nhựa dưới dạng các hạt, kết hợp với các hạt sắt, hạt kim loại, hỗn hợp nhũ tương nước \_ dầu \_ nhựa. Thông thường các hỗn hợp này có một phần bị phá vỡ khi hâm sấy nhưng những dạng bền vững hơn thì không và sẽ bị thải ra ngoài khi phân ly li tâm, mang theo các thành phần nhựa và dầu cháy được, gây nên một sự lãng phí nhiên liệu đáng kể. Tùy thuộc vào thành phần nhiên liệu sẽ có các thể huyền phù sau đây:

- Hỗn hợp tạp chất rắn được bọc trong lớp vỏ nhựa, khi phân ly li tâm chúng bị tách ra ngoài, mang theo thành phần nhựa cháy được.
- Huyền phù nước \_ nhựa được tạo thành do kết tụ xung quanh hạt nước các thành phần nhựa đường (asphalt) và nhựa, do ứng suất bề mặt mà chúng liên kết chặt chẽ với nhau. Đây là dạng huyền phù bền vững nhất trong tất cả các loại huyền phù có trong nhiên liệu.
- Huyền phù nước \_ parafin được tạo thành trong nhiên liệu chứa hydrocacbua parafin khi nhiệt độ nhiên liệu thay đổi, huyền phù này không bền vững và dễ dàng bị phá huỷ khi hâm nhiên liệu.
- Huyền phù nước \_ parafin \_ nhựa cấu tạo từ cacbuahydro thơm và cacbuahydro parafin, khi bị thải ra ngoài trong quá trình phân ly li tâm chúng cũng mang theo các thành phần nhựa đường và nhựa cháy được.

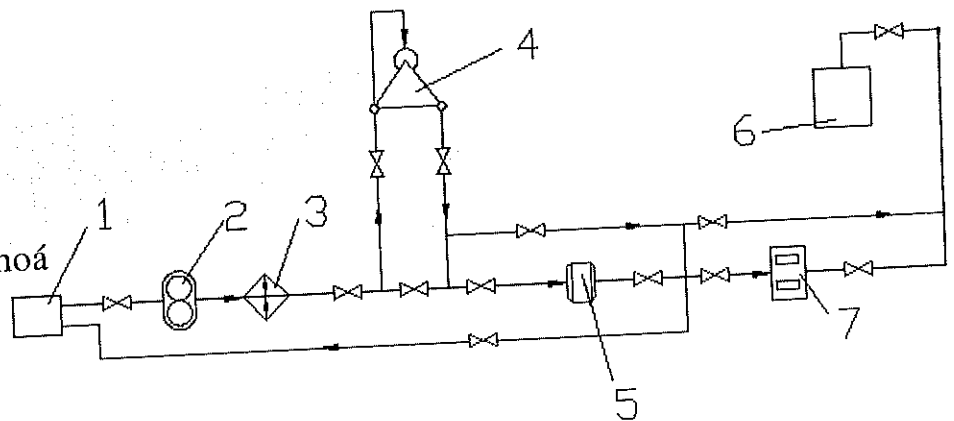
Thành phần cháy được bị thải ra ngoài chiếm khoảng 2% khối lượng nhiên liệu trong thời điểm hiện tại và trong tương lai thì có thể tăng lên 3%~4%. Nhược điểm này sẽ được khắc phục bằng cách áp dụng phương pháp đồng thể hoá, được thực hiện trong thiết bị đồng thể hoá kiểu thủy động lực. Phương pháp này sẽ phá vỡ các thể huyền phù trên, góp phần tiết kiệm một lượng đáng kể một lớp vỏ bọc nhiên liệu, đặc biệt khi nhiên liệu nặng hơn, xấu hơn ngày càng được sử dụng.

### 3.2.2 Nguyên lý của phương pháp đồng thể hoá theo kiểu thuỷ động lực:

Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất để đồng thể hoá nhiên liệu trên tàu thuỷ. Nguyên lý cơ bản của phương pháp này là tạo ra sự giảm áp suất đột ngột trong khối nhiên liệu nhờ các thiết bị giảm áp suất. Trong quá trình giảm áp suất các lớp bọc của các hạt huyền phù bị phá vỡ và được phân tán đều trong khối nhiên liệu. Quá trình giảm áp này tương tự như quá trình giảm áp khi phun nhiên liệu vào buồng đốt động cơ diesel.

Sơ đồ nguyên lý của phương pháp đồng thể hoá:

1. Két lắng
2. Bơm chuyển
3. Bầu hâm
4. Máy lọc ly tâm
5. Thiết bị đồng thể hoá
6. Két trực nhật
7. Phin lọc.



Nhiên liệu đi ra từ két lắng số 1 nhờ bơm chuyển số 2 (sơ đồ cần có hai bơm, một trong hai bơm để dự trữ), qua bầu hâm 3 rồi cấp tới thiết bị đồng thể hoá 5. Ở sơ đồ có thể cho phép đồng thể hoá nhiều lần bằng cách nhiên liệu sau khi ra khỏi 5 lại vòng về két lắng. Sự đồng thể hoá nhiên liệu hai – ba lần đảm bảo phân tán nhỏ đáng kể các chất asphalt – nhựa, trạng thái phân tán này được tồn tại chừng 8-10 giờ. Nếu nhiên liệu có nước thì sau khi đồng thể hoá nên cho nó qua máy phân ly li tâm 4. Nhiên liệu đã được đồng thể hoá được giữ ở trong két lắng cho tới lúc bơm chuyển 2 chuyển nó lên két trực nhật 6 (ống dẫn tắt không thể hiện trên sơ đồ), nếu nhiên liệu cần được làm sạch kỹ hơn thì một lần nữa cho qua thiết bị đồng thể hoá 5 rồi từ đó qua phin lọc 7. Tuy nhiên, theo nguyên lý của phương pháp đồng thể hoá bằng phương pháp thuỷ động học thì nhựa asphalt và tạp chất cơ học sau khi tách ra sẽ vẫn tồn tại trong nhiên liệu, do đó

Luận văn tốt nghiệp

sau khi đồng thể hoá nên cho nhiên liệu qua máy ly tâm thêm một lần nữa để tách các tạp chất cơ học ra.

3.3 Kết luận:

Phương pháp đồng thể hoá trước đây không được áp dụng rộng rãi trong thực tế vì chi phí cao và hạn chế về công nghệ. Tuy nhiên, hiện nay người ta đã chế tạo được thiết bị đồng thể hoá có sản lượng  $15\text{m}^3/\text{h}$ , công suất 2KW. Thiết bị đồng thể hoá này vẫn hoạt động trên nguyên lý thủy động học nhưng cấu tạo có tầng xoáy lốc, có tên thương mại là ABC\_100. Trong thiết bị này, phần thép từ tính nằm trong ống, dưới tác động của lớp nam châm điện quay tạo ra chuyển động phức tạp. Buồng có áp suất, nhiệt độ cao làm phát sinh sự va đập khi va chạm các hạt tại chỗ do đó nhựa asphalt, nước và các tạp chất cơ học bị xé tan và phân bố đều trong toàn bộ thể tích nhiên liệu. Khối lượng riêng và độ nhớt của nhiên liệu sau khi đồng thể hoá hầu như không đổi, các thí nghiệm còn cho thấy rằng quá trình cháy tốt hơn đồng thời suất tiêu hao nhiên liệu có giảm đi một chút.

Trên đây là hai phương pháp xử lý nhiên liệu mà tôi đề xuất cho hệ thống nhiên liệu tàu Duyên Hải. Nếu áp dụng trong thực tế thì cần phải có sự tính toán cụ thể hơn, đối với phương pháp đồng thể hoá nhiên liệu:

- Hiệu quả kinh tế từ việc tiết kiệm nhiên liệu so với chi phí đầu tư cho thiết bị đồng thể hoá có lợi cho chủ tàu hay không?
- Tình trạng buồng máy: không gian buồng máy được thiết kế phù hợp cho việc bố trí máy móc, lối đi, diện tích dành cho sửa chữa. Khi bố trí thêm thiết bị đồng thể hoá thì các diện tích trên sẽ sắp xếp lại như thế nào cho hợp lý?
- Trang trí hiện tại của hệ thống nhiên liệu: các van, đường ống trong hệ thống phải hoán cải lại như thế nào khi lắp thêm thiết bị đồng thể hoá?

Đối với phương pháp xử lý bằng chất phụ gia, nếu áp dụng thì nên cân nhắc kỹ loại phụ gia cần chọn và phải có phương pháp thí nghiệm thử với chất phụ

Luận văn tốt nghiệp

gia đã đề cập để kiểm chứng xem kết quả nhận được như thế nào, các thông số của máy có tốt hơn không, số lần rà supap có giảm không, supap có còn bị bám vanadi-natri nhiều như trước nữa không...

## II. Biện pháp nâng cao công suất hiện tại của động cơ thông qua việc cải thiện tình trạng kỹ thuật của hai chi tiết chính trong hệ thống nhiên liệu:

### 1. Bơm cao áp:

Sau một thời gian khai thác (2000 – 2500 giờ), bơm cao áp bị mài mòn chủ yếu ở các bộ đôi piston-sơmi, làm tăng khe hở giữa cặp chi tiết này. Bề mặt công tác bị mài mòn từng phần riêng biệt. Mài mòn rõ nét nhất của sơmi là ở phần trên gần mép cắt của rãnh xéo. Ngoài ra bề mặt công tác của piston và sơmi còn xuất hiện các vết xước dọc, hỏng mép rãnh xéo và lỗ cấp trên sơmi. Thân bơm cao áp có thể bị rạn nứt, dập hoặc đứt ren gián đoạn ở các lỗ ren, các lò xo bị mất đàn tính, gãy do mỏi. Thanh răng và ống bao xoay thường bị mài mòn hư hỏng ở phần răng, con đội có thể bị mài mòn dẫn đến bị ôvan, cổ trục cam thường bị mài mòn. Độ kín khít của bộ đôi piston – sơmi không đảm bảo, độ đồng đều của các bơm cao áp không khớp.

#### 1.1 Mài rà bộ đôi piston – sơmi:

Mài rà bộ đôi được tiến hành để loại trừ những vết xước trên bề mặt piston hoặc sơmi. Quá trình mài rà được tiến hành trên máy mài. Ở phần này tôi xin giới thiệu về qui trình thao tác như sau: piston được kẹp vào ống kẹp đàn hồi, sau đó thoa lên bề mặt công tác một lớp bột mài mỏng, loại 1 $\mu$ m. Lắp piston vào sơmi, cấp điện cho máy mài, vòng quay của máy là 150 – 200 v/p, sau vài giây thì dịch chuyển sơmi dọc trục piston để rà. Sau đó rửa sạch bộ đôi với dầu diesel. Kiểm tra lại bằng cách kéo piston ra khỏi sơmi một khoảng 1/3 bề mặt công tác, nếu piston rơi vào sơmi một cách đều đặn dưới tác dụng của trọng lượng bản thân thì đạt. Trường hợp không có bột mài cỡ đường kính như trên thì

Luận văn tốt nghiệp

có thể dùng tàn thuốc lá trộn với một chút dầu nhờn sạch để có một hỗn hợp nhão thay cho bột mài.

1.2 Kiểm tra độ kín khít của bộ đôi piston – sơmi:

Giữ nguyên bơm cao áp trên bệ đỡ, lắp vào đường đẩy của bơm một áp kế có dải đo từ 300 – 700 KG/cm<sup>2</sup>, quay trục khuỷu của động cơ rồi quan sát áp kế. Nếu kim đồng hồ chỉ áp suất 550 – 600 KG/cm<sup>2</sup> thì áp suất của bơm là tốt, nghĩa là độ kín khít của cặp đôi là tốt. Nếu kim áp kế chỉ dưới 550KG/cm<sup>2</sup> là không đạt yêu cầu, cần rà lại.

1.3 Kiểm tra các chi tiết khác:

Độ mài mòn của thanh răng và sơmi xoay thường được đánh giá theo khe hở lưng của các răng. Khi đường kính của vành răng nhỏ hơn 40mm thì độ mòn cho phép không được vượt quá 0,25mm. Khe hở giữa thanh răng và lỗ ở thân bơm không được vượt quá 0,005 lần đường kính lỗ. Độ ô van của con lăn không được vượt quá 0,03mm, còn khe hở giữa con lăn và chốt của nó không được vượt quá 0,05mm.

Cổ trục cam thường bị mài mòn, người ta khắc phục bằng cách rà bóng sau đó mạ crôm để phục hồi kích thước. Tuy nhiên cổ trục cam làm việc tin cậy nên việc sửa chữa này ít khi được tiến hành.

Góc phun sớm được điều chỉnh sau khi sửa chữa bơm cao áp hoặc khi góc phun sớm thay đổi nhiều so với giá trị chuẩn trong quá trình khai thác. Khi góc phun sớm thay đổi ít người ta sẽ điều chỉnh độ dài con đội bằng cách tác động vào bulông điều chỉnh, còn khi góc phun sớm thay đổi nhiều thì phải đặt lại cam nhiên liệu. Khi điều chỉnh bulông điều chỉnh của bơm cao áp thì phải kiểm tra đại lượng mở lỗ hút trên sơmi ở vị trí thấp nhất của plunger, giá trị này không được nhỏ hơn 2mm.

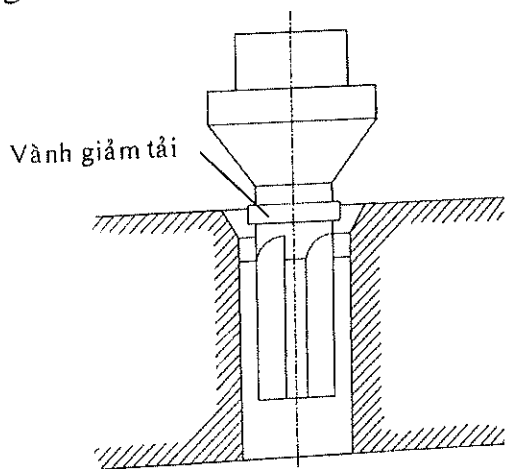
1.4 Van xuất dầu:

Luận văn tốt nghiệp

Van xuất dầu và đế van xuất được lắp ở phía trên khoang bơm, là loại van một chiều có vành giảm tải. Nhiệm vụ của van xuất dầu là ngăn cách khoang bơm với đường ống cao áp trong hành trình hút của bơm. Van xuất dầu được ép vào đế van bằng lò xo. Vành giảm tải của van xuất dầu được chế tạo để tránh hiện tượng phun bổ sung do áp suất dư trong đường ống cao áp và giúp cho kim phun đóng lại dứt khoát. Sau một thời gian khai thác, bộ đôi van xuất dầu bị mài mòn đế và mặt vành gờ giảm tải, mài mòn lỗ và thân van, xuất hiện các vết xước và biến cứng bề mặt công tác của van và đế van, phá huỷ độ kín khít giữa cặp chi tiết này.

Độ rộng của bề mặt tiếp xúc của van và đế van cho phép không vượt quá 0.4mm. các vết xước ở trên vành giảm tải và bề mặt tiếp xúc đều không được cho phép.

Người ta kiểm tra độ kín khít của van và đế van bằng cách thử rò rỉ dầu



diesel qua van trên thiết bị thử. Khi thử người ta xoay piston plunger đến vị trí không cấp nhiên liệu. Dùng bơm tay cấp nhiên liệu vào khoang thử với áp suất bằng áp suất phun nhiên liệu. Nếu van và đế van không kín thì nhiên liệu sẽ chảy qua van vào buồng bơm, từ đó qua

rãnh trên piston và các lỗ trên sơmi. Trường hợp van và đế van không kín, độ rộng của bề mặt tiếp xúc lớn hơn 0.4mm thì phải tiến hành mài rà trên mài rà chuyên dụng. Chất lượng mài rà được kiểm tra bằng cách quan sát, mép vát tiếp xúc của van khi mài rà tốt phải có màu sáng bạc đều toàn bộ. Sau khi rà thì phải thử độ kín khít ở ba vị trí tương đối của van và đế van ở áp suất 4 – 5 KG/cm<sup>2</sup> trong thời gian 15 giây

2. Vòi phun:

Sau một thời gian hoạt động (500 – 1000 giờ), vòi phun thường xuất hiện các hư hỏng và khuyết tật sau: hiện tượng cốc hoá và hư hỏng lỗ phun, cháy đầu phun và mép lỗ phun, biến cứng mặt côn của kim phun và đế, kẹt treo kim phun ở trong thân, xước dọc bề mặt công tác của kim và thân của đầu phun, tăng khe hở giữa kim phun và thân do bị mài mòn, nứt gãy và mất đàn tính của lò xo, nứt ở thân vòi phun và các chi tiết của bộ phun sương, dập bề mặt tiếp giáp của thanh đẩy và đầu mút của kim phun.

Sau khi tháo ra, các chi tiết của vòi phun được rửa sạch bằng dầu diesel, bộ phun sương được ngâm trong dầu từ 2–3 giờ sau đó tách ra để vệ sinh, thông sạch lỗ phun bằng kim thông chuyên dụng, có đường kính vào cỡ 0.05mm.

Lò xo của vòi phun được kiểm tra độ biến dạng như sau: đo chiều dài của lò xo ở trạng thái tự do sau đó so sánh với chiều cao thiết kế trong bản vẽ, sự giảm chiều cao của lò xo biểu hiện sự biến dạng của lò xo, cần phải thay mới.

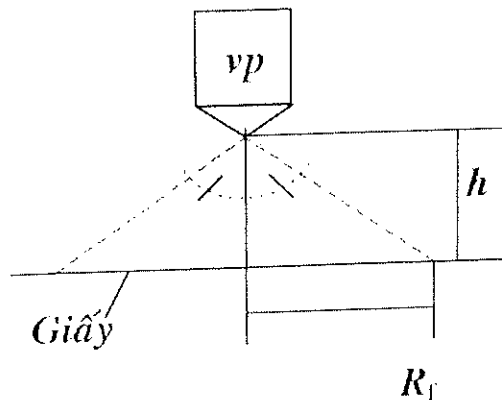
Việc sửa chữa vòi phun trên tàu chỉ là rà lại mặt côn của kim phun và kiểm tra các thông số phun nhiên liệu. Khi rà kim phun người ta dùng bột rà có đường kính là 1  $\mu\text{m}$ , chú ý không được để cho bột rà vấy vào phần trụ của kim phun, cũng không được cắm vào phần thân kim phun. Sau khi rà nếu trên mặt côn tạo thành một vành đai rộng 0.3 – 0.4mm thì đạt.

2.1 Kiểm tra góc phun nhiên liệu: Giá trị chuẩn của góc phun chùm tia nhiên liệu là  $125^{\circ}$ . Số lỗ trên đầu phun là tám lỗ.

Lắp vòi phun vào giá thử, bên dưới vòi phun một đoạn H đặt một tờ giấy trắng, lắc mạnh cần bơm tay để nhiên liệu phun ra khỏi vòi phun, đo bán kính vòng nhiên liệu trên tờ giấy rồi áp dụng công thức  $\tan \alpha = r/H$ , suy ra được  $\alpha = \arctg(r/H)$ , góc phun nhiên liệu sẽ là  $2\alpha$ , sau đó so sánh với giá trị chuẩn trong lý lịch động cơ. Nếu sai khác thì nguyên nhân có thể do lỗ phun bị tắc, mép lỗ phun bị tù, cháy. Đó cũng là cách kiểm tra xem vòi phun có bị tắc không. Một phương pháp khác để kiểm tra xem vòi phun có bị tắc hay không: sau khi lắp

Luận văn tốt nghiệp

vòi phun lên giá thử thì dùng giấy quấn quanh vòi phun để tạo thành một hình trụ, sau đó lắc mạnh cần bơm để vòi phun phun nhiên liệu, dưới áp lực cao của tia nhiên liệu tờ giấy sẽ bị thủng. Gỡ tờ giấy ra khỏi vòi phun và đếm số lỗ thủng trên tờ giấy sẽ biết được vòi phun có bị tắc hay không. Tuy nhiên phương pháp này khó biết chính xác lỗ phun nào bị tắc.

2.2 Kiểm tra áp suất nâng kim phun:

Lắp vòi phun vào giá thử, trên đường ống nhiên liệu từ bơm tay đến vòi phun có lắp một áp kế. Lắc mạnh cần bơm để vòi phun phun nhiên liệu, khi lắc cần bơm thì quan sát áp kế, nếu kim dao động xung quanh vị trí  $280\text{KG/cm}^2$  thì đạt, nếu không

thì phải “cân” lại bằng cách chỉnh sức căng lò xo, sau đó khoá đai ốc hãm lại.

2.3 Kiểm tra chất lượng phun sương nhiên liệu:

Cũng dùng giá thử như trên, khi phun nhiên liệu quan sát thấy nhiên liệu phun ra dưới dạng sương mịn, ngắt phun dứt khoát và có tiếng rít, đầu phun không bị ướt là đạt.

2.4. Kiểm tra độ kín khít của vòi phun:

Nâng áp suất trong khoang nhiên liệu ở đầu phun lên cỡ  $250\text{KG/cm}^2$ , nếu kim áp kế giảm xuống một cách từ từ, thật chậm thì đạt. Cũng có thể dùng đồng hồ bấm giờ để đo thời gian từ lúc kim chỉ  $250\text{KG/cm}^2$  đến khi về 0 nằm trong khoảng 30 – 60 giây thì đạt.

### III. Biện pháp nâng cao chất lượng làm việc của hệ thống nhiên liệu thông qua việc khai thác :

#### 1. Chuẩn bị hệ thống nhiên liệu cho việc vận hành máy:

Luận văn tốt nghiệp

- Kiểm tra mức nhiên liệu trong két trực nhật, thường xuyên xả nước đọng ở đáy két.

- Kiểm tra nhiệt độ của nhiên liệu trong các két chứa, nếu gần tới giá trị nhiệt độ đông đặc thì phải hâm lên, xả hết nhiên liệu trong đường ống nhiên liệu ra để tránh vỡ ống.

- Kiểm tra các bầu lọc, định kỳ xả cặn và vệ sinh bầu lọc.

- Xả 'air' cho hệ thống đường ống dẫn nhiên liệu, bơm cao áp, vòi phun.

- Kiểm tra sự chuyển động của tay ga nhiên liệu, thanh răng nhiên liệu xem làm việc nhẹ nhàng không, đặt tay ga ở vị trí '0'.

2. Bảo quản nhiên liệu:

+ Thường xuyên kiểm tra mức dầu, đề phòng dầu tràn ra ngoài (do điều kiện khí hậu thay đổi như nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, sóng to gió lớn...). Nếu thấy cần thiết thì ta phải giảm mức dầu.

+ Tổ chức kiểm tra định kỳ tình trạng của thiết bị, dụng cụ đo nhiên liệu, kiểm tra các ống thông hơi, độ kín của các mặt bích nối trên các két, thùng chứa.

+ Mỗi năm phải thau rửa các két, các thùng nhiên liệu ít nhất là một lần. Cần phải lưu ý các biện pháp phòng cháy và qui tắc kỹ thuật an toàn của nhân viên trên tàu, nhất là những người làm việc trong các két (chỉ được dùng đèn pin, acqui loại chống nổ, không được sử dụng các loại đèn điện di động, các nguồn cháy khác dễ gây ra tia lửa điện). Nên tận dụng đến mức tối đa các thiết bị cơ khí, máy thau rửa để làm vệ sinh các két và các thùng chứa (nếu có). Sau khi thau rửa các két và thùng chứa phải được làm khô bằng phương pháp tự nhiên hoặc bằng máy quạt di động.

+ Phải chú ý bên trong các két chỉ được sơn bằng loại sơn đặc biệt chuyên dùng, không được sơn bằng các loại sơn bình thường pha loãng với dầu gai.

Quá trình bảo quản nhiên liệu phụ thuộc vào từng loại nhiên liệu và điều kiện cụ thể mà có các yêu cầu bảo quản khác nhau.

- Giữ nhiệt độ trong các két sao cho việc bơm chuyển dễ mà vẫn không tạo sáp ở đáy két. Các loại dầu nặng chọn theo hướng dẫn của nhà chế tạo thường được giữ ở độ nhớt 29 Cst hoặc 58 Cst.
- Không cho rò lọt nước mặn cũng như nước ngọt vào tàu vì sẽ gây ăn mòn và tạo cặn.
- Các két phải thường xuyên xả đáy để thải nước đọng nếu có.
- Tránh hâm dầu ở nhiệt độ quá cao để tránh thất thoát những thành phần dễ bốc hơi và sẽ làm tăng độ nhớt của dầu.

### 3. Những việc cần làm để tiết kiệm nhiên liệu

Muốn tiết kiệm nhiên liệu ở mỗi chuyến đi đòi người khai thác máy phải am hiểu kỹ thuật, nắm chắc lý thuyết khai thác tổ hợp thiết bị đẩy-động cơ-chân vịt-vỏ tàu, nắm chắc và biết vận dụng vào thực tế những kiến thức về đặc tính chân vịt, đặc tính của động cơ. Ngoài ra người khai thác máy phải biết tổ chức kiểm tra bảo dưỡng bơm, vòi phun, đường ống dẫn sao cho nhiên liệu không bị rò rỉ, không dùng nhiên liệu vào những việc không đáng dùng.

### 4. Cách chuyển đổi hệ thống nhiên liệu từ chế độ mạn, chế độ nhỏ tải trong luồng lạch sang chế độ hành trình trên biển và ngược lại:

Yêu cầu cơ bản của việc chuyển đổi loại nhiên liệu trong hệ thống cung cấp nhiên liệu là làm sao cho hệ thống động lực, đặc biệt là máy chính hoạt động bình thường không gây bất kỳ sự cố nào như quá tải nhiệt cục bộ, tốc độ mài mòn lớn của nhóm piston plunger của bơm cao áp...vì vậy khi chuyển đổi từ nhiên liệu nhẹ sang nhiên liệu nặng phải quan tâm đến nhiệt độ hâm sấy nhiên liệu đã nằm trong giới hạn chỉ dẫn của nhà máy chế tạo chưa, độ nhớt của nhiên liệu tương ứng với nhiệt độ hâm sấy là bao nhiêu, các thiết bị phục vụ cho hệ thống nhiên liệu nặng có hoạt động bình thường không...

Quy trình chuyển đổi

+ Mở van **từ từ** cho nhiên liệu nặng trộn dần với nhiên liệu nhẹ, sau đó mở hoàn toàn van thông dầu nặng.

+ Mặt khác đóng **từ từ** van thông của nhiên liệu nhẹ cho đến khi khẳng định nhiên liệu nặng đã chiếm lĩnh toàn bộ đường ống nhiên liệu dẫn đến bơm cao áp, lúc đó mới đóng hoàn toàn van thông nhiên liệu nhẹ.

Khi chuyển nhiên liệu nhẹ sang nhiên liệu nặng cần quan tâm đến chế độ làm việc của động cơ, không phải chế độ nào cũng chuyển được. Ở chế độ nhỏ tải không nên chuyển nhiên liệu nhẹ sang nhiên liệu nặng, vì điều kiện hâm sấy không đảm bảo (nếu hệ động lực trang bị nồi hơi kinh tế). Nên chuyển sang nhiên liệu nặng khi động cơ làm việc với công suất từ 60% công suất định mức trở lên. Vì ở chế độ ấy nồi hơi kinh tế, thiết bị hâm sấy và tuabin khí xả hoạt động bình thường.

#### **IV. Những sự cố thường gặp của hệ thống nhiên liệu:**

**1. Các kết nhiên liệu trực nhật, bầu hâm nhiên liệu, các bộ lọc cũng như đường ống không được sấy nóng:**

Nguyên nhân là do :

- + Áp suất hơi sấy nóng do nồi hơi cung cấp thấp quá, để khắc phục, cần mở hoàn toàn van khoá nồi hơi và điều chỉnh van giảm áp.
- + Bình ngưng tụ bị hỏng hoặc bị đình trệ. Muốn giải quyết cần mở van xả không khí ra khỏi bình ngưng tụ. Nếu nước chảy ra từ van xả không khí thì nên tháo bình ngưng.
- + Không khí lọt vào hệ thống sát nóng nhiên liệu. Trong trường hợp này khắc phục bằng cách xả không khí ra khỏi hệ thống.

**2. Nhiên liệu không đưa vào được xy lanh bơm trực nhật vẫn làm việc:**

Nguyên nhân:

+ Trong két trực nhật không có nhiên liệu hoặc nhiên liệu trong két quá đặc.

Khắc phục bằng cách nạp nhiên liệu vào hoặc sấy nóng nhiên liệu.

+ Chưa mở van khoá két nhiên liệu trực nhật đến bơm cao áp.

+ Đường ống cao áp bị sự cố, cần kiểm tra lại.

3. Những nguyên nhân làm cho các xy lanh có khí xả màu đen, màu xanh lam và màu xám trắng có liên quan đến hệ thống nhiên liệu:

3.1. Trường hợp khí xả của một xy lanh có màu đen, còn khí xả các xy lanh khác vẫn nằm trong giới hạn cho phép, thì có thể do một trong các nguyên nhân sau đây:

- + Xy lanh có khí xả đen đang bị quá tải, nếu đo sẽ thấy áp suất cháy cực đại Pz và nhiệt độ khí xả tăng lên.
- + Kim vòi phun đang bị kẹt
- + Lỗ của miệng vòi phun bị tắc. Điều đó có thể nhận biết qua tiếng va đập đột ngột của đường ống cao áp. Nếu thấy áp suất cháy giảm đáng kể, có thể do lỗ quá mòn.
- + Mặt tiếp xúc giữa kim vòi phun và đế không kín
- + Giá đỡ kim bị nứt, áp suất cháy và nhiệt khí xả giảm xuống.
- + Mặt tiếp xúc giữa van một chiều và đế van của bơm cao áp không kín hoặc lò xo bị gãy
- + Áp suất cuối quá trình nén của xy lanh đang xét quá thấp.
- + Nhiên liệu phun vào động cơ quá muộn, nói một cách khác, góc phun sớm bị sai lệch, bị xô dịch do quá trình khai thác.
- + Bơm cao áp của xy lanh có khí xả màu đen làm việc không có chất lượng, không đảm bảo đủ áp suất để phun nhiên liệu
- + Có cốc, muội bám quá nhiều trên các cửa xả và cửa quét.

3.2. Trường hợp khí xả của một số xy lanh hoặc tất cả các xy lanh có màu đen mà nhiệt độ khí xả và suất tiêu hao nhiên liệu cũng tăng lên: ngoài những nguyên nhân nêu trên, còn có thể do:

- + Động cơ đang bị quá tải, đặc biệt là quá tải về nhiệt và cơ.
- + Phụ tải của động cơ giữa các xy lanh phân phối không đều
- + Động cơ làm việc với loại nhiên liệu không phù hợp với yêu cầu của nhà máy chế tạo.

3.3. Trường hợp khí xả của xy lanh có màu xanh lam nhưng giá trị của nhiệt độ khí xả vẫn nằm trong giới hạn cho phép: có thể do các nguyên nhân sau đây:

- + Lượng dầu trong các te vượt quá mức cho phép
- + Dầu rơi vào xy lanh qua các vết nứt trên đỉnh piston
- + Áp suất dầu nhờn trong hệ thống bôi trơn vượt quá giới hạn định mức.
- + Không khí quét có lẫn dầu
- + Thiết bị bôi trơn áp lực cung cấp quá nhiều dầu bôi trơn vào xy lanh.

3.4. Trường hợp nếu khí xả xy lanh có màu xám trắng mà nhiệt độ khí xả giảm xuống: có thể do những nguyên nhân sau đây:

- + Nhiên liệu lẫn nước
- + Nước lọt vào xy lanh thông qua các vết nứt trên nắp xy lanh hoặc trên đỉnh piston được làm mát bằng nước.
- + Không khí quét có lẫn nước.

---o0o---

## KẾT LUẬN

Qua việc nghiên cứu, tìm hiểu đặc điểm kết cấu của hệ động lực cũng như hệ thống nhiên liệu trên tàu Duyên Hải, tôi rút ra được những kết luận sau đây:

Thứ nhất, tàu Duyên Hải được trang bị dòng máy chính Hanshin rất phổ biến trên các tàu biển Việt Nam. Nó có kết cấu đơn giản nhưng chắc chắn, làm việc tin cậy. Suppap của máy chính là dạng hộp nên rất thuận tiện trong việc rà suppap vì chỉ cần tháo hộp suppap ra chứ không cần tháo nắp quilát như dạng suppap lắp trực tiếp trên nắp xylanh. Đồng thời, khi tháo suppap ra ta có thể tranh thủ kiểm tra mặt đỉnh piston.

Thứ hai, hệ thống nhiên liệu trang bị cả hai loại nhiên liệu D.O và F.O, điều này rất kinh tế khi khai thác tàu. Vòi phun của động cơ được làm mát bằng két nước ngọt riêng nên làm việc tin cậy, khi cần thiết có thể điều chỉnh nhiệt độ nước làm mát mà không làm ảnh hưởng đến các chi tiết khác.

Thứ ba, hệ thống nhiên liệu là một hệ thống quan trọng hệ động lực. Hệ thống có nhiệm vụ dự trữ và cung cấp nhiên liệu cho động cơ, đảm bảo sự hoạt động bình thường của máy chính trong suốt thời gian tàu hành trình hay nằm cảng...Chất lượng nhiên liệu quyết định sự đảm bảo cho máy chính hoạt động an toàn, tin cậy. Chất lượng nhiên liệu dùng cho máy chính yêu cầu cũng khá cao vì độ nhớt thấp so với các loại dầu khác. Nhiệt độ nhiên liệu trước bơm cao áp thấp, chỉ vào khoảng  $77^{\circ}\text{C}$ , nghĩa là nhiệt độ hâm sấy nhiên liệu thấp nên phần nào cũng giảm được nhiệt độ buồng máy. Qua mục II, chương I, phần III ta có thể nhận thấy một điều là nhiều sự cố xảy ra có liên quan đến bơm cao áp và vòi phun, hai chi tiết chính trong hệ thống nhiên liệu. Vì vậy, để cho hệ thống nhiên liệu luôn làm việc tốt và do đó là đảm bảo chất lượng công tác của động cơ thì ngoài việc lựa chọn đúng chủng loại nhiên liệu theo hướng dẫn của nhà chế tạo còn đòi hỏi người khai thác phải làm tốt công tác xử lý,

vận hành, bảo quản, bảo dưỡng định kỳ theo đúng kế hoạch do nhà chế tạo đưa ra; điều này sẽ góp phần kéo dài tuổi thọ động cơ và hạn chế thấp nhất những rủi ro có thể xảy ra. Hệ thống nhiên liệu nếu được vận hành, bảo dưỡng tốt và đặc biệt là được trang bị thêm hai phương pháp xử lý như đã đề xuất thì sẽ giúp tiết kiệm được một lượng nhiên liệu đáng kể, góp phần không nhỏ trong việc giảm giá thành vận chuyển, đem lại hiệu quả kinh tế cao cho nhà khai thác.

Sau hai tháng thực hiện đề tài, cho đến nay tôi đã hoàn thành nhiệm vụ thiết kết tốt nghiệp mà khoa Khai thác máy tàu thủy, trường Đại học Giao Thông Vận Tải Tp.Hồ Chí Minh phân công. Thời gian thực tập thực tế trên tàu biển và thực hiện đề tài đã giúp cho tôi có cơ hội hiểu biết về công việc mà tôi sẽ tiếp xúc trong tương lai theo đúng ngành học, đồng thời kiến thức tích lũy về môn Động cơ Diesel và hệ thống nhiên liệu của tôi cũng được nâng lên một giới hạn nhất định. Những kiến thức tích lũy được trong suốt thời gian học tại trường và trong thực tế sẽ là hành trang vững chắc và hữu ích trong nghề nghiệp của tôi sau này. Đây cũng là điều tôi muốn nói trong phần kết luận này để bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn đối với quý thầy, cô đã truyền đạt kiến thức cho tôi trong suốt thời gian qua.

Cuối cùng, tôi xin chân thành gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy Lê Văn Vang cùng quý thầy cô khoa Máy Tàu Thủy đã tận tình hướng dẫn và truyền đạt kiến thức trong suốt khoá học và thời gian thực hiện đề tài. Mặc dù bản thân đã nỗ lực nhưng bài luận vẫn chắc chắn còn nhiều thiếu sót, kính mong nhận được sự chỉ bảo của quý thầy cô và ý kiến đóng góp của các bạn.

Bài luận văn tốt nghiệp của tôi xin được kết thúc tại đây.

SVTH Nguyễn Triệu Anh Tuấn

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. HANSHINE DIESEL ENGINE INSTRUCTION BOOK
2. KS. Nguyễn Trung Cường, KS. Vũ Hải Phong, KS. Nguyễn Văn Tuấn, KS. MTR  
Trịnh Đình Bích, GS.PTS. Trần Hữu Nghị. Động Cơ Diesel Tàu Thủy
3. TS. Lê Viết Lượng. Lý Thuyết Động Cơ Diesel. NXB Giáo Dục, 2001
4. GS. Lu. La. Pho Min – GS. Trần Hữu Nghị. Nhiên Liệu Dầu Nhờn Nước Dùng Cho  
Tàu Thủy. NXB Giao Thông Vận Tải, Hà Nội 1990
5. Trần Thế San – Đỗ Dũng. Khoa Cơ Khí Động Lực, Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật  
Tp.HCM. Thực Hành Sửa Chữa Và Bảo Trì Động Cơ Diesel