

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA MÁY TÀU THỦY



LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA
ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603

Ngành: Kỹ thuật tàu thủy

Chuyên ngành: Thiết Bị Năng Lượng Tàu Thủy

Giảng viên hướng dẫn : TS Ngô Duy Nam

Sinh viên thực hiện : Vũ Văn Thuận

MSSV: 1251070126 Lớp: TN12



CL 3732-22

TP. Hồ Chí Minh, 2017

Khoa: Máy Tàu Thủy

PHIẾU GIAO ĐỀ TÀI LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

(Phiếu này được dán ở trang đầu tiên của quyển báo cáo LVTN)

1. Họ và tên sinh viên/ nhóm sinh viên được giao đề tài

Họ Và Tên: Vũ Văn Thuận MSSV: 1251070127 Lớp: TN12

Ngành : Kỹ Thuật Tàu Thủy

Chuyên ngành : Thiết Bị Năng Lượng Tàu Thủy

2. Tên đề tài : LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603

3. Các dữ liệu ban đầu :

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

4. Các yêu cầu chủ yếu :

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

5. Kết quả tối thiểu phải có:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Ngày giao đề tài:/...../..... Ngày nộp báo cáo:/...../.....

TP. HCM, ngày 08 tháng 05 năm 2007....

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

TRƯỞNG KHOA
(Ký và ghi rõ họ tên)



TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

Khoa: Máy Tàu Thủy

Bộ môn:

**PHIẾU THEO DÕI TIẾN ĐỘ
LÀM LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP**

*(Do giảng viên hướng dẫn ghi và giao cho sinh viên nộp chung với LVTN
sau khi hoàn tất đề tài)*

- Tên đề tài:** LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603.....
.....
- Giảng viên hướng dẫn:** TS Ngô Duy Nam
- Sinh viên/ nhóm sinh viên thực hiện đề tài (sĩ số trong nhóm.....):**
Họ và Tên Vũ Văn Thuận MSSV: 1251070126 Lớp: TN12

Ngày	Nội dung	Nhận xét của GVHD (Ký tên)	Xác nhận của SV (Ký tên)
Đánh giá công việc hoàn thành:%			
Được tiếp tục: <input type="checkbox"/>			Không tiếp tục: <input type="checkbox"/>

Chuyên ngành :

TRƯỞNG BỘ MÔN
(Ký và ghi rõ họ tên)

TP. HCM, ngày ... tháng ... năm
Giảng viên hướng dẫn
(Ký và ghi rõ họ tên)

Khoa: MÁY TÀU THỦY

**BẢN NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP**

1. **Họ và tên sinh viên:** Vũ Văn Thuận

MSSV: 1251070126 Lớp: TN12

Ngành : Máy Tàu Thủy

Chuyên ngành : Thiết Bị Năng Lượng Tàu Thủy

2. **Tên đề tài:** LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603

3. **Tổng quát về LVTN:**

Số trang: 74 Số chương: 3

Số bảng số liệu: 9 Số hình vẽ: 24

Số tài liệu tham khảo: 10 Phần mềm tính toán: 0

4. **Nhận xét:**

a) **Về tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên:**

- Có cố gắng trong quá trình thực hiện luận văn.....

b) **Những kết quả đạt được của LVTN:**

- Lập được quy trình bảo dưỡng & sửa chữa cho một số chi tiết chính của động cơ cụ thể.....

c) **Những hạn chế của LVTN:**

.....

d) **Chấm điểm:** 8/10

5. **Đề nghị:**

Được bảo vệ

Không được bảo vệ

TP. HCM, ngày 21 tháng 07 năm 2017

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ngô Duy Nam

Ghi chú: Đính kèm Phiếu chấm điểm LVTN.

**BẢN NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN PHẢN BIỆN
LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP**

1. **Họ và tên sinh viên/ nhóm sinh viên được giao đề tài**
Vũ Văn Thuận MSSV: 1251070126 Lớp: TN12
2. **Tên đề tài: LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603**
3. **Nhận xét:**

a) Những kết quả đạt được của LVTN:

Đúng ý và ý kiến đánh giá của giáo viên hướng dẫn về nội dung kết quả đạt được của đề tài

b) Những hạn chế của LVTN:

Đúng ý và ý kiến đánh giá của giáo viên hướng dẫn

c) **Chấm điểm:** 8/10

4. **Đề nghị:**
Được bảo vệ Bổ sung thêm để bảo vệ Không được bảo vệ
5. **Các câu hỏi sinh viên cần trả lời trước Hội đồng:**

- (1)
- (2)
- (3)

TP. HCM, ngày 14 tháng 05 năm 2017.

Giảng viên phản biện
(Ký và ghi rõ họ tên)


Nguyễn Văn Phúc

Ghi chú: Đính kèm Phiếu chấm điểm LVTN.

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan luận văn này do em thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS Ngô Duy Nam. Ngoài nội dung tham khảo trong các tài liệu đã được liệt kê trong phần tài liệu tham khảo, luận văn này không hề sao chép nội dung của bất kỳ công trình khoa học nào tương tự.

Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về lời cam đoan của mình.

Tp. Hồ Chí Minh, Ngày 26 tháng 04 năm 2017

Vũ Văn Thuận

Lời Mở Đầu

Hiện nay và trong tương lai, cùng với sự phát triển của kinh tế các cụm khu công nghiệp cũng như nhu cầu vận chuyển hàng hóa của Việt Nam càng ngày càng cao. Với lợi thế đường giao thông thủy nội địa thuận lợi của các tỉnh miền Nam nước Ta. Các doanh nghiệp Việt Nam đã không ngại đầu tư vào lĩnh vực vận chuyển bằng đường thủy với các tàu có trọng tải vừa và nhỏ có trọng tải trên giới 1 ngàn tấn và để chọn cho mình một hệ động lực phù hợp không ít các doanh nghiệp đã sử dụng động cơ CUMMINS một hạng động cơ loại nhỏ và trung bình có trụ sở chính ở Mỹ và các cơ sở khác ở một số nước như Đài Loan, Ấn Độ.

Ngoài lĩnh vực hàng hải động cơ CUMMINS còn được sử dụng cho các hệ thống máy phát điện cho các cụm khu công nghiệp cũng như phát điện cho các tàu lớn, ngoài ra còn sử dụng cho các tàu đánh bắt thủy hải sản

Nhận thấy số lượng máy CUMMINS có số lượng lớn trên thị trường và qua đợt thực tập tốt nghiệp vừa qua em đã được tiếp xúc và sửa chữa trực tiếp với động cơ CUMMINS và cụ thể là động cơ NTA855

Với những kiến thức em đã biết trong quá trình học tại Trường Đại học Giao Thông Vận Tải Tp.HCM cũng với những kiến thức thực tế mà em đã học được trong đợt thực tập vừa qua. Em đã chọn cho mình và được khoa Máy tàu thủy giao cho đề tài là: “LẬP QUY TRÌNH BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA MỘT SỐ CHI TIẾT CHÍNH CỦA ĐỘNG CƠ CUMMINS NTA855 LẮP CHO TÀU HT603 “

Bằng những kiến thức đã học tập, và được sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô trong khoa Máy tàu thủy và các bạn sinh viên khác, sau hơn hai tháng thì em đã hoàn thành được đề tài tốt nghiệp của mình.

Cuối cùng cho em gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới tất cả các thầy cô trong ngành, trong khoa và các bạn sinh viên khác đã tận tình giúp đỡ để em hoàn thành tốt được bài luận văn này. Đặc biệt cho em gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy giáo TS. Ngô Duy Nam đã tận tình chỉ bảo và giúp đỡ em trong suốt thời gian em làm luận văn.

Mặc dù đã cố gắng hết sức tuy nhiên trong thời gian và trình độ có hạn bài luận văn của em không thể tránh khỏi được những sai sót, em rất mong được sự thông cảm của các thầy cô

Sinh viên thực hiện

Vũ Văn Thuận

PHỤ LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỘNG CƠ NTA855	7
1.1 Các thông số cơ bản.....	7
1.2 Bộ đỡ chính và thân máy.....	9
1.3 Ô đỡ chính :	10
1.3.1 Nắp ổ đỡ:	10
1.4 Thân máy	10
1.5 Nắp máy.....	11
1.6 Hệ thống tăng áp:.....	12
1.7 Trục khuỷu:.....	14
1.8 Bánh đà :	16
1.9 Thanh truyền:.....	16
1.10 Piston:	17
1.10.1 Chốt piston:.....	18
1.11 Xéc măng:.....	18
1.12 Trục cam:.....	19
1.13 Bơm nhiên liệu.	20
1.14 Vòi phun:	21
1.15 Hệ thống bôi trơn:	24
1.16 Hệ thống làm mát:	26
1.17 Hệ thống khởi động:.....	28
CHƯƠNG 2: QUY TRÌNH ĐẠI TU MÁY CUMMINS NTA855	30
2.1 Nắp xilanh.....	30
2.1.1 Hư hỏng	30
2.1.2 Hậu quả.....	31
2.1.3 Vệ sinh nắp xilanh.....	31
2.1.4 Quá trình rà xupáp và thử áp lực nắp xilanh	31
2.1.5 Lắp đặt nắp xilanh	33
2.2 Sửa chữa xilanh	33
2.2.1 Tháo xi lanh.....	33
2.2.2 Vệ sinh xi lanh.....	35

2.2.3 Kiểm tra Xilanh.	35
2.2.4 Lắp xi lanh.....	37
2.3 Tháo nhóm Piston biên.	39
2.3.1 Yêu cầu kĩ thuật.....	39
2.3.2 Các bước thực hiện.....	40
2.3.3 Vệ sinh và kiểm tra.....	42
2.3.4 Kiểm tra xéc măng.....	46
2.4 Quy trình bảo dưỡng trục khuỷu.	48
2.4.1 Tháo trục khuỷu.....	48
2.4.2 Vệ sinh và kiểm tra.....	50
2.4.3 Kiểm tra đường kính cổ trục và cổ biên.....	50
2.5 Thanh truyền.....	52
2.5.1 Gá thanh truyền vào vị trí.....	54
2.6 Sửa chữa tuabin HT3B	55
2.6.1 Kiểm tra các khe hở của tuabin	55
2.6.2 Kiểm tra khe hở hướng kính.....	55
2.6.3 Đo khe hở dầu.....	56
2.7 Cân chỉnh máy	57
2.7.1 Chỉnh vòi phun	58
2.7.2 Điều chỉnh khe hở nhiệt xupap.....	60
2.7.3 Chạy rà thử máy	61
2.8 Chuẩn đoán và khắc phục một số sự cố thường gặp khi vận hành.....	61
2.8.1 Động cơ quay chậm hoặc không quay khi khởi động.....	61
2.8.2 Động cơ quay nhưng không khởi động – không có khói ra ở ống xả	62
2.8.3 Động cơ khó khởi động hoặc không thể khởi động (có khói ra ống xả)..	63
2.8.4 Động cơ khởi động nhưng không duy trì vòng quay	64
2.8.5 Động cơ không thể tắt	65
2.8.6 Áp suất dầu bôi trơn thấp	65
2.8.7 Áp suất dầu bôi trơn quá cao	66
2.8.8 Tiêu hao dầu bôi trơn quá mức bình thường.....	66
2.8.9 Nhiệt độ nước làm mát trên mức bình thường	66

2.8.10 Nhiệt độ nước làm mát dưới mức bình thường.....	67
2.8.11 Dầu bôi trơn trong động cơ hoặc dầu bôi trơn trong hộp số có trong nước làm mát	68
2.8.12 Khói nhiều khi động cơ hoạt động có tải.....	68
2.8.13 Nhiều khói trắng khi ở vòng quay thấp nhất hoặc vòng quay nhỏ	69
2.8.14 Tiêu hao nhiên liệu quá mức bình thường	69
2.8.15 Động cơ có tiếng động lạ	70
2.8.16 Động cơ giảm số vòng quay chậm.....	70
CHƯƠNG 3: CÁC PHƯƠNG PHÁP TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ NÂNG CAO NĂNG SUẤT ĐỘNG CƠ	71
3.1 Phương pháp tận dụng nguồn khí thải bằng cách sử dụng tuabin khí xả...	71
3.1.1 Mục đích.....	71
3.1.2 Phương pháp tăng áp sử dụng cho động cơ NTA855	72
3.1.3 Làm mát không khí tăng áp.....	73
3.2 Sử dụng phương pháp lai các phụ tải	74
3.3 Bảo dưỡng động cơ NTA855 khi khai thác.....	74
3.3.1 Bảo dưỡng hàng ngày.....	74
3.3.2 Bảo dưỡng sau 1 năm hoặc 1500 giờ	76
3.3.3 Bảo dưỡng sau 2 năm hoặc 6000 giờ khai thác.....	76
Kết luận	77
TÀI LIỆU THAM KHẢO.	78

PHỤ LỤC HÌNH ẢNH

Hình 1-1 Động cơ NTA855	7
Hình 1-2 Thân máy	9
Hình 1-3 Nắp máy	11
Hình 1-4 Tua pin Tăng áp HT3B	12
Hình 1-5 Cấu tạo Turbin tăng áp	13
Hình 1-6 Trục khuỷu	14
Hình 1-7 Cấu tạo Trục khuỷu	15
Hình 1-8 Bánh đà	16
Hình 1-9 Thanh truyền	17
Hình 1-10 Piston	17
Hình 1-11 Chốt piston	18
Hình 1-12 Séc măng	19
Hình 1-13 Trục cam	19
Hình 1-14 Bơm nhiên liệu	20
Hình 1-15 Vòi phun	21
Hình 1-16 kết cấu Vòi phun	22
Hình 1-17 Sơ đồ hệ thống nhiên liệu	23
Hình 1-18 Bơm nhớt	25
Hình 1-19 Motor khởi động	28
Hình 2-1 Nắp xi lanh	30
Hình 2-2 Nắp xi lanh bị nứt	30
Hình 2-3 Thử áp lực nắp xi lanh	32
Hình 2-4 Tháo xi lanh	34
Hình 2-5 Dụng cụ lắp đặt Xi lanh	37
Hình 2-6 lắp ráp xi lanh 1	38
Hình 2-7 Lắp đặt xi lanh 2	39
Hình 2-8 Kẹp chì bạc biên	41
Hình 2-9 Vệ sinh piston	42
Hình 2-10 Kết quả đo piston	44
Hình 2-11 Kiểm tra khe hở nhiệt xéc măng	48
Hình 2-12 Sơ đồ kiểm tra kích thước cổ biên	51
Hình 2-13 Dụng cụ kiểm tra độ đồng tâm thanh truyền	53
Hình 2-14 Gá thanh truyền vào đúng vị trí	53
Hình 2-15 đo độ song song của hai đầu biên	54
Hình 2-16 Kiểm tra khe hở cánh máy nén và canhs tua bin	55
Hình 2-17 Đo khe hở hướng kính	56
Hình 2-18 Kiểm tra khe hở dầu	57
Hình 2-19 Dụng cụ kiểm tra hành trình phun	59
Hình 2-20 Kiểm tra hành trình phun	59

Hình 2-21 Lắp đặt kim phun.....	60
Hình 2-22 Điều chỉnh khe hở xupap.....	60
Hình 3-1 Sơ đồ bố trí hệ thống tăng áp đẳng áp.	72
Hình 3-2 : Quan hệ áp suất tăng áp và áp suất có ích bình quân.....	73

PHỤ LỤC BẢNG

Bảng 2-1 Thông số kích thước xilanh.....	36
Bảng 2-2 Kết quả kẹp chì bạc biên.....	40
Bảng 2-3 Bảng kiểm tra kích thước chốt.	46
Bảng 2-4 Kết quả kiểm tra khe hở dầu bạc trục.....	50
Bảng 2-5 Kết quả kiểm tra kích thước cổ biên.....	51
Bảng 2-6 Bảng kiểm tra cổ trục.....	52
Bảng 2-7 cân chỉnh xupap vòi phun.....	58
Bảng 2-8 Bảng chạy rà.....	61

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỘNG CƠ NTA855

1.1 Các thông số cơ bản



Hình 1-1 Động cơ NTA855

Kích thước :

- chiều dài : 1975 mm
- chiều rộng : 934.6 mm
- chiều cao : 1598 mm
- khối lượng : 1430kg

Công suất định mức Ne : 350-400 HP

- Vòng quay định mức: n : 1800 RPM (1800 vòng/ phút).
- Số xinh lanh: z : 06 xinh lanh thẳng hàng.
- Đường kính xinh lanh: D : 140 mm.

- Chiều dài hành trình : 152 mm
- Tỷ số nén : 14:1
- Loại động cơ (4 kỳ) : NTA855.
- Hãng chế tạo : Cummins.
- Vòng quay khởi động n_{minkd} : 500 vòng/phút.
- Vòng quay định mức n_{dm} : 1800 vòng/phút.
- Vòng quay lớn nhất n_{max} : 2000 vòng/phút.
- Vòng quay đánh chết máy $n_{đcm}$: 2100 vòng/phút.
- Thứ tự nổ : 1-5-3-6-2-4.
- Khe hở nhiệt xu páp hút : 0.36mm.
- Khe hở nhiệt xu páp xả : 0.69mm.
- Nhiệt độ nước ngọt vào $t_{vào}^0$: 60⁰C – 65⁰C.
- Nhiệt độ nước ngọt ra t_{ra}^0 : 80⁰C – 95⁰C.
- Nhiệt độ nước biển vào t_{isw}^0 : 30⁰C – 32⁰C.
- Nhiệt độ nước biển ra t_{osw}^0 : 37⁰C – 42⁰C.
- Nhiệt độ dầu nhòn vào $t_{i\ lub}^0$: 45⁰C – 50⁰C.
- Nhiệt độ dầu nhòn ra $t_{o\ lub}^0$: 55⁰C – 65⁰C.
- Nhiệt độ khí xả t_{kx}^0 : 400⁰C – 477⁰C.
- Nhiệt độ dầu đốt vào động cơ $t_{đđ}^0$: 30⁰C – 35⁰C.
- Áp lực nước làm mát P_{fw} : 1.4 – 1.5 bar.
- Áp suất dầu đốt sau phin lọc P_{fo} : 3-3.5 kg/cm².
- Nhớt máy sử dụng : 40 cst Castrol.
- Thời gian cho phép quá tải t_{qtcp} : 0,5 giờ.

Các thiết bị phục vụ chính:

- Bơm nước biển làm mát.
- Bơm nước ngọt làm mát.
- Sinh hàn dầu nhòn máy chính.

- Sinh hàn nước làm mát máy chính.
- Sinh hàn gió.

1.2 Bộ đỡ chính và thân máy.



Hình 1-2 Thân máy

Bộ đỡ chính được đúc liền với thân động cơ tạo thành phần chân đế cho động cơ. Đây làm phần chính của bộ khung động cơ góp phần tạo sự cứng vững của toàn bộ động cơ cũng như đảm bảo vững chắc cho trục khuỷu và các chi tiết chuyển động.

Bộ đỡ chính của động cơ Cummins – NTA855 được đúc thành hai dầm dọc theo hai bên sườn liên kết với nhau bằng các vách ngăn. Các vách ngăn này chia bộ máy thành sáu ngăn. Trên các vách ngăn và hai đầu bộ máy có các hố để đặt bạc lót ổ đỡ chính. Ổ đỡ ở phía đầu động cơ được chế tạo thành một ổ đỡ chặn để ngăn chặn sự di chuyển dọc trục của trục khuỷu. Hai bên của mỗi hố đặt bạc có lỗ lắp bu lông. Các bu lông này có nhiệm vụ liên kết với nắp dưới của ổ đỡ chính để treo trục khuỷu (Trục khuỷu của động cơ Cummins – NTA855 có dạng trục treo. Mặt phẳng ngang (phía dưới) để gá với bộ các te.

Hai đầu của bộ các te có hai chi tiết rời được chế tạo để làm kín các te và liên kết thân máy với tàu.

Điều kiện làm việc:

Chịu toàn bộ trọng lượng của các bộ phận máy đặt lên nó, chịu lực chấn động do động cơ gây ra và chịu tác dụng của lực khí cháy thẳng qua pitston biên tác dụng lên trục khuỷu và đập lên ổ đỡ trục khuỷu.

Yêu cầu:

Bộ máy phải có đủ độ vững chắc, không bị biến dạng, chịu được lực nén và lực chấn động.

1.3 Ổ đỡ chính :

Ổ đỡ chính được bố trí ở trong các hõm của bộ đỡ dùng để đỡ các ổ trục chính của trục khuỷu. Ổ đỡ gồm có hai nửa bạc lót hình ống và một nắp đậy, nắp đậy được liên kết với bộ đỡ bằng các bu lông. Các nửa bạc lót có thể lấy ra kiểm tra và thay thế mà không cần tháo trục khuỷu.

Bạc và ổ đỡ chính là loại bạc thành mỏng gồm hai mảnh và được chế tạo bằng vật liệu thép. Bề mặt làm việc được tráng một lớp hợp kim đồng thanh chì. Trên bề mặt lớp đồng thanh – chì có tráng một lớp babbit mỏng để chống mài mòn, tăng tuổi thọ cho bạc. Bạc lót được đặt ở các hõm của bộ máy và nắp dưới ổ trục. Bạc lót được định vị để tránh sự di chuyển dọc trục và quay tròn nhờ các vấu lồi ăn khớp với các rãnh chế tạo sẵn trên ổ trục và nắp dưới ổ trục.

1.3.1 Nắp ổ đỡ:

Có nhiệm vụ ép bạc lót vào hõm của nó trên bộ đỡ chính. Lực xiết nắp ổ trục phải đảm bảo cho hai nửa bạc tiếp xúc với nhau không có khe hở và vẫn đảm bảo khe hở dầu thích hợp với trục khuỷu.

1.4 Thân máy

Thân máy được đúc liền với bộ máy. Bên trong thân máy là khối xi lanh và không gian lưu thông nước làm mát. Trên thân máy có các tấm cửa khi cần thiết có thể tháo ra để quan sát, kiểm tra và sửa chữa các chi tiết trong máy.

Sơ mi xi lanh của động cơ Cummins – NTA 855 M1 là loại sơ mi làm mát ướt được đặt vào thân máy. Sơ mi có dạng hình trụ được chế tạo bằng thép có chất lượng cao bằng phương pháp đúc. Phía trên có gờ định vị còn phía dưới để giãn nở tự do. Trên thân sơ mi xi lanh có ba gioăng làm kín để tránh làm rò lọt nước từ khoang nước làm mát xuống các te.

Sơ mi xi lanh chịu được nhiệt độ cao của khí cháy ở mặt trong. Trong khi đó ở mặt ngoài tiếp xúc với nước làm mát có nhiệt độ thấp nên chịu ứng suất nhiệt rất lớn. Do piston chuyển động trong xi lanh với tốc độ cao trong điều kiện bôi trơn kém nên xi lanh thường bị ăn mòn do ma sát. Ngoài ra mặt trong xi lanh còn bị ăn mòn do khí cháy và nhiên liệu có lẫn tạp chất còn mặt ngoài bị ăn mòn do tiếp xúc với nước làm mát.

Mặt phẳng ngang phía trên thân máy là mặt phẳng lắp ghép liên kết thân máy với nắp máy (nắp quy lát).

1.5 Nắp máy



Hình 1-3 Nắp máy

Nắp xi lanh động cơ Cummins – NTA 855 được đúc rời từng chi tiết hình chữ nhật cho mỗi xilanh, nắp xi lanh đậy trên block xi lanh cùng với đỉnh piston và thành vách sơ mi tạo thành buồng đốt của động cơ. Trong nắp xi lanh có bố trí các hốc để lắp đặt xu páp hút, xu páp xả, vòi phun. Không gian hút, không gian xả và không gian lưu thông nước làm mát.

1.6 Hệ thống tăng áp:



Hình 1-4 Tua pin Tăng áp HT3B

Mục đích:

Tăng áp cho động cơ tức là làm tăng áp suất PK và khối lượng riêng r của không khí nạp nhằm tăng khối lượng không khí nạp vào động cơ trong mỗi chu trình do đó mà lượng khí sạch trong xi lanh tăng lên, mật độ không khí dày đặc làm tăng khả năng hòa trộn giữa không khí với nhiên liệu tạo ra hỗn hợp cháy hoàn hảo hơn từ đó làm tăng hiệu suất của động cơ.

Đây là biện pháp tốt nhất làm tăng công suất của động cơ mà không thay đổi kích thước chế tạo của động cơ.

Khi lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình công tác lớn hơn, sự cháy trong buồng đốt cũng hoàn thiện hơn khi có tăng áp cho nên công suất của động cơ bao giờ cũng lớn hơn khi không tăng áp.

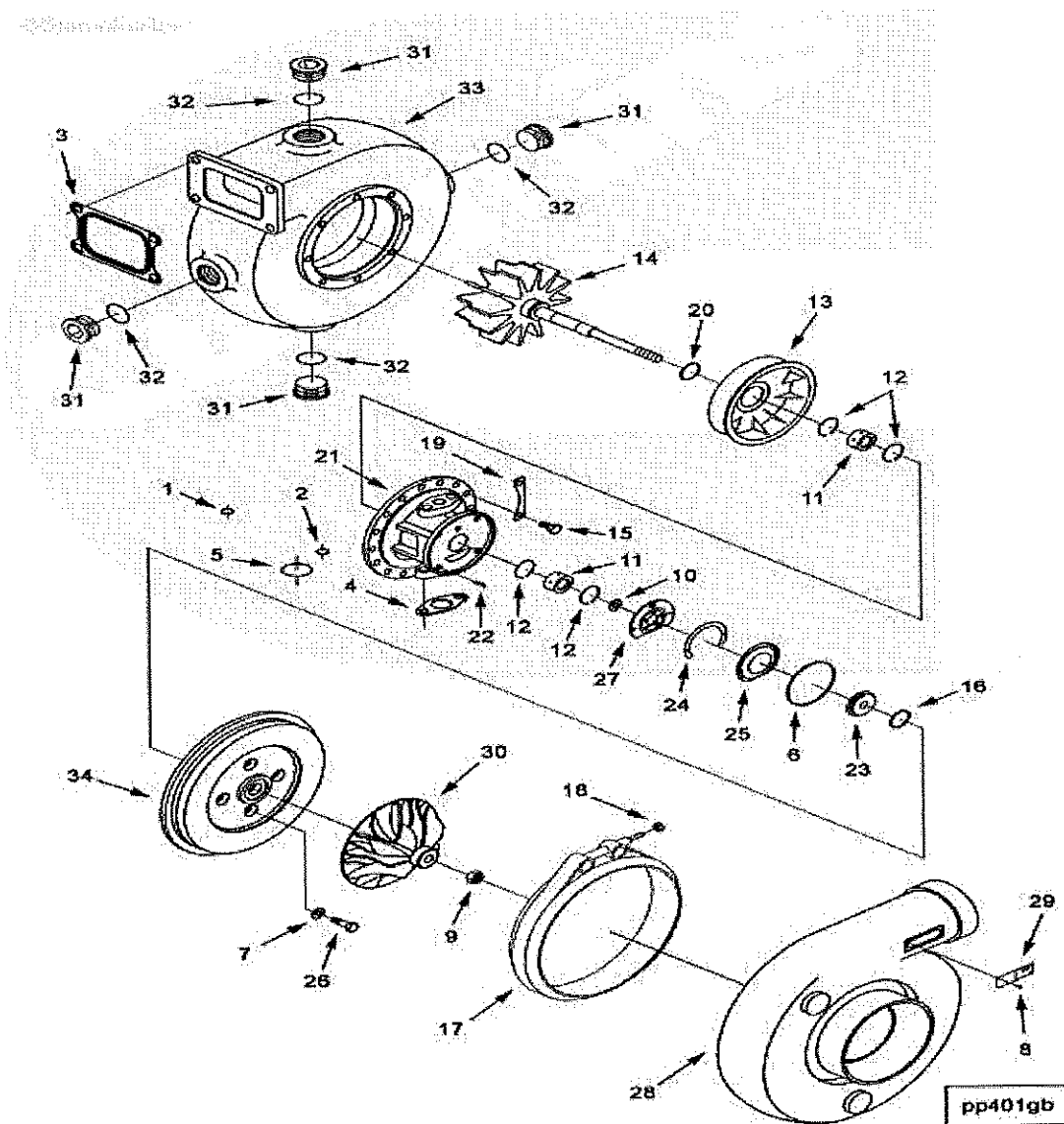
Động cơ cummins NTA 855 là loại động cơ tăng áp bằng khí xả động cơ, tuabin ở đây sử dụng phương pháp đẳng áp có hiệu suất cao, tận dụng năng lượng khí xả, để lái máy nén.

- Nguyên lý làm việc:

Khí xả ra khỏi xi lanh có tốc độ cao được đưa tới tuabin khí xả, tại đó nó biến động năng và nhiệt năng của dòng khí xả thành cơ năng quay trục, trục của tuabin được gắn với trục máy nén khí, do đó trục của máy nén sẽ quay theo. Không khí từ bên ngoài qua cửa hút của máy nén và được nén. Sau đó khí nén (có áp suất và nhiệt độ của môi trường) vào đường ống đưa qua sinh hàn gió tăng áp và vào đường khí nạp và cửa van nạp khí.

Sau khi sinh công trong tuabin, khí xả được đi từ cửa ra của tuabin tăng áp vào ống khói đi ra ngoài môi trường.

Đường ống khí xả có nhiệt độ cao đều được bọc cách nhiệt.



Hình 1-5 Cấu tạo Turbin tăng áp.

11: Bạc tubin

14: Bánh cánh tuabin

28: Vỏ máy nén khí ly tâm

33: Vỏ tuabin

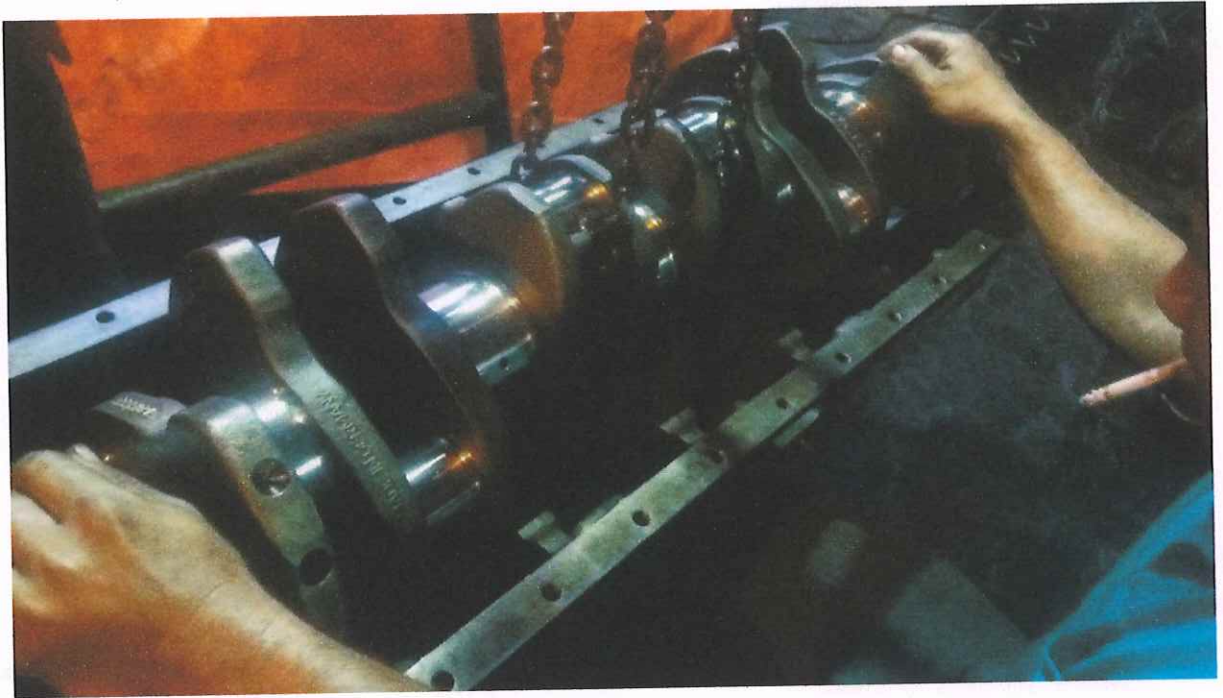
13: Tấm chắn nhiệt

21: Giá đỡ tuabin

30: Bánh cánh máy nén khí

34: Đĩa khuyếch tán nhiệt :

1.7 Trục khuỷu:



Hình 1-6 Trục khuỷu

Trục khuỷu là một trong những chi tiết quan trọng của động cơ có nhiệm vụ truyền công suất của động cơ cho các bộ phận tiêu thụ nên trục khuỷu thường xuyên phải chịu tải nặng nề và là thiết bị chế tạo kho khăn và phức tạp nhất trong các chi tiết của động cơ.

Trục khuỷu chịu tác dụng của áp lực khí khi động cơ làm việc cũng như các lực quán tính của khối lượng chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay. Các lực này gây ra mô men uốn và xoắn rất lớn và luôn luôn thay đổi cả về trị số và chiều. Sự biến thiên của các mô men quay theo chu kỳ không những gây ra các dao động xoắn và dao động của lực dọc trục mà trong các điều kiện nhất định khi bị cộng hưởng sẽ tạo thành các ứng suất rất lớn có thể làm biến dạng hoặc gãy trục.

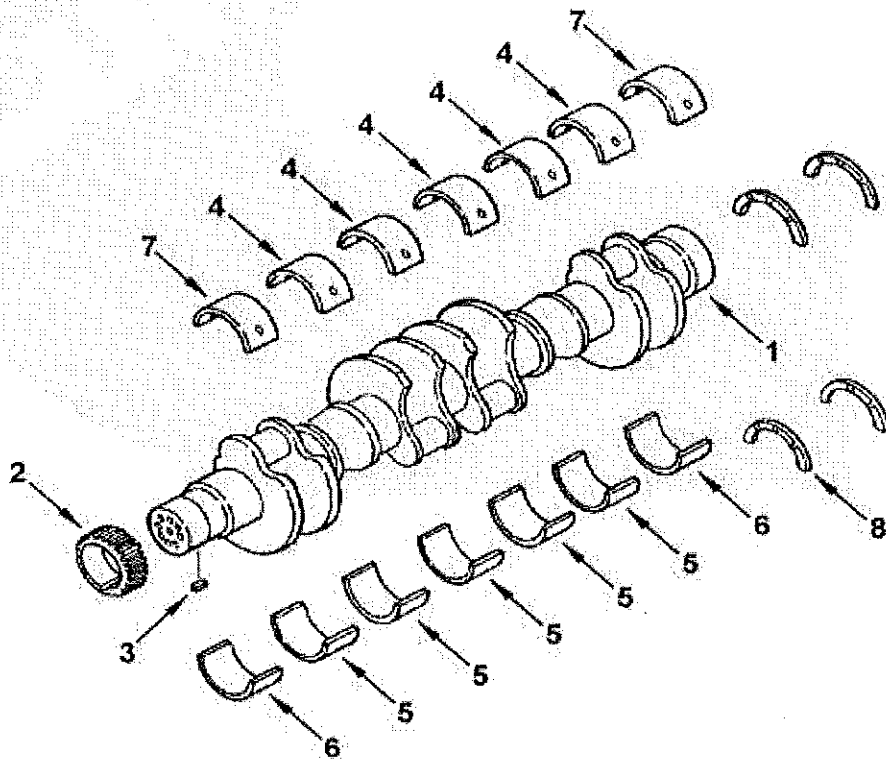
Trục khuỷu của động cơ Cummins – NTA 855 là loại trục khuỷu liền được chế tạo bằng thép hợp kim và được gia công rất chính xác. Các bề mặt của trục khuỷu từ đầu trục có các lỗ dọc theo trục đến các cổ trục và các gối đỡ để dẫn dầu đi bôi trơn cho các bạc biên và các gối đỡ hai đầu trục. Trên trục có các bộ phận định vị để trục

khởi dịch chuyển dọc trục và một đầu gắn với bánh răng lai để truyền tải công suất ra ngoài.

Các bề mặt của trục khuỷu được bôi trơn bằng hệ thống bôi trơn tuần hoàn cưỡng bức với áp lực $P_{bt} = 3-5 \text{ kg/cm}^2$ để bôi trơn cho các gối đỡ, các ổ trục theo lỗ trục, cổ khuỷu, bạc biên và bạc ắc.

**Yêu cầu cổ trục phải trùng nhau nằm trên một đường thẳng, đường tâm các cổ biên phải song song với tâm trục.*

Một đầu trục khuỷu có lắp bánh răng thông qua bánh răng trung gian sẽ dẫn động trục cam, tiếp theo đầu trục này là bánh đà và một bích nối với hộp số.



Hình 1-7 Cấu tạo Trục khuỷu.

• Chú thích:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1: Trục khuỷu | 2: Bánh răng |
| 4,5,6,7: Bạc trục | 8: Bạc đũa. |

1.8 Bánh đà :

Được chế tạo bằng phương pháp đúc và được ráp vào bích cuối của trục khuỷu. Bánh đà có nhiệm vụ tích trữ động năng ở kỳ nổ và cung cấp trở lại cho động cơ ở các kỳ nén, hút và xả. Ngoài ra bánh đà còn làm giảm độ quay không đồng đều của cốt máy đưa pitston dễ dàng ra khỏi các điểm chết làm giảm nhẹ công động cơ khi làm việc tăng tốc. Trên bánh đà có các răng để khi khởi động động cơ có ăn khớp với bánh răng lai của hệ thống khởi động.



Hình 1-8 Bánh đà.:

1.9 Thanh truyền:

Động cơ Cummins – NTA 855 có tiết diện chữ I đảm bảo độ cứng lớn nhất.

Đầu nhỏ của thanh truyền liền với thân thanh truyền, bạc lót đầu nhỏ có dạng ống được ép và định vị vào đầu nhỏ thanh truyền không cho nó xoay và di chuyển dọc trục.

Để giảm bớt kích thước và trọng lượng, nửa trên của đầu to cũng được đúc liền với thân thanh truyền và liên kết với nửa dưới bằng hai bu lông.

Bạc của đầu to thanh truyền gồm hai nửa và cũng là bạc thành mỏng, được chế tạo bằng vật liệu giống bạc trục khuỷu. Trên bạc có lỗ dầu nhòm bôi trơn cho cổ biên. Bạc có vấu ăn khớp với rãnh được chế tạo sẵn ở nửa trên và nửa dưới của đầu to thanh truyền.



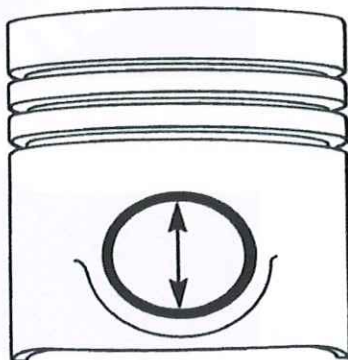
Hình 1-9 Thanh truyền.

1.10 Piston:

Làm việc trong điều kiện chịu lực phức tạp, chịu tác dụng của khí cháy, lực quán tính của bản thân, chịu nhiệt độ cao, lực ma sát do mài mòn lớn với sơ mi xi lanh trong điều kiện bôi trơn hạn chế, chịu lực va đập của ốc pít tông và séc măng vào rãnh séc măng. Ngoài ra nó còn bị ăn mòn do khí cháy gây ra.

- **Đỉnh piston:**

Đỉnh pít tông cùng với sơ mi xi lanh và nắp xi lanh tạo thành buồng đốt của động cơ. Piston động cơ Cummins – NTA 855 được đúc bằng hợp kim nhôm. Đầu piston có ba rãnh để đặt séc măng khí và dầu.

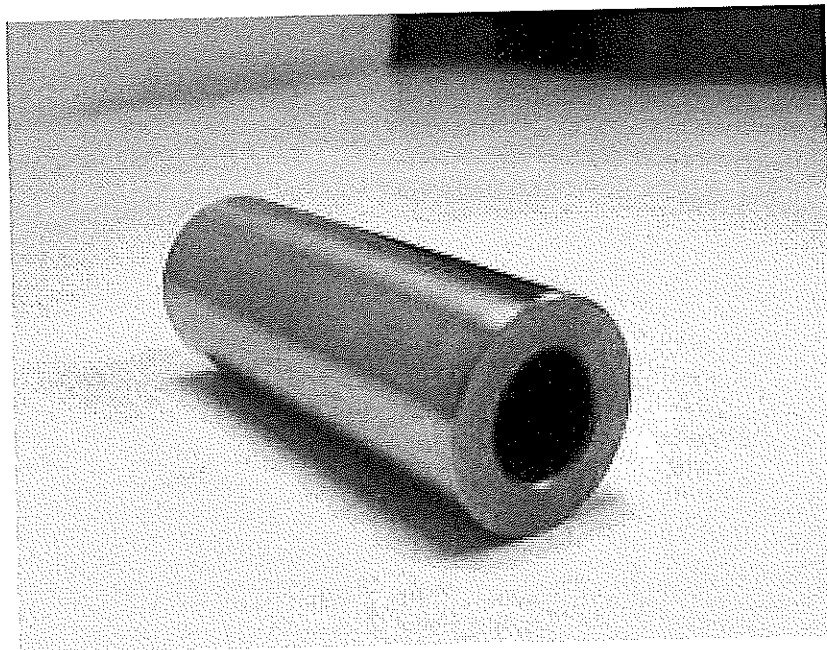


Hình 1-10 Piston

1.10.1 Chốt piston:

Chốt pít tông nằm ở phần dẫn hướng của pít tông là cơ cấu liên kết pít tông với thanh truyền. Chốt được lắp theo hình thức lắp “bơi” có nghĩa là chốt có thể xoay tự do quanh đường tâm của nó trong ổ đặt và được giới hạn bởi hai vòng hãm đàn hồi ngăn sự chuyển vị theo hướng dọc chốt.

Chốt pít tông của động cơ Cummins – NTA 855 được chế tạo từ thép Crôm – Mô líp đen, có dạng hình trụ rỗng để làm giảm bớt trọng lượng của chốt.



Hình 1-11 Chốt piston

1.11 Xéc măng:

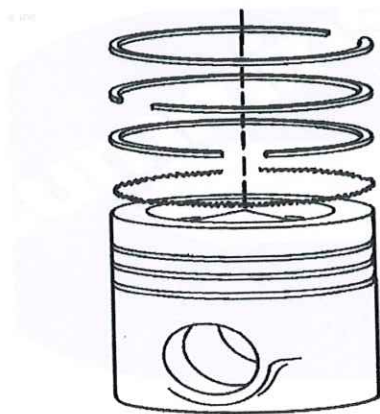
Xéc măng làm việc trong điều kiện bôi trơn kém và làm mát hạn chế. Vì vậy vật liệu chế tạo Xéc măng phải chịu được nhiệt độ cao, có độ cứng cao và độ đàn hồi tốt, chịu lực ma sát mài mòn và va đập tốt.

Xéc măng của động cơ Cummins – NTA 855 chia làm hai loại gồm xéc măng khí và xéc măng dầu.

Xéc măng khí làm kín khí không cho khí rò lọt xuống các te làm hỏng dầu bôi trơn.

Xéc măng dầu gạt dầu bôi trơn xuống các te không cho lọt lên buồng đốt đồng thời tạo thành một lớp dầu mỏng bôi trơn cho mặt gương của sơ mi xi lanh.

Độ kín khí của xéc măng ảnh hưởng trực tiếp đến công suất của động cơ chúng thường được thay thế trong quá trình đại tu máy



Hình 1-12 Séc măng.

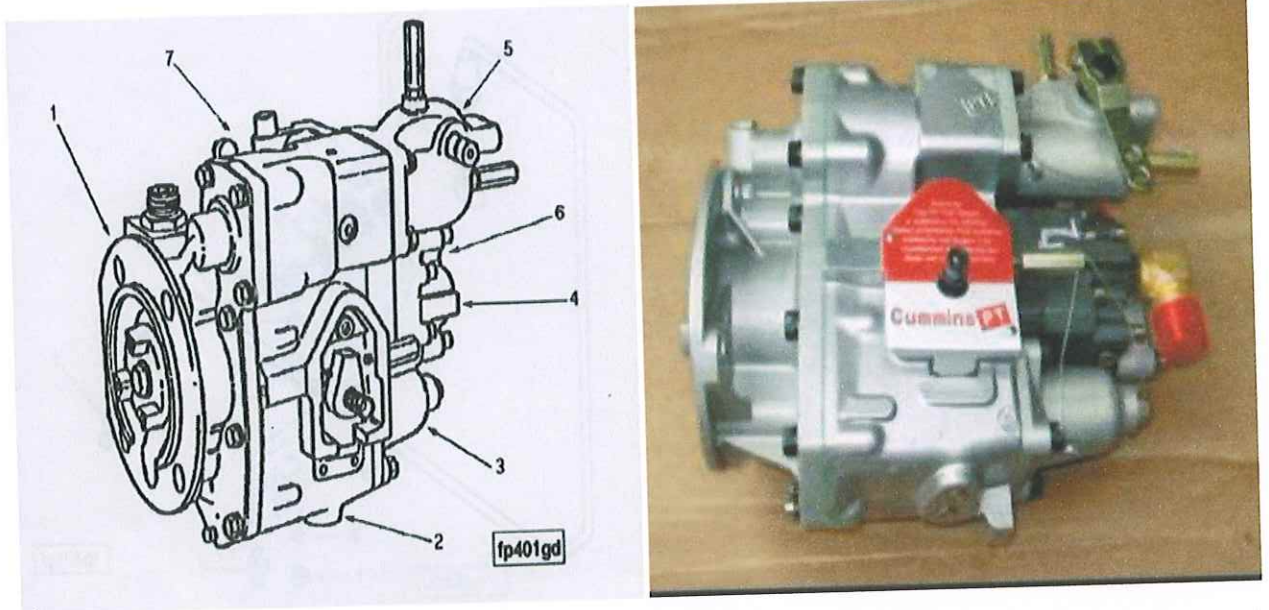
1.12 Trục cam:

Trục cam của máy NTA 855 là loại trục cam liền được làm bằng hợp kim thép có độ cứng và độ dẻo cao để tránh gãy xoắn trục hay biến dạng khi động cơ làm việc, trên bề mặt các vấu cam còn được tráng một lớp kim loại chịu được độ mài mòn và ứng suất cao. Phía đầu trục cam được nối với bánh răng để truyền chuyển động từ bánh răng chủ động phía trục khuỷu. Trên trục có bố trí các vấu cam lệch tâm với nhiệm vụ nâng hạ đĩa đẩy đòn gánh cò mổ để đóng mở các xu páp hút, xả và nâng hạ đĩa đẩy để đóng mở thời điểm cấp nhiên liệu của kim phun vào buồng đốt của động cơ.



Hình 1-13 Trục cam

1.13 Bơm nhiên liệu.



Hình 1-14 Bơm nhiên liệu.

Chú thích:

1: Bích nối lai bơm

3: Bộ chỉnh nhiên liệu vượt tốc

5: Bộ điều chỉnh tay ga nhiên liệu

7: Van điện từ.

2: Nút xả nhớt bơm

4: Bơm bánh răng nhiên liệu

6: Van hút dầu kiểu lá

Bơm cao áp và đường ống cao áp:

Hệ thống phun nhiên liệu của động cơ CUMMINS- NTA 855 sử dụng phương pháp phun nhiên liệu gián tiếp. Đây là một loại hệ thống cung cấp nhiên liệu đặc biệt. Ở hệ thống này nhiên liệu áp suất cao không được đưa ngay đến vòi phun mà được đưa vào bơm cao áp nhiên liệu không được chia ở đây. Bơm cao áp là kiểu van, nhiên liệu qua vòi phun và dầu được chia ngay trên vòi phun, cấp cho từng xi lanh theo đúng thời điểm và áp suất cho sự cháy trong từng buồng đốt. Bơm kiểu van mở chậm thì đẩy dầu nhiều, mở nhanh thì đẩy dầu ít.

Bằng tín hiệu điện qua một van điện từ. Cả hai cách điều khiển đều gây ra tác động làm thay đổi hành trình có ích của piston bơm cao áp và điều chỉnh van áp suất dầu ở cửa ra của bơm cao áp.

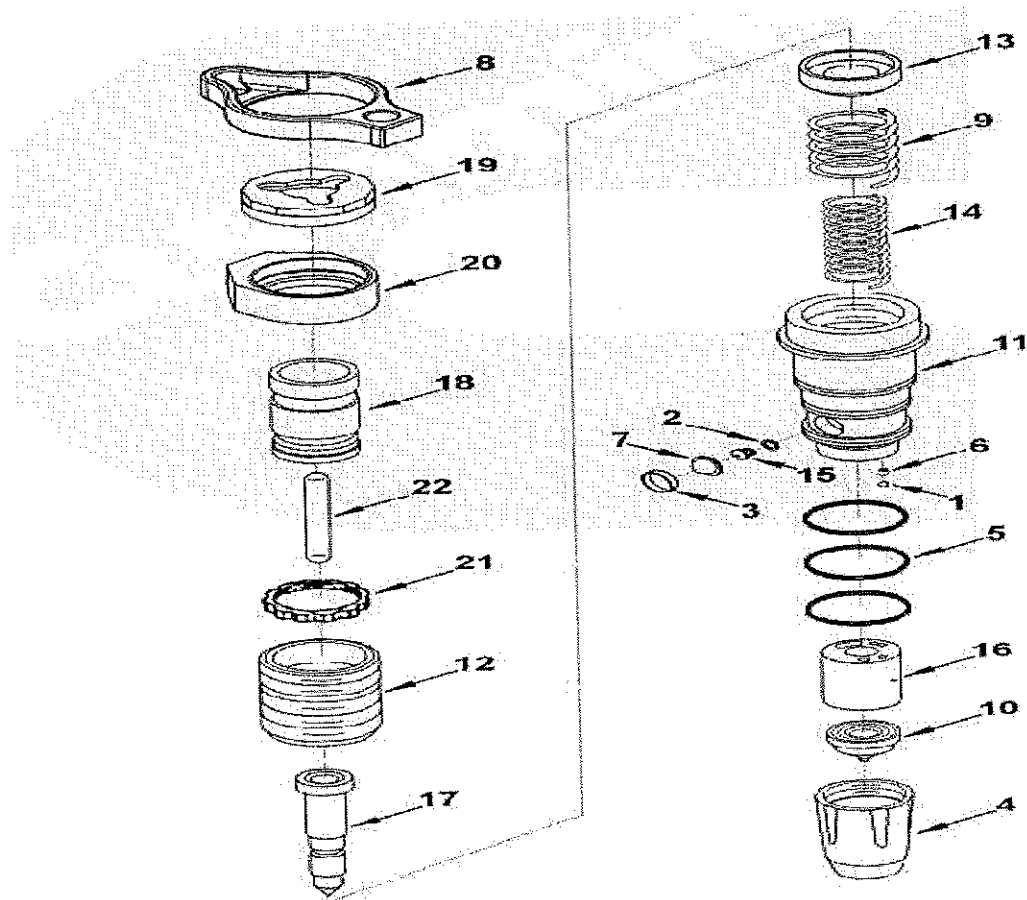
1.14 Vòi phun:



Hình 1-15 Vòi phun

Nguyên lý hoạt động:

Trong quá trình động cơ hoạt động, dầu cao áp ở bộ phận tích tụ được giữ ở áp suất khoảng 180 PSI đi vào vòi phun qua lỗ nhận dầu (15) vào chứa đầy ở trống dầu (16) phía đầu vòi phun với áp lực nhiên liệu hơn 53 PSI (365 KPa) đến thời điểm cấp nhiên liệu các vấu cam tác động lên cơ cấu dẫn động đưa đẩy phía sau đòn gánh đi lên, phía trước cò mổ đi xuống tác động vào mặt trên của chi tiết con đội (18), thông qua đĩa đẩy trung gian (22) đẩy kim phun đi xuống nhiên liệu được cấp vào xi lanh động cơ đúng với thời điểm, áp suất, thời gian hành trình phun nhiên liệu.



Hình 1-16 kết cấu Vòi phun.

Chú thích:

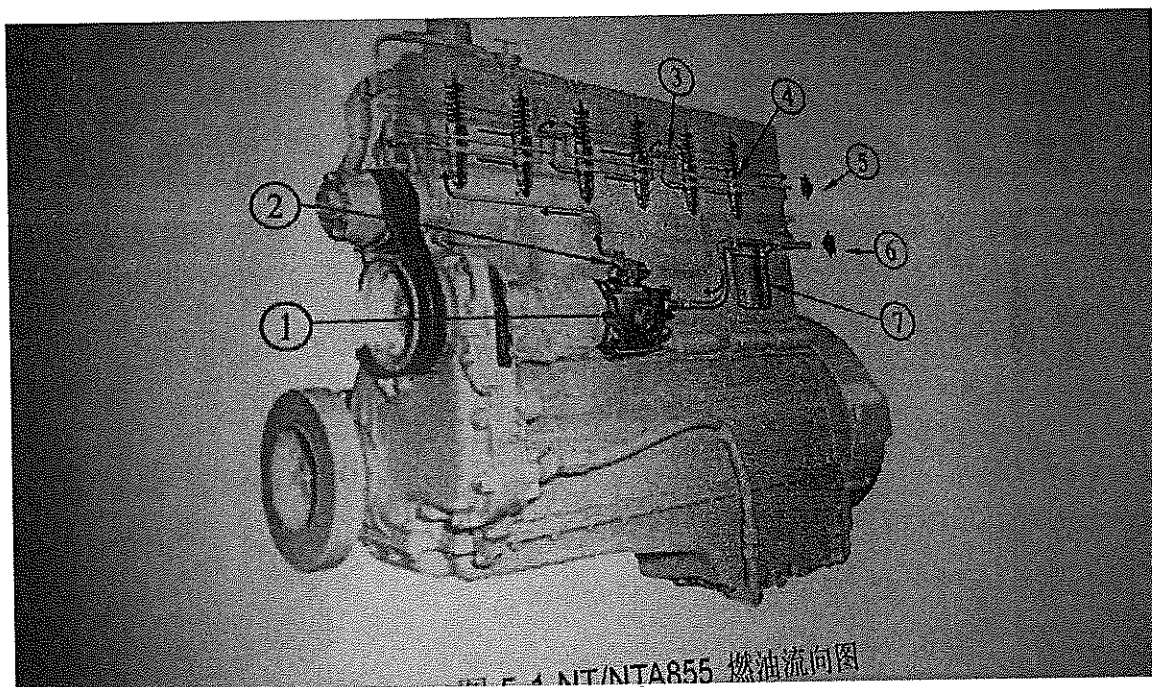
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1: Bi chặn | 7: Lưới lọc |
| 2: Vòng đệm | 9,14: Lò xo kim phun |
| 3: Vòng hãm | 10: Đầu phun |
| 4: Vòng hãm phun | 11: Ống tiếp hợp |
| 5: Gioăng | 12: Vít chặn ti |
| 6: Chốt tròn | 13: Đĩa chặn lò xo |
| 15: Lỗ nhận dầu | 19: Vành chặn |
| 16: Trống dầu | 20: Đai hãm |
| 17: Kim phun | 22: Đũa đẩy |
| 18: Con đội chuyển động | 25: Đai kẹp |

Nguyên lý làm việc của hệ thống:

Các két dầu đốt dự trữ được cấp dầu đốt từ 2 miệng rót từ trên boong và bố trí 2 bên mạn tàu ở boong chính. Dầu đốt ở các két dự trữ được bơm vận chuyển dầu đốt hoặc bơm của tổ máy phân ly đưa về 2 két lắng được xả về két dầu cặn. Tổ phân ly dầu đốt lấy dầu từ các két để lọc và phân ly nước, dầu đốt được lọc sạch tại đây và được chuyển về các két dầu đốt trực nhật. Dầu cặn và nước từ máy phân ly được dẫn về két dầu cặn, dầu cặn được đưa ra ngoài tàu nhờ bơm tay dầu cặn qua đầu nối bờ theo mẫu quốc tế.

Dầu từ két dầu đốt trực nhật qua van đóng nhanh đến phao dầu an toàn được đặt trước các bình lọc dầu.

Dầu từ phao đi qua đường nạp nhiên liệu số 7 tới bình lọc nhiên liệu số 8 lọc sạch các tạp chất cặn bẩn và được đi vào bơm nhiên liệu 10 được bơm vận chuyển nhiên liệu duy trì lưu lượng qua van điều chỉnh nhiên liệu, và đi vào đường ống cao áp số 2 duy trì với áp lực trên đường ống nhiên liệu là 180 PSI đi vào vòi phun. Lúc này nhiên liệu được đưa vào nhằm chờ sẵn ở khoang chứa dầu đầu kim phun với áp lực nhiên liệu hơn 53 PSI (365 KPa) đến thời điểm cấp nhiên liệu các vấu cam tác động lên cơ cấu dẫn động đĩa đẩy, đẩy phía sau đòn gánh đi lên, phía trước cò mổ đi xuống tác động vào mặt trên của Plăng giờ kim phun đẩy kim phun đi xuống nhiên liệu được cấp vào xi lanh động cơ đúng với thời điểm, áp suất, thời gian cuộc đi của Plăng giờ kim phun. Dầu hồi từ đầu vòi phun được hồi về qua đường ống số 4 đến đường ống số 5 đi về két.



Hình 1-17 Sơ đồ hệ thống nhiên liệu.

1.15 Hệ thống bôi trơn:

Mục đích và nhiệm vụ của hệ thống:

Hệ thống bôi trơn là một hệ thống rất quan trọng đảm bảo cho động cơ hoạt động và tăng tuổi thọ động cơ.

Nhờ có dầu bôi trơn mà giảm được ma sát ở các mặt tiếp xúc nên hiệu suất làm việc tăng, hiệu suất của động cơ cao, giảm mài mòn các chi tiết ma sát.

Nhiệm vụ của hệ thống bôi trơn:

Cung cấp liên tục dầu bôi trơn cho động cơ làm việc trong mọi điều kiện, mục đích tạo màng dầu giữa các bề mặt chi tiết ma sát làm giảm ma sát, bôi trơn và truyền tải một lượng nhiệt do ma sát sinh ra để làm nguội động cơ.

Tẩy rửa các mạc kim loại sinh ra do cọ ma sát mài mòn từ các bề mặt ma sát để giảm mài mòn, tăng tuổi thọ cho động cơ.

Nhận biết nhiệt từ các bề mặt ma sát ngoài truyền lại cho nước làm mát ở các sinh hàn dầu nhờn.

Dầu nhờn bôi trơn lòng xi lanh và piston còn có tác dụng vừa chống mài mòn, tác dụng làm kín giữa piston và xi lanh.

Giữ cho hơi và khí cháy khỏi rò lọt xuống các te làm bẩn dầu bôi trơn và giảm công suất của động cơ.

Làm công chất cho các thiết bị thủy lực như: hộp số, ly hợp, thiết bị tự động điều khiển.

Giữ các bề mặt, chi tiết của động cơ khỏi bị rỉ sét ăn mòn khi động cơ không hoạt động.

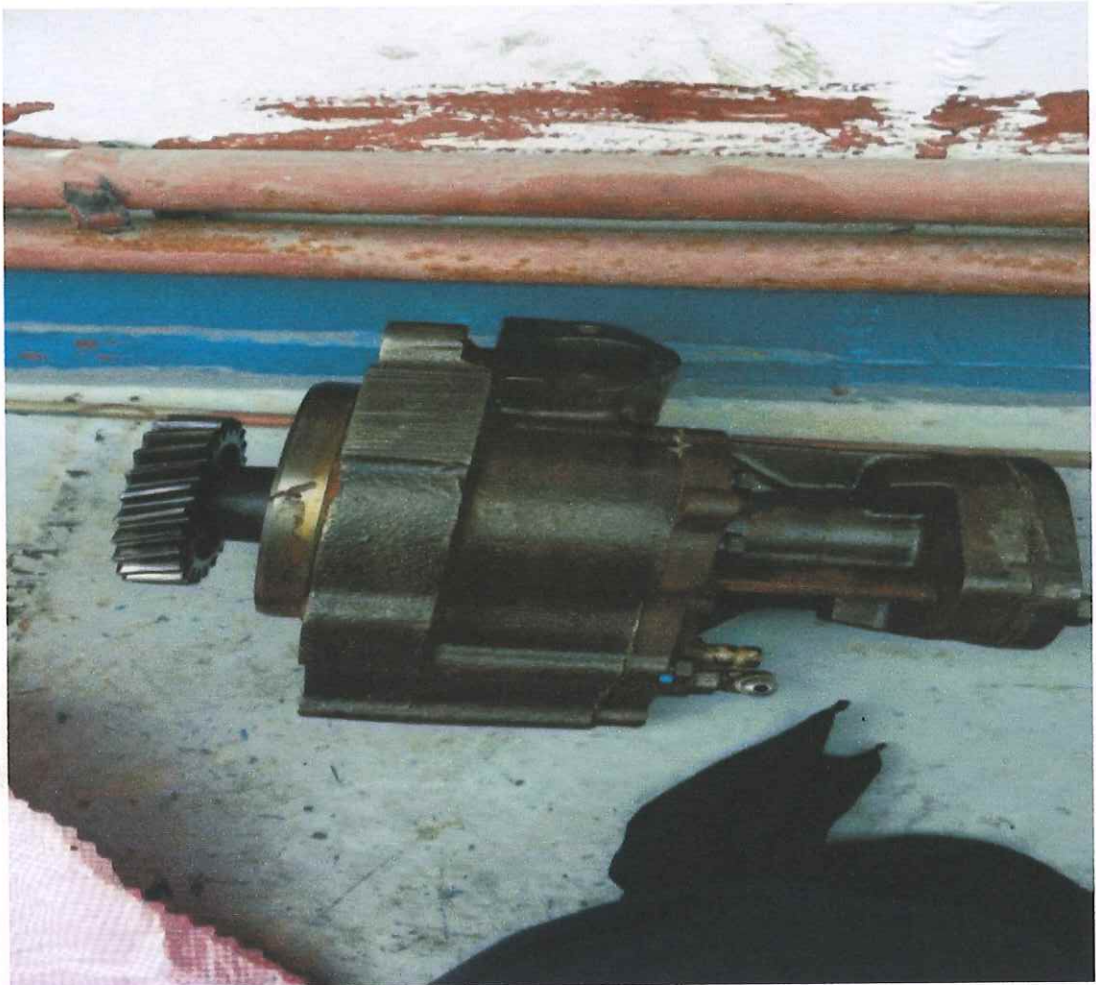
Yêu cầu:

- Dầu bôi trơn phải đúng chủng loại.
- Không có tạp chất, nhất là các tạp chất ăn mòn kim loại.
- Hệ thống bôi trơn hoạt động chắc chắn, tin cậy, bảo đảm lưu lượng và áp suất phù hợp.

Một số bộ phận quan trọng của hệ thống bôi trơn:

Bơm dầu:

Bơm dầu nhớt động cơ CUMMINS- NTA 855 thuộc loại bơm bánh răng, bố trí bên sườn phía đuôi động cơ được dẫn động bằng bánh răng bởi trục chính.



Hình 1-18 Bơm nhớt

Sinh hàn dầu nhớt:

Sinh hàn dầu nhớt được bố trí bên hông sườn động cơ. Bộ phận sinh hàn có bốn cửa: Hai cửa là cửa dầu nhớt vào và ra, hai cửa còn lại là cửa vào và ra của nước làm mát.

Bên trong bộ phận sinh hàn là phần hộp ruột gồm hai hộp. Dầu nhớt nhiệt độ cao chảy trong ruột còn nước ngọt làm mát chảy bên ngoài. Đây là nơi dầu nhớt trao đổi nhiệt với nước trong hệ thống làm mát.

Áp suất dầu nhớt luôn luôn được giữ cao hơn áp suất nước làm mát bên ngoài để phòng trường hợp phần ruột sinh hàn bị rò rỉ thì chỉ có thể dầu chảy ra lẫn vào

nước, loại trừ khả năng nước lẫn vào dầu bôi trơn đi vào động cơ phá hỏng các chi tiết máy.

Nguyên lý hoạt động:

Hệ thống bôi trơn của máy chính tàu là hệ thống bôi trơn các te ướt. Khi động cơ làm việc, bơm bánh răng do động cơ lái hoạt động sẽ hút dầu từ các te qua lưới lọc, qua đường hút 6 đi vào bơm dầu bôi trơn 4 đến cơ cấu dầu bôi trơn 5 đi vào bình lọc dầu nhờn qua đường ống ngầm ở thân máy vào sinh hàn làm mát dầu nhờn đi bôi trơn cho cổ trục, bạc trục 4, cổ biên, tay biên 5 bôi trơn cho chốt piston 6 và đi tới cơ cấu dẫn động cam 2, bôi trơn cho đàn cò mổ 1. Một nhánh đường dầu bôi trơn được đi tới bôi trơn cho tuabin tăng áp sau đó theo đường ống dầu chảy về các te.

Sau khi dầu bôi trơn đi bôi trơn các chi tiết trong động cơ xong, dầu về các te và tiếp tục được hút qua lưới lọc tới bơm dầu nhờn qua phin lọc, qua sinh hàn làm mát và tiếp tục vào bôi trơn các chi tiết của động cơ

1.16 Hệ thống làm mát:

Mục đích, yêu cầu nhiệm vụ của hệ thống mát:

Làm mát là hạ thấp nhiệt độ của các chi tiết máy, các thiết bị, hệ thống đảm bảo độ chính xác an toàn, đảm bảo cho các máy và cả hệ thống hoạt động một cách tối ưu. Kéo dài tuổi thọ của động cơ và các chi tiết máy.

Chúng ta biết rằng khi động cơ làm việc thì nhiệt độ trung bình của chất khí trong xi lanh khoảng $500^{\circ}\text{C} - 800^{\circ}\text{C}$. Vậy các chi tiết nếu không được làm mát thì ứng suất nhiệt gây ra sẽ làm các chi tiết chóng bị mài mòn, biến dạng gây nứt vỡ làm độ cứng của các kim loại bị giảm, dầu bôi trơn có thể bị cháy, khe hở giữa các chi tiết sẽ bị thay đổi nên có thể gây kẹt máy làm cho động cơ hoạt động không chính xác hoặc nhiều khi không thể hoạt động được.

Mặt khác trong các hệ thống nén khí thì sự gia tăng áp suất luôn kèm theo sự gia tăng nhiệt độ, vì vậy nếu không được làm mát đúng yêu cầu thì sẽ làm cho các hệ thống không hoạt động được thậm chí nếu các thiết bị bảo vệ an toàn không được tốt sẽ gây nổ, cháy, làm ảnh hưởng đến tính mạng của con người và tài sản.

Vậy nhiệm vụ của hệ thống làm mát là giữ cho các chi tiết của động cơ khi làm việc trong chế độ khắc nghiệt luôn luôn ở trạng thái nhiệt độ ổn định, tránh cháy hỏng, giãn nở về ứng suất nhiệt, bằng cách lấy đi một phần nhiệt lượng do khí cháy và do ma sát sinh ra ở các xi lanh và các nắp xi lanh, đỉnh piston.

Bên cạnh đó tại các thiết bị trao đổi nhiệt như sinh hàn luôn luôn cần phải được bảo đảm chính xác và an toàn.

Một số bộ phận quan trọng của hệ thống làm mát:

Bơm nước:

Bơm nước của động cơ CUMMINS- NTA 855 là loại bơm li tâm, cánh bơm được đúc bằng gang. Bơm nước bố trí bên hông thân động cơ lắp trên cùng một giá với pin lọc. Nước trước khi vào bơm (để lưu thông trong vòng tuần hoàn kín) được lọc bởi pin lọc gắn ngay trước cửa hút.

Két giãn nở.

Két giãn nở là nơi nước làm mát giãn nở sau một chu trình làm mát trở về cũng là nơi nhận nước bổ sung do quá trình bay hơi do nhiệt sau khi nước nhận nhiệt từ các bộ phận cần làm mát của động cơ.

Thiết bị trao đổi nhiệt (sinh hàn nước ngọt).

Thiết bị trao đổi nhiệt sử dụng công chất là nước ngoài tàu, có nhiệm vụ luôn giữ ổn định cho nhiệt độ nước vào làm mát động cơ.

Nguyên lý làm việc của hệ thống:

Máy chính tàu Côn Đảo 09 sử dụng hệ thống làm mát gián tiếp, trong đó nước ngọt làm mát tuần hoàn trong hệ thống lấy đi nhiệt độ của các chi tiết cần làm mát và trao đổi nhiệt cho nước biển ở sinh hàn làm mát nước ngọt.

Chú thích:

Bơm nước ngọt trên máy hút nước từ sinh hàn nước ngọt qua ống hút 6 qua bình lọc 7 đi vào bơm nước ngọt 4 vào làm mát cho sinh hàn dầu nhớt hộp số, sinh hàn dầu nhớt máy chính đẩy vào làm mát bên trong động cơ. Từ đây nước được chia nhánh tới các xi lanh sau khi làm mát các xi lanh, nước được tiếp tục làm mát nắp xi lanh, làm mát sinh hàn gió sau đi ra khỏi động cơ có nhiệt độ khoảng 80 - 90°C đi vào sinh hàn nước ngọt làm mát và hạ nhiệt cho nước biển còn khoảng 55 - 60°C. Nhiệt độ nước làm mát động cơ duy trì ở giá trị quy định nhờ van hằng nhiệt điều tiết nhiệt độ. Nếu nhiệt độ nước làm mát vào động cơ thấp hơn nhiệt độ quy định thì van hằng nhiệt sẽ điều chỉnh sao cho lượng nước đi qua sinh hàn ít đi, nếu nhiệt độ nước làm mát cao hơn quy định

Van hằng nhiệt điều chỉnh cho nước làm mát đi vào sinh hàn làm mát và lại trở về bơm, tiếp tục tuần hoàn kín đi làm mát cho động cơ.

1.17 Hệ thống khởi động:



Hình 1-19 Motor khởi động

Để động cơ bắt đầu hoạt động cần phải dung một nguồn năng lượng bên ngoài lai động cơ đến tốc độ quay khởi động tức là tốc độ động cơ nhỏ nhất, mà vận tốc trung bình của piston đạt đến giá trị cần thiết để nhiên liệu có thể tự bốc cháy và động cơ có thể làm việc được.

Động cơ CUMMINS- NTA 855 khởi động bằng nguồn điện cách ly một chiều 24 V, sử dụng thiết bị khởi động 24 volt Delco-Remy (50MT 400) qua một khởi động từ. Động cơ khởi động được đặt bên hông động cơ, cùng bên với các cửa xả.

Thiết bị khởi động 24 volt Delco-Remy (50MT 400) có bánh răng dịch chuyển cưỡng bức và có khớp ngắt khi chạy tự do. Van khởi động động cơ có hai cuộn dây, một cuộn hút và một cuộn giữ quấn trên cùng một lõi sắt từ. Cả hai cuộn dây này đều có chức năng dịch chuyển bánh răng của trục motor để ăn khớp với vành răng của bánh đà và đóng tiếp điểm van điện từ.

Cuộn hút bao gồm một số vòng dây đồng tiết diện lớn mắc nối tiếp với cuộn dây phần cứng của động cơ đề. Cuộn giữ gồm nhiều vòng dây đồng tiết diện nhỏ mắc song song với mạch trên. Khi đóng điện khởi động, động cơ chưa kịp quay (do

có lực quán tính) dòng điện qua cuộn hút này rất lớn, đồng thời tác động cùng với cuộn giữ dịch bánh răng trục motor để ăn khớp với vành răng bánh đà.

Khi bánh răng trục motor để ăn khớp với vành răng bánh đà thì tiếp điểm trong van điện từ được đóng làm ngắt mạch cuộn hút. Lúc này cuộn giữ có chức năng giữ cho bánh răng ăn khớp với vành răng. Đồng thời động cơ để được nối trực tiếp với nguồn điện 24V và bắt đầu quay.

\Sau khi khởi động thành công, ngắt mạch điện khởi động. Cuộn giữ bị mất điện, bánh răng trục motor để tách ra khỏi vành răng bánh đà. Mạch khởi động trở lại trạng thái nghỉ.

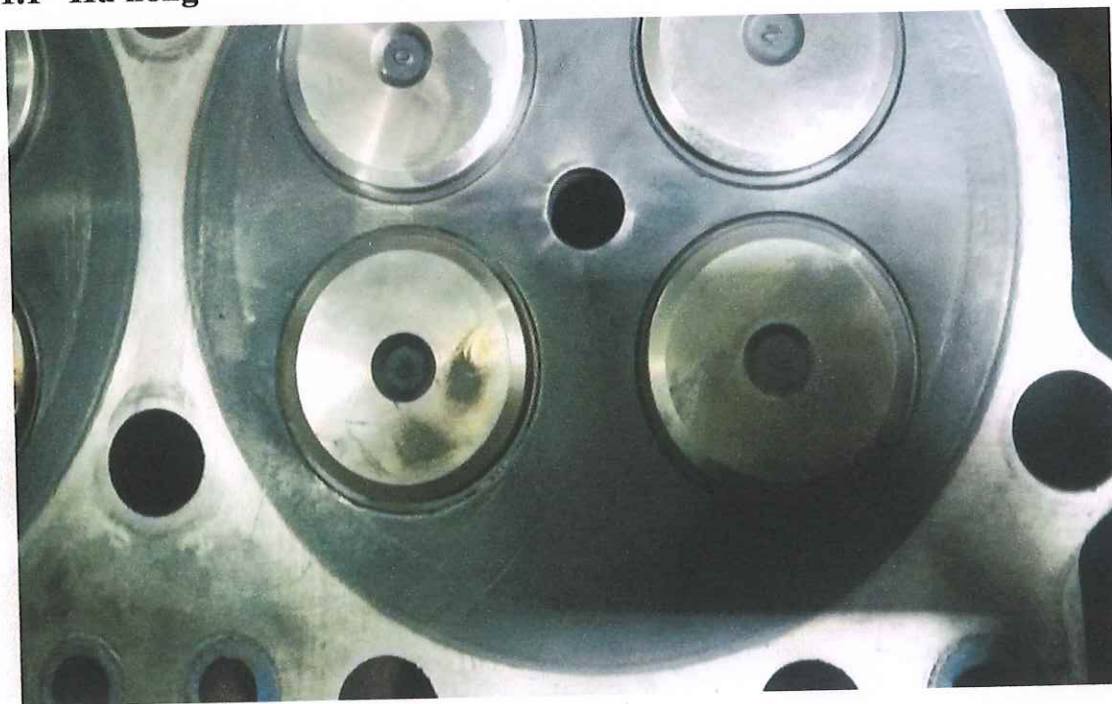
CHƯƠNG 2: QUY TRÌNH ĐẠI TU MÁY CUMMINS NTA855

2.1 Nắp xilanh



Hình 2-1 Nắp xi lanh

2.1.1 Hư hỏng



Hình 2-2 Nắp xi lanh bị nứt

Cong vênh, rạn nứt vùng buồng đốt bị cháy rỗ bám muội than

Khoang chứa nước bị ăn mòn do trong nước có lẫn nhiều tạp chất ăn mòn. Các mối ghép ren bị hỏng do tháo lắp không đúng quy trình và kỹ thuật. Các đệm bị hỏng do làm việc lâu ngày.

2.1.2 Hậu quả

Tất cả các hư hỏng trên gây nên hiện tượng dò hơi, lọt nước, chảy dầu và làm giảm tỷ số nén của động cơ.

Nước lọt vào buồng đốt gây vỡ piston, sự cố cho cơ cấu trục khuỷu _ thanh truyền.

Muội than bám trên buồng đốt sẽ gây nên kích nổ, muội than rơi xuống còn làm cào xước xilanh_ piston, kẹt xéc măng. Như vậy động cơ giảm công suất, nếu nặng thì động cơ có thể không làm việc được.

2.1.3 Vệ sinh nắp xilanh

Dùng máy mài để mài bề mặt nắp xilanh.

Dùng dẻ sạch, dầu, vệ sinh chén xupáp.

Dùng giấy nhám để vệ sinh những bề mặt bị bụi bám vào.

Dùng cước vệ sinh lỗ nạp và lỗ xả trên nắp quy lát

Dùng mũi cạo để cạo bụi bám trong các lỗ.

Dùng khăn sạch vệ sinh cây xupáp, chú ý đánh dấu, phân biệt các cây xupáp nào ở vị trí nào.

2.1.4 Quá trình rà xupáp và thử áp lực nắp xilanh

Thoa lớp mỡ chuyên dùng lên miệng chén xupáp

Đặt cây xupáp lên trên chén xupáp

Găng tay cầm tạm thời vào nắp xupáp để dễ dàng thao tác

-Tiến hành rà xupáp: cầm tay cầm (là 1 cục nam châm) , dùng lực kéo cây xupáp lên và hạ xuống (đối với cây xupáp có trọng lượng nhỏ) và xoay cây xupáp (đối với cây xupáp lớn), sao cho thấy nắp xupáp khít với chén xupáp.

-Khi cảm thấy kín.dùng giẻ lau đi lớp mỡ và tiến hành thử kín bằng dầu.

-Rót 1 ít dầu lên chén xupáp và nắp xupáp.

-Để một thời gian rồi lau toàn bộ dầu trên bề mặt nắp xi lanh

-Rút cây xu páp lên, quan sát chỉ dầu, thấy chỉ dầu càng nhỏ là càng kín

-Trường hợp bị rò thì tiếp tục làm lại theo các bước trên.

-Hoàn tất quá trình vệ sinh và làm kín trên nắp xilanh.

Thử áp lực nắp xilanh

Nắp lát sau khi vệ sinh tiến hành siết nắp lát sau đó tiến hành bơm nước vào các lỗ nước (nhưng không đầy) sau đó tiến hành bơm khí nén có áp lực 6Kg/cm²

Sau 30 phút không thấy áp suất khí bị giảm thì nắp lát kín . nếu nắp xilanh không kín ở các đồng tiền nước chúng ta tiến hành thay đồng tiền nước trên các nắp xilanh



Hình 2-3 Thử áp lực nắp xilanh

2.1.5 Lắp đặt nắp xilanh

Khi xiết nắp xilanh chúng ta tiến hành xiết 3 lần với lực xiết như sau

Lần 1 xiết với lực : 35 N.m

Lần 2: xiết với lực : 135 N.m

Lần 3: xiết với lực : 385 N.

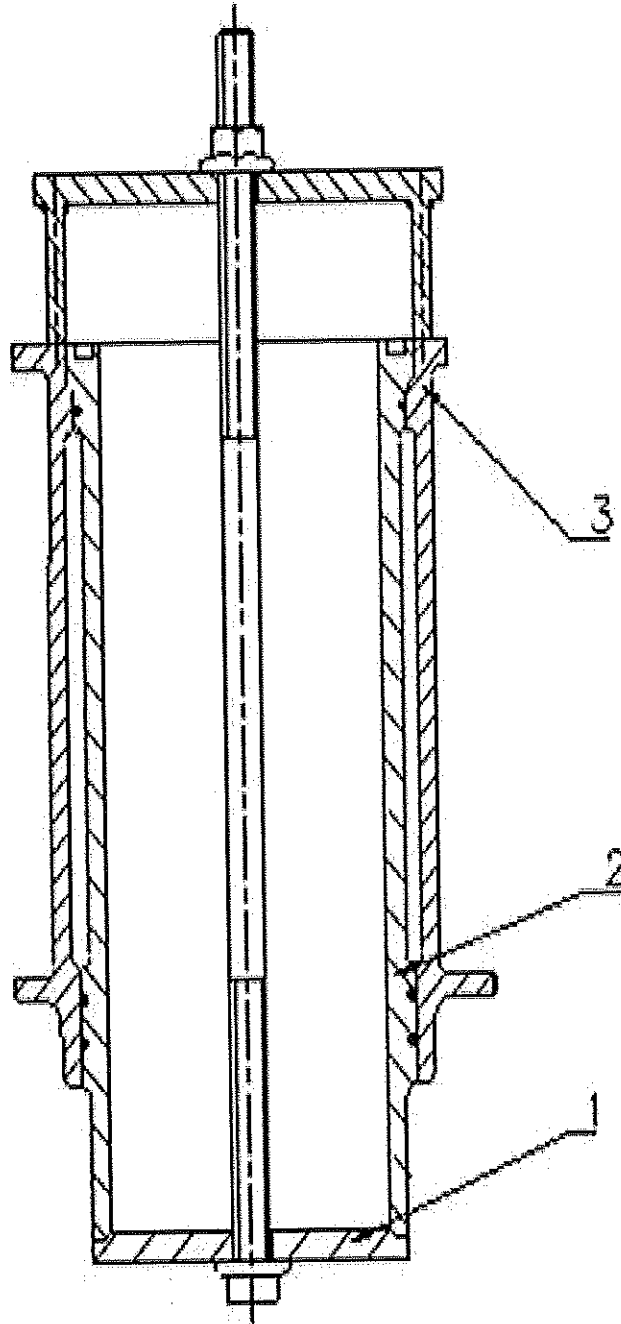
Đối với các chi tiết khác tùy theo loại bulong thì người ta xiết theo từng lực khác nhau ví dụ bulon ½ inch thì xiết với lực 65 N.m ..

2.2 Sửa chữa xilanh

2.2.1 Tháo xi lanh.

- Yêu cầu kỹ thuật.
 - Công chất làm mát phải được xả hết.
 - Không làm biến dạng, xước bề mặt gương xilanh và không làm nứt vỡ block.
 - Không làm hư hỏng các bề mặt lắp ghép.
 - Đánh dấu thứ tự, vị trí các xi lanh.
 - Dụng cụ.
 - Vam chuyên dùng, ba lăng, và một số dụng cụ chuyên dụng khác.
 - Cách thực hiện.
 - Lắp vam và mở cánh tay vam đến kích cỡ để vào được xilanh.
 - Điều chỉnh để tâm trục vam trùng với đường tâm xilanh.
 - Phần trên của vam không chạm vào đầu xilanh.
 - Vận các êcu để kích xilanh lên.
 - Tháo các joăng làm kín lắp trên thân xilanh ra ngoài.
 - Làm lần lượt cho các xi lanh còn lại và chuyển chúng ra giá.
- Chú ý:** Trước khi tháo rời xilanh, cần phải xem lại dấu để xác định vị trí của xilanh trong block. Nếu như mất dấu, thì nhất thiết phải làm lại dấu trước khi tháo ra để

tránh đến những khó khăn trong quá trình lắp lại, vì có thể khi lắp xong mà các lỗ để bôi trơn ở trong xilanh và trong thân máy không trùng nhau.



Hình 2-4 Tháo xi lanh

1.Vam 2.Xilanh 3.Block.

2.2.2 Vệ sinh xi lanh.

Chú ý: Không sử dụng đá mài, kem hoặc chổi cứng để làm sạch xi lanh.

Nó có thể làm hỏng xi lanh hoặc làm bẩn xi lanh. Mang kính bảo hộ và bao tay khi vệ sinh xi lanh để tránh ảnh hưởng đến sức khỏe.

- Sử dụng chổi thép quay chất lượng cao để làm sạch phần gờ bên ngoài xi lanh.
- Sử dụng chổi lông mềm, xà phòng và nước ấm để làm sạch bên trong xi lanh.
- Sử dụng hơi nước hoặc dung môi để làm sạch xi lanh.
- Sấy khô bằng khí nén.
- Bôi dầu máy sạch vào bên trong xi lanh.
- Cho phép ngâm xi lanh trong 5 đến 10 phút.
- Dùng khăn giấy để lau sạch phần dầu bên trong xi lanh. Lau đến khi không còn tàn dư bên trong xi lanh.

2.2.3 Kiểm tra Xilanh.

Kiểm tra mặt gương xilanh.

- Mục đích.

Xác định độ mài mòn của mặt gương xilanh tại một số tiết diện sau một thời gian làm việc.

- Yêu cầu.
- Mặt gương phải được vệ sinh sạch sẽ.
- Không làm xây xước mặt gương xilanh.
- Dụng cụ.
- Bàn kiểm tra.
- Panme đo trong hoặc đồng hồ so.
- Cách tiến hành.
- Đặt xilanh lên bàn kiểm tra (Đặt đứng).
- Đưa panme đo vào trong mặt gương như hình vẽ.

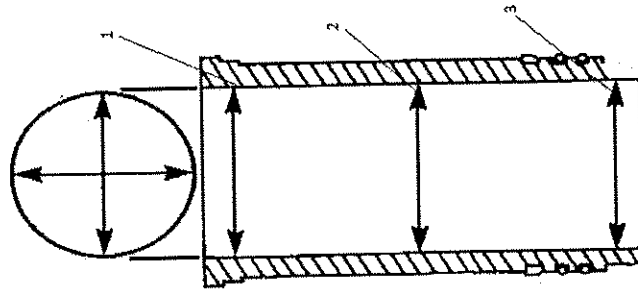
Đo tại 3 tiết diện thẳng đứng với đường tâm xilanh theo đường đo của động cơ, trong mỗi tiết diện phải đo ít nhất là hai kích thước: kích thước thứ nhất nằm trong mặt phẳng đi qua tâm của trục khuỷu và tâm của xilanh còn kích thước thứ hai nằm trong mặt phẳng thẳng góc với tâm trục trong mặt phẳng quay của trục khuỷu.

- Đường kính trong của xilanh phải nằm trong giới hạn cho phép:

+ Min : 139.694

+ Max : 139.827

- Total Running Hour Since Last Overhaul (*Tổng số giờ hoạt động lần bảo dưỡng trước*): 6000 giờ



Unit: 139.83mm

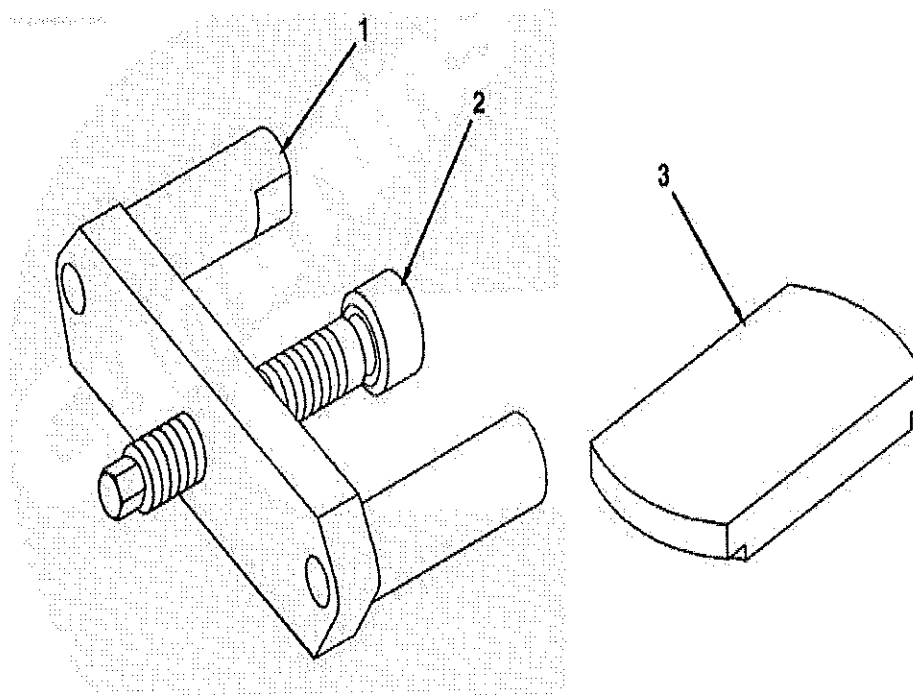
Hướng đo	Vị trí đo	Xylanh					
		Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	Số 5	Số 6
Mũi- lái	1	139,72	139,74	139,72	139,78	139,72	139,76
	2	139,70	139,72	139,70	139,76	139,72	139,74
	3	139,70	139,72	139,72	139,76	139,72	139,76
Trái- phải	1	139,92	139,88	139,86	139,86	139,74	140,20
	2	139,92	139,86	139,84	139,84	139,80	140,22
	3	139,90	139,86	139,84	139,84	139,92	140,22

Bảng 2-1 Thông số kích thước xilanh

Kết luận: Tất cả Xilanh đều nằm ngoài tiêu chuẩn cho phép phải tiến hành thay mới

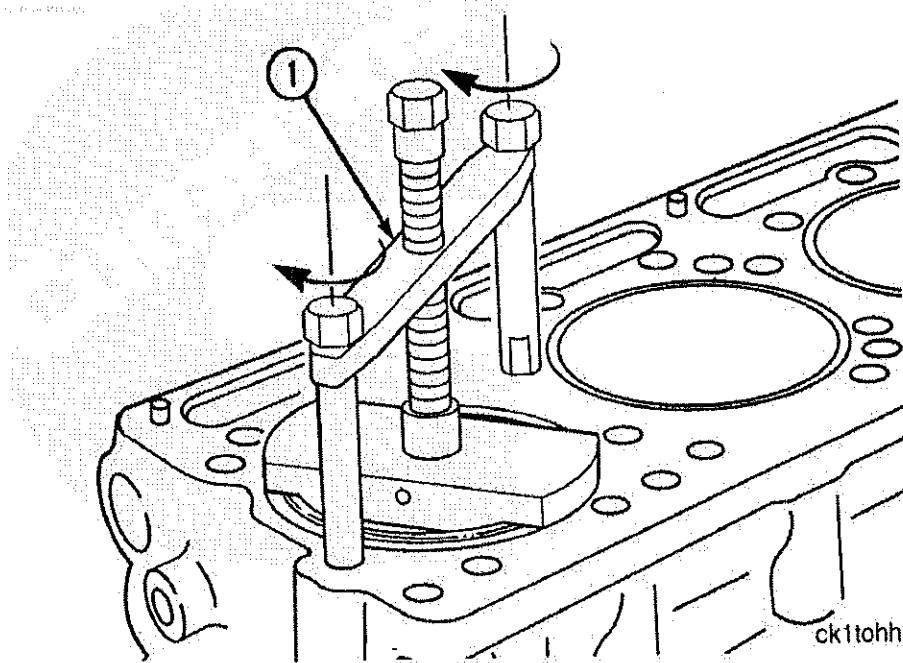
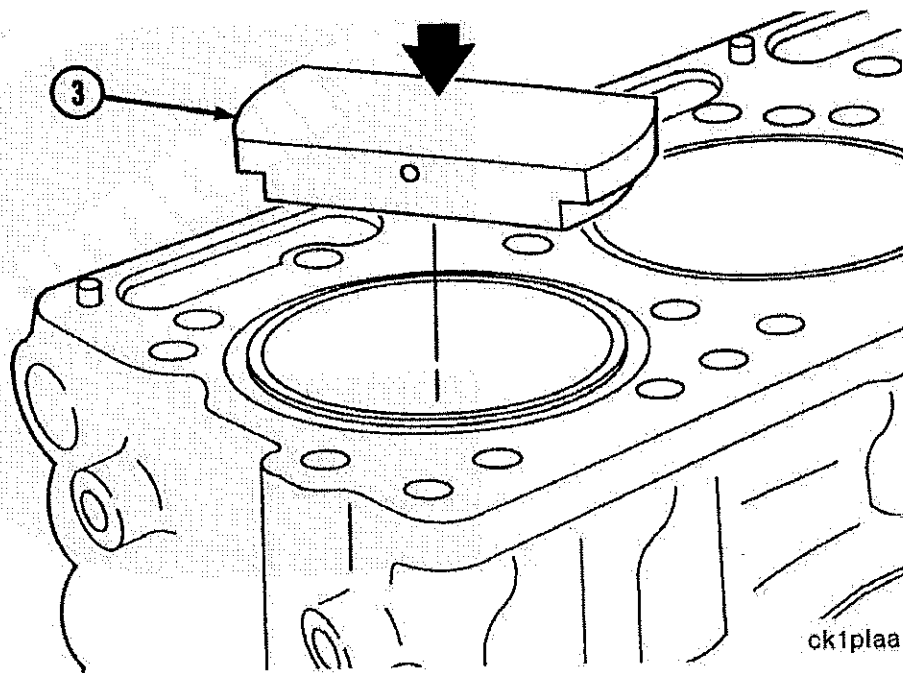
2.2.4 Lắp xi lanh

2.2.4.1 Dụng cụ lắp đặt



Hình 2-5 Dụng cụ lắp đặt Xilanh

Bước 1 Đặt tấm lót cài xi lanh (3) lên xylanh. Gõ nhẹ đầu của tấm lót Xilanh (3) bằng búa cao su để tấm lót vuông góc với xilanh



Hình 2-6 lắp ráp xilanh 1

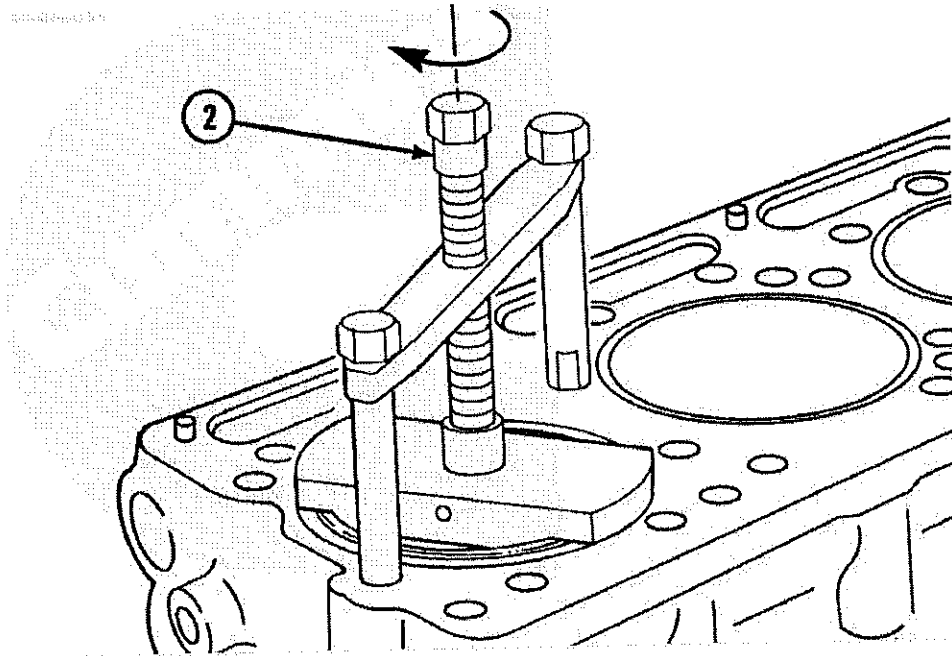
Các vít ren của bộ cài đặt cần được bôi trơn và cần đeo miếng đệm bằng đồng thay thế vít cài đặt bằng chất chống ăn mòn.

Đặt thiết bị lắp lót xi lanh (1) qua xi lanh, và lắp hai miếng xilanh đầu xi lanh.

Vặn chặt các núm vặn. Với lực xiết : 68 nm [50 ft-lb] (hình 2)

Đặt tấm cài đặt lót xi lanh để có thể thực hiện việc đo đặc xi lanh.

Vặn chặt vít cài đặt (2). Với lực xiết : 136 nm [100 ft-lb]



Hình 2-7 Lắp đặt xi lanh 2

Bước 3 Tháo ốc vít cài đặt (2). Tháo hai miếng xilanh đầu xi lanh và xi lanh lắp đặt xi lanh (1).

Tháo tấm cài đặt lót xi lanh (3).

Lắp lại các thủ tục trên để lắp các lót còn lại.

2.3 Tháo nhóm Piston biên.

2.3.1 Yêu cầu kỹ thuật..

Khi tháo cần chú ý đến các vị trí lực xiết của bulông biên, đầu của êcu và số thứ tự của biên

Trước khi nhắc nhóm piston-biên ra khỏi xilanh cần làm sạch muội bám trên xilanh ở phần không gian buồng đốt, không sử dụng giấy nhám để vệ sinh muội than, dùng cái nạo hoặc lưỡi dao để làm sạch lớp muội than.

Khi tháo xéc măng cần chú ý tránh hư hỏng.

Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ thiết bị tháo và kiểm tra.

- *Dụng cụ.*

- Dây chỉ, panme.
- Cờ lê, búa gỗ, ba lăng, ma ní.
- Đồng hồ đo co bóp.

2.3.2 Các bước thực hiện.

Bước 1: Kiểm tra khe hở bạc biên.

Trước tiên ta đánh dấu vị trí và xác định lực xiết của bulông biên.

Tháo nửa dưới ổ đỡ bạc biên, đưa ra ngoài vệ sinh sạch sẽ. Sau đó bôi 1 ít mỡ bò lên mặt trong của bạc và đặt dây chỉ vào. Dây chỉ có kích thước:

- Đường kính : $d = 0.15 \text{ mm}$
- Chiều dài : $l = 30 \text{ mm}$

- Lắp nửa dưới ổ đỡ bạc biên vào cổ biên. Xiết các bulông biên tới vị trí đánh dấu. Sau đó lại tháo nửa dưới ổ đỡ bạc biên ra, lấy dây chỉ ra và dùng thước cặp đo chiều dày của dây chỉ ta sẽ xác định được khe hở dầu.

- Làm lần lượt cho các biên còn lại.

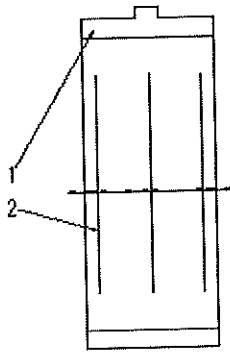
- khe hở dầu nằm trong khoảng từ $0.1 \div 0.12 \text{ mm}$

Kết quả kiểm tra ghi vào phiếu

Dây chỉ	Cổ trục					
	N _o 1	N _o 2	N _o 3	N _o 4	N _o 5	N _o 6
1	0.124	0.128	0.124	0.130	0.128	0.134
2	0.122	0.124	0.122	0.124	0.126	0.128
3	0.124	0.126	0.122	0.126	0.128	0.130

Đơn vị đo: mm

Bảng 2-2 Kết quả kẹp chỉ bạc biên



Hình 2-8 Kẹp chì bạc biên

1 - Bạc biên

2 - Dây chì

Bước 2: Tháo nhóm piston-biên.

- Dùng dụng cụ cạo sạch muội than bám trên xilanh ở phần không gian buồng đốt.
- Via máy cho piston cần tháo lên quá điểm chết trên.

Chú ý: Đánh dấu trên tay biên và nửa đầu to biên số xy lanh để tránh trường hợp lắp không đúng.

- Nới lỏng Bu lông biên khoảng 6mm.
- Dùng búa gỗ gõ vào bu lông.
- Tháo 2 con ốc bu lông biên, nhắc nửa đầu to biên và bạc ra.
- Dùng tay kéo nhóm piston biên và nhắc ra ngoài.
- Nhấc nhóm piston-biên đưa ra khỏi xilanh.

Chú ý: Đánh dấu bạc biên để tạo sự thống nhất khi lắp.

Bước 4: Tháo chốt piston.

- Tháo thiết bị hãm chốt.
- Đánh dấu chiều của chốt.
- Dùng thiết bị tháo (vám) để tháo chốt piston ra khỏi nhóm piston, biên.
- Rút tay biên ra khỏi piston.
- Đưa tay biên, piston, chốt piston về giá.

Bước 5: Tháo xéc măng.

- Kiểm tra miệng xéc măng.

- Dùng kìm mở miệng để tháo xéc măng khỏi piston.
- Xếp các xéc măng thành từng nhóm, theo thứ tự.

2.3.3 Vệ sinh và kiểm tra.

2.3.3.1 Vệ Sinh



Hình 2-9 Vệ sinh piston

Chú ý: Khi sửa dụng hơi nước để làm sạch, nhớ mang đồ bảo hộ, găng tay và mặt nạ. Hơi nóng có thể làm phỏng.

- Nguy hiểm: Không dùng phương pháp thổi hạt để làm sạch rãnh xéc măng hoặc vảy piston. Sẽ làm hỏng vật liệu làm pit tông.
- Phần lõi của piston có một phần bề mặt mạ điện màu xám. Không tháo cái bề mặt này ra khi vệ sinh.
- Đảm bảo là đã tháo séc măng ra trước khi vệ sinh.
- Làm sạch lớp cacbon bên ngoài piston bằng hơi nước.
- Phương pháp thổi hạt có thể dùng để làm sạch đỉnh piston.
- Khi sử dụng dung dịch hòa tan, axit, hoặc kiềm để làm sạch, làm theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Mang đồ bảo hộ để đảm bảo an toàn cho bản thân.

- Ngâm piston trong dung dịch 30 phút. Tốt nhất ngâm piston trong vài giờ hoặc qua đêm. Sử dụng dung dịch có thể làm nóng từ 90-95 độ.

- Sử dụng dung môi không nguyên chất, như tương. Không sử dụng dung môi có PH lớn hơn 9.5, không sử dụng dung môi chứa hydrocacbon, crezol, phenon hoặc thành phần của crezola.

- Làm sạch rãnh piston bằng chổi, không được sử dụng chổi bằng lông kim loại.

- Lặp lại việc ngâm piston cho đến khi pit tông được làm sạch kỹ lưỡng.

- Làm khô piston bằng khí nén.

Kiểm tra.

2.3.3.2* Kiểm tra kích thước của piston

- Mục đích.

- Xác định độ mài mòn và khả năng làm việc của piston.

- Yêu cầu.

- Phía nửa trên váy: Min : 139.31 (D1, D2)

Max : 139.47

- Phía nửa dưới váy: Min: 139.34 (D3, D4)

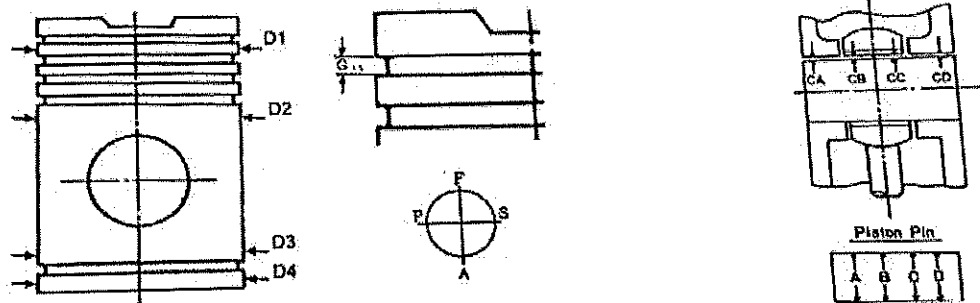
Max: 139.52

- Các chỗ xước, dập phải được đánh bằng giấp ráp.

- Dụng cụ đo phải chính xác, có đầy đủ các căn mẫu để kiểm tra.

- Trước khi kiểm tra piston cần được vệ sinh sạch sẽ, lau khô.

- Đo đường kính trong hai mặt phẳng vuông góc.



Measured Point		1	2	3	4	5	6
D1	F-A	139.31	139.42	139.38	139.36	139.36	139.34
	P-S	139.34	139.40	139.35	139.35	139.36	139.38
D2	F-A	139.34	139.42	139.34	139.36	139.36	139.38
	P-S	139.36	139.38	139.36	139.38	139.40	139.42
D3	F-A	139.34	139.50	139.34	139.34	139.34	139.38
	P-S	139.40	139.48	139.4	139.4	139.4	139.42
D4	F-A	139.38	139.46	139.36	139.36	139.36	139.46
	P-S	139.40	139.46	139.36	139.36	139.36	139.34
Result (Kết luận): piston nằm trong giới hạn cho phép tiếp tục sử dụng							

Hình 2-10 Kết quả đo piston

- Dụng cụ.
- Panme đo ngoài, giẻ lau, giấy ráp.
- Cách tiến hành.
- Sau khi vệ sinh piston, đặt lên bàn kiểm tra.

Dùng panme đo đường kính của piston tại 4 thiết diện thẳng góc với tâm trục piston, trong mỗi thiết diện phải đo ít nhất là hai kích thước: kích thước thứ nhất nằm trong mặt phẳng đi qua tâm của trục khuỷu và tâm của piston còn kích thước thứ hai nằm trong mặt phẳng thẳng góc với tâm trục trong mặt phẳng quay của trục khuỷu.

2.3.3.3* Kiểm tra các vết nứt trên piston bằng phương pháp thẩm thấu.

Mục đích.

- Xác định các vết nứt trên đỉnh piston do ứng suất gây ra.

Yêu cầu.

- Trước khi kiểm tra phải vệ sinh đỉnh piston sạch sẽ.
- Piston phải được lau sạch sẽ phía trong và bên ngoài, sau đó được để khô.
- Dụng cụ.

- Chất thấm thấu

- Chất hiển thị

- Cách tiến hành.

- Ta dùng các toa cạo sạch muối bám trên đỉnh piston, ta cho piston vào trong khay dầu để rửa sạch hết muối.

- Tiến hành kiểm tra bằng phương pháp thấm thấu: Xịt hoá chất thấm thấu lên 1/3 chiều cao phía đỉnh piston, đợi 5 phút cho chất này thấm vào bề mặt kim loại. Sau đó dùng giẻ sạch lau sạch lớp hoá chất này đi và tiến hành xịt chất hiển thị lên bề mặt buồng đốt.

- Nếu piston bị nứt thì các vết nứt sẽ hiển thị sau khi xịt chất hiển thị lên bề mặt piston

- Kết quả kiểm tra ghi vào phiếu kiểm tra.

*Kiểm tra chốt piston

- Mục đích.

- Xác định độ mài mòn, độ côn và độ ô van của chốt.

- Yêu cầu.

- Lỗ chốt phải được vệ sinh sạch sẽ.

- Dụng cụ đo phải có cấp chính xác tới 0,01 mm.

- Cần tiến hành kiểm tra trên toàn bộ chiều dài của chốt.

- Đo tại 3 vị trí trong hai mặt phẳng vuông góc với tâm chốt.

- Đường kính chốt piston theo quy chuẩn: Min: 50.762

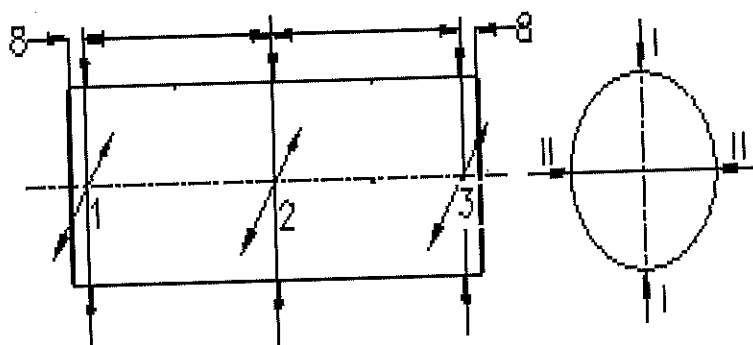
Max: 50.775

- Dụng cụ.

- Panme đo ngoài.

- Cách tiến hành

- Dùng panme đo 3 vị trí của chốt sau đó ghi kết quả vào phiếu kiểm tra.



Hướng đo	Vị trí đo	Xi lanh số					
		N ₀₁	N ₀₂	N ₀₃	N ₀₄	N ₀₅	N ₀₆
I - I	1	50.762	50.762	50.764	50.764	50.768	50.766
	2	50.775	50.762	50.762	50.764	50.766	50.762
	3	50.762	50.764	50.766	50.762	50.764	50.764
II - II	1	50.764	50.762	50.770	50.760	50.766	50.764
	2	50.764	50.764	50.768	50.764	50.768	50.764
	3	50.762	50.764	50.762	50.764	50.768	50.762

Bảng 2-3 Bảng kiểm tra kích thước chốt.

- Chốt piston số 3 không nằm trong khoảng cho phép nên cần thay mới. Những chốt piston còn lại vẫn sử dụng tốt.

2.3.4 Kiểm tra xéc măng

2.3.4.1 Kiểm tra khe hở nhiệt xéc măng.

Yêu cầu.

- Phải đặt xéc măng vuông góc với đường tâm xilanh.
- Xéc măng và mặt gương phải được vệ sinh sạch sẽ.
- Khe hở nhiệt xéc măng theo quy chuẩn.

- + Xéc măng trên: Min: 0.43mm ; Max: 0.68.
 - + Xéc măng giữa: Min: 0.51mm ; Max: 0.76.
 - + Xéc măng dưới Min : 0.48mm ; Max : 0.74
 - + Xéc măng dầu: Min: 0.25mm ; Max: 0.64
- Khi khe hở miệng không đạt quy chuẩn thì cần phải thay mới.

- Dụng cụ.

- Thước lá.

- Cách tiến hành.

- Đánh dấu mực trên piston tại vị trí 100mm so với đỉnh, sau đó đặt piston lên đỉnh xilanh và thả piston xuống tới vị trí đánh dấu. Cần thận rút piston ra.

- Đó là vị trí xéc măng vào trong xilanh, điều chỉnh xéc măng vuông góc với đường tâm xilanh.

- Xọc thước lá vào khe hở nhiệt của miệng xéc măng để đo

- Tiến hành lần lượt cho từng chiếc một.

- Kết quả đo ghi vào phiếu kiểm tra.

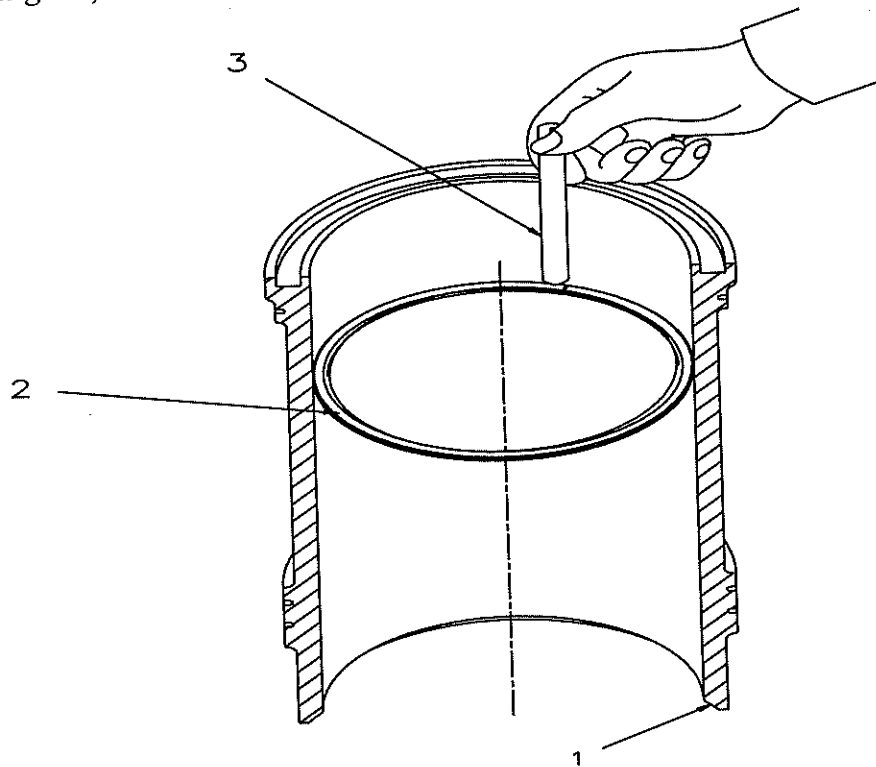
Bảng 1 Kết quả kiểm tra khe hở nhiệt xéc măng

Loại	Thứ tự	Xylanh					
		N _o 1	N _o 2	N _o 3	N _o 4	N _o 5	N _o 6
Xéc măng khí	1	0.42	0.42	0.45	0.43	0.43	0.46
	2	0.51	0.50	0.48	0.52	0.52	0.50
	3	0.48	0.47	0.46	0.48	0.49	0.49
Xéc măng dầu	4	0.25	0.26	0.24	0.24	0.23	0.22

Đơn vị đo (mm)

- Các xéc măng còn nằm trong giới hạn cho phép và có thể sử dụng được, nhưng trên thực tế đối với động cơ nhỏ, khi quan sát thấy xéc măng có những bất thường người ta có thể thay mới và không cần sử dụng các biện pháp đo đạt.

Chú ý: Để kiểm tra độ mài mòn của xec măng thì ta đo ở phía dưới của xilanh, còn để đánh giá độ kín khít giữa xec măng và xilanh thì ta đo ở 1/3 xilanh phía trên (phía buồng đốt).



Hình 2-11 Kiểm tra khe hở nhiệt xec măng

1.Xilanh 2.Xec măng 3. Thước lá

2.4 Quy trình bảo dưỡng trục khuỷu.

Mục đích.

- Để xác định tình trạng kỹ thuật của trục khuỷu sau một thời gian làm việc, trên cơ sở đó biết được tình trạng làm việc của động cơ có thể đề ra phương án sửa chữa hoặc thay thế, đồng thời dựa vào các thông số đo đạc có thể dự kiến được những hao mòn hư hỏng đến kì sửa chữa lần sau.

2.4.1 Tháo trục khuỷu.

- Yêu cầu kỹ thuật.
- Các lỗ dầu bôi trơn trên trục cơ trước khi tháo dùng mỡ bò nút lại.
- Nâng trục khuỷu bằng dây nilon hoặc cáp mềm.

- Trước khi tháo cần kiểm tra.
 - Khe hở dọc trục.
 - Kiểm tra khe hở dầu bạc trục.
 - Kiểm tra độ sụt của ổ đỡ.
 - Kiểm tra độ đồng tâm của các gối trục.

- *Dụng cụ.*

- Palăng.
- Dây ni hoặc cáp mềm.
- Thước lá.
- Thiết bị đo chuyên dùng.

- *Các bước tiến hành.*

Bước 1: Kiểm tra khe hở dầu bạc trục.

- Trước tiên ta đánh dấu vị trí và xác định lực của bulông ổ đỡ trục.
- Dùng clê tháo bulông ổ đỡ trục và đưa nửa trên ổ đỡ trục ra ngoài.
- Vệ sinh sạch sẽ mặt trong của bạc nửa trên, sau đó bôi một ít mỡ bò lên bề mặt của bạc và đặt hai đoạn dây chì lên bề mặt của bạc. Dây chì có kích thước.
 - Đường kính $d=0,2$ (mm).
 - Chiều dài $l = 50$ (mm).
- Lắp nửa trên ổ đỡ vào vị trí và xiết các êcu đến vị đánh dấu.
- Tháo nửa trên ổ đỡ, lấy dây chì ra và dùng thước cặp đo chiều dày dây chì ta xác định được khe hở dầu.
- Làm lần lượt cho các ổ đỡ còn lại.
- Kết quả kiểm tra ghi vào phiếu để so sánh với giá trị cho phép.
- 1 Giá trị khe hở dầu bạc trục cho phép :

Min : 0.057mm

Max : 0.091mm

Dây chì	Cổ trục					
	N ₀₁	N ₀₂	N ₀₃	N ₀₄	N ₀₅	N ₀₆
1	0.074	0.083	0.077	0.083	0.078	0.077
2	0.076	0.081	0.079	0.085	0.081	0.079
3	0.077	0.079	0.080	0.082	0.080	0.077

Đơn vị đo: mm

Bảng 2-4 Kết quả kiểm tra khe hở dầu bạc trục

- Vây khe hở dầu bạc trục nằm trong giới hạn cho phép.

Bước 2: Đưa trục khuỷu ra ngoài ổ đỡ.

- Dùng dây cáp mềm buộc vào trục khuỷu, sau đó móc vào palăng.

- Điều chỉnh palăng từ từ để đưa trục khuỷu ra ngoài.

- Đặt trục khuỷu lên giá chữ V đã chuẩn bị sẵn.

2.4.2 Vệ sinh và kiểm tra.

- Vệ sinh sạch cổ trục và cổ biên bằng cách dùng giẻ sạch thấm dầu lửa để lau cổ trục và cổ biên. Sau đó dùng giẻ khô để lau khô chúng.

- Ngoài ra cũng có thể dùng khí nén khô để thổi sạch các chất bẩn bám trên trục.

- Dùng chổi lông cứng và dung dịch để làm sạch các lỗ dầu.

- Dùng dầu bôi trơn để xoa lên trục khuỷu để tránh gây gỉ.

2.4.3 Kiểm tra đường kính cổ trục và cổ biên.

Đường kính cổ trục cho phép: +Nhỏ nhất: 114.237 mm

+Lớn nhất: 114.300mm.

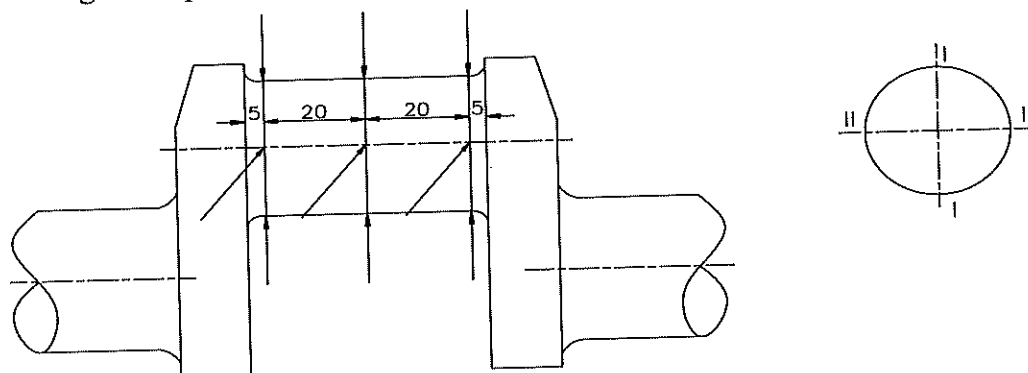
Đường kính cổ biên cho phép

nhỏ nhất :79.30

lớn nhất 79.38

- Dùng panme đo đường kính cổ trục và cổ biên.

- Kết quả đo ghi vào phiếu kiểm tra.



Hình 2-12 Sơ đồ kiểm tra kích thước cổ biên.

Hướng đo	Vị trí đo	Cổ trục					
		N ₀₁	N ₀₂	N ₀₃	N ₀₄	N ₀₅	N ₀₆
I-I	1	79.30	79.34	79.34	79.34	79.32	79.34
	2	19.34	79.34	79.32	79.34	79.34	79.32
	3	79.34	79.36	79.36	79.36	79.35	79.36
II-II	1	79.30	79.32	79.36	79.36	79.32	79.34
	2	79.32	79.34	79.32	79.34	79.32	79.32
	3	79.32	79.34	79.34	79.34	79.36	79.36

Đơn vị đo (mm)

Bảng 2-5 Kết quả kiểm tra kích thước cổ biên

- Đường kính cổ trục cho phép: +Nhỏ nhất: 114.237 mm

+Lớn nhất: 114.300 mm.

- Từ bảng đo ta thấy cổ trục vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Hướng đo	Vị trí	Cổ biên						
		N ₀₁	N ₀₂	N ₀₃	N ₀₄	N ₀₅	N ₀₆	N ₀₇
I-I	1	114.238	114.238	114.258	114.236	114.242	114.242	114.258
	2	114.238	114.282	114.266	114.242	114.246	114.234	114.266
	3	114.248	114.284	114.254	114.258	114.242	114.246	114.254
II-II	1	114.286	114.282	114.242	114.262	114.252	114.242	114.242
	2	114.264	114.264	114.264	114.246	114.256	114.252	114.264
	3	114.280	114.270	114.258	114.250	114.240	114.254	114.258

Đơn vị đo (mm)

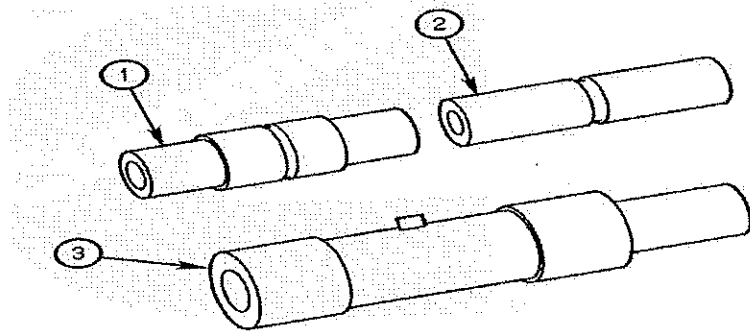
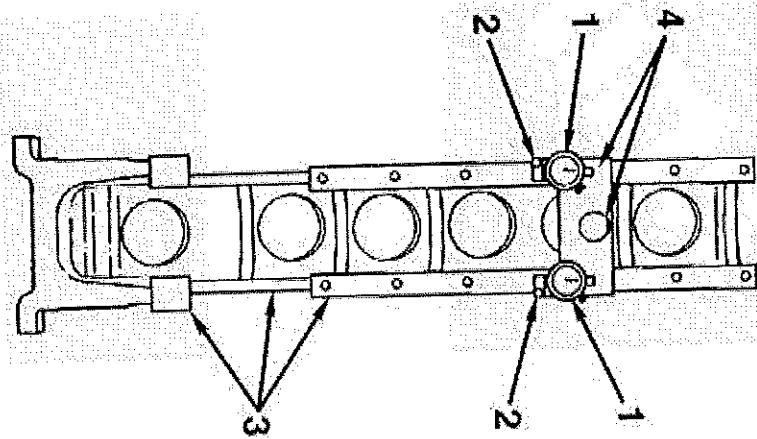
Bảng 2-6 Bảng kiểm tra cổ trục

Kết luận tất cả cổ trục đều nằm trong giới hạn cho phép => tiếp tục sử dụng

- Nếu đường kính cổ trục và cổ biên nhỏ hơn yêu cầu kỹ thuật thì cần mài tất cả các cổ còn lại.

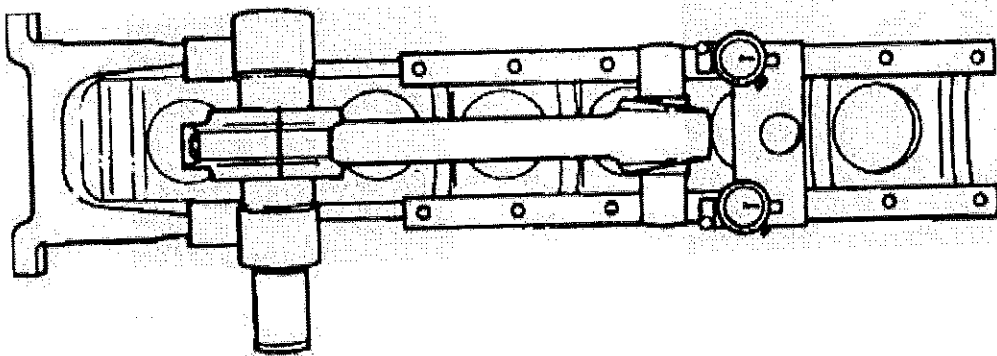
2.5 Thanh truyền

Đưa thanh truyền vào thiết bị chuyên dùng như hình.



Hình 2-13 Dụng cụ kiểm tra độ đồng tâm thanh truyền

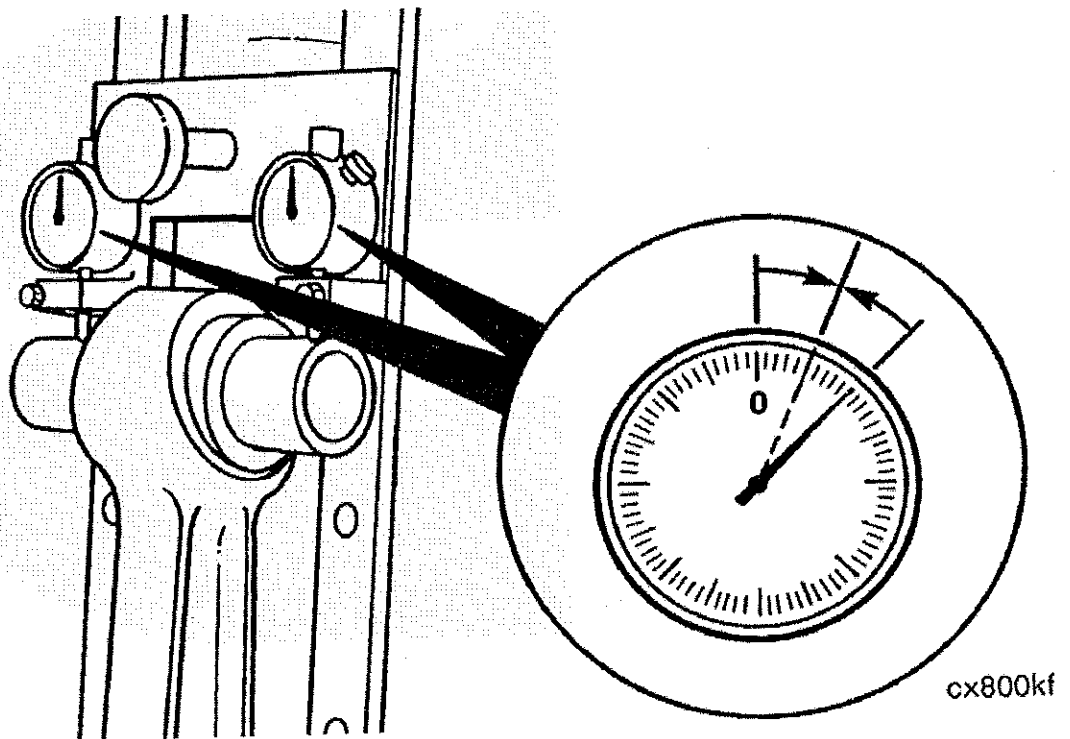
Lắp đặt hướng dẫn kiểm tra thanh nối tiếp thích hợp vào chốt pit-tông Cài đặt hướng dẫn kiểm tra thanh kết nối thích hợp vào thanh dẫn động trục khuỷu. Đảm bảo rằng chốt trên hướng dẫn trượt xuống và nằm giữa thanh. Cố định đầu nhỏ bên bằng cách vị trí bằng cách xoay nút điều chỉnh đầu cuối giá đỡ.



Hình 2-14 Gá thanh truyền vào đúng vị trí

2.5.1 Gá thanh truyền vào vị trí

Lắp chốt tham chiếu vào bộ phận kiểm tra thanh nối. Nhả núm và di chuyển khung chỉ số cho đến khi cả hai chỉ số chạm vào đỉnh của hướng đầu nhỏ bên. Di chuyển khung sang hướng dẫn cho đến khi kim chỉ số di chuyển khoảng 0,25 mm [0,010 in]. Xoay núm để thắt chặt khung. Điều chỉnh kim chỉ số bằng không. Di chuyển thanh kết nối vào và ra để xác nhận cài đặt bằng không. Tháo thanh dẫn tham chiếu ra khỏi vật cố định. Xoay Thanh truyền 180 độ theo chiều ngang Đảm bảo các chỉ số ở mức không. Nếu kim chỉ số không quay trở lại bằng 0, hãy điều chỉnh chỉ báo về số không. Nếu xoay thanh truyền kim giao đồng lớn hơn [0,004 inch] trở lên. kiểm tra các vết bần hoặc gờ trên các hướng dẫn và bộ phận kiểm tra thanh truyền. Nếu vận không nằm trong phạm vi cho phép <math><0,004\text{ inch}</math> thì thanh truyền không đảm bảo tiến hành thay thế



Hình 2-15 đo độ song song của hai đầu bên

Thông số đo thanh truyền tàu HT603

Qua kiểm tra và đo đạc các thông số vẫn nằm trong giới hạn cho phép => thanh truyền vẫn tiếp tục được sử dụng

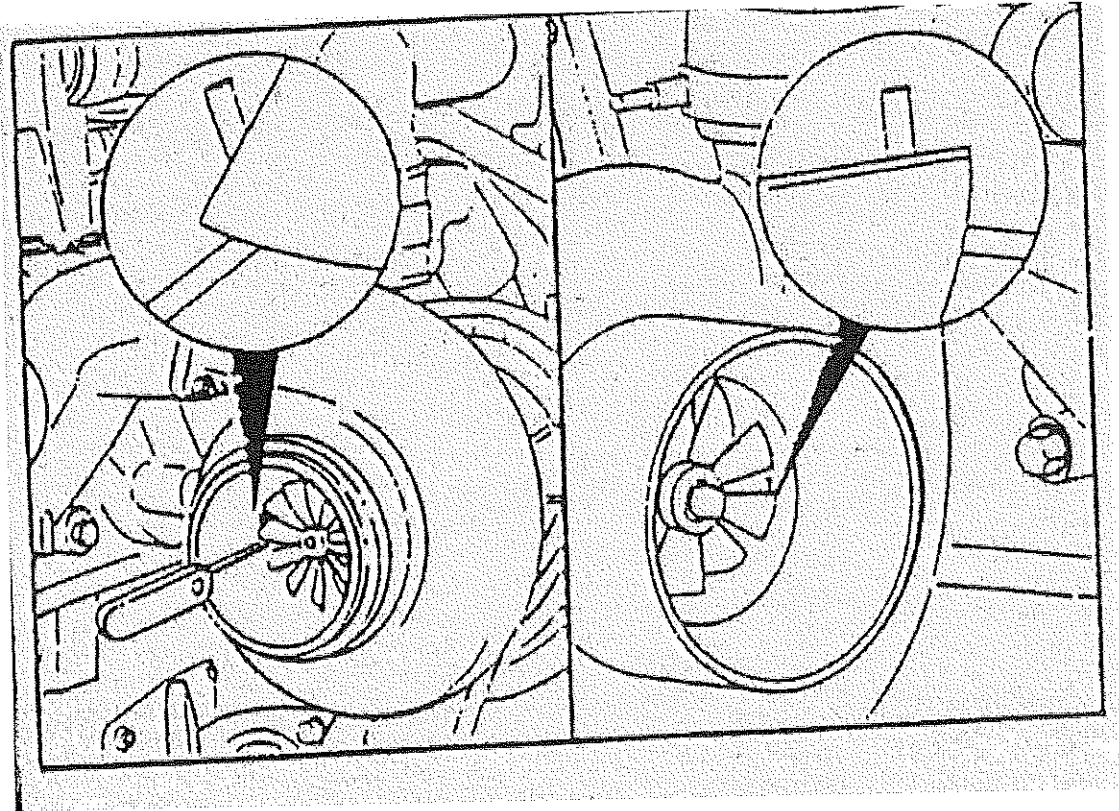
2.6 Sửa chữa tuabin HT3B

2.6.1 Kiểm tra các khe hở của tuabin

Tiến hành kiểm tra cánh nạp và cánh tua bin có bị biến dạng hay không

Kiểm tra các khe hở của tuabin

Kiểm tra khe hở hướng kính của tăng áp là khoảng cách giữa các cánh tuabin và cánh máy nén đến vỏ tuabin bằng thước lá ta tiến hành như hình



Hình 2-16 Kiểm tra khe hở cánh máy nén và cánh tua bin

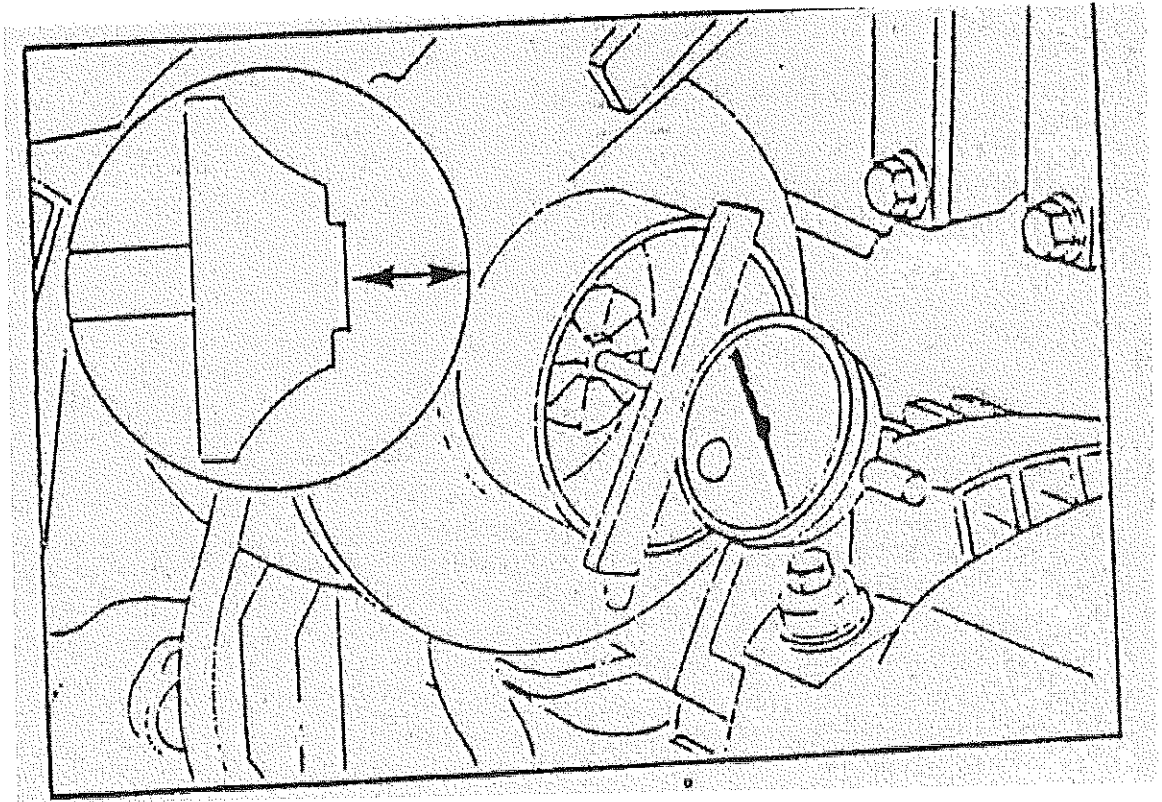
Khe hở phải đạt trong giới hạn cho phép cánh máy nén từ 0.15-0.45 mm

Khe hở phải đạt trong giới hạn cho phép cánh tua bin từ 0.2-0.53 mm

Nếu khe hở của cánh không nằm trong giới hạn tiến hành điều chỉnh khe hở K1 K2

2.6.2 Kiểm tra khe hở hướng kính

Tiến hành kiểm tra khe hở như hình



Hình 2-17 Đo khe hở hướng kính

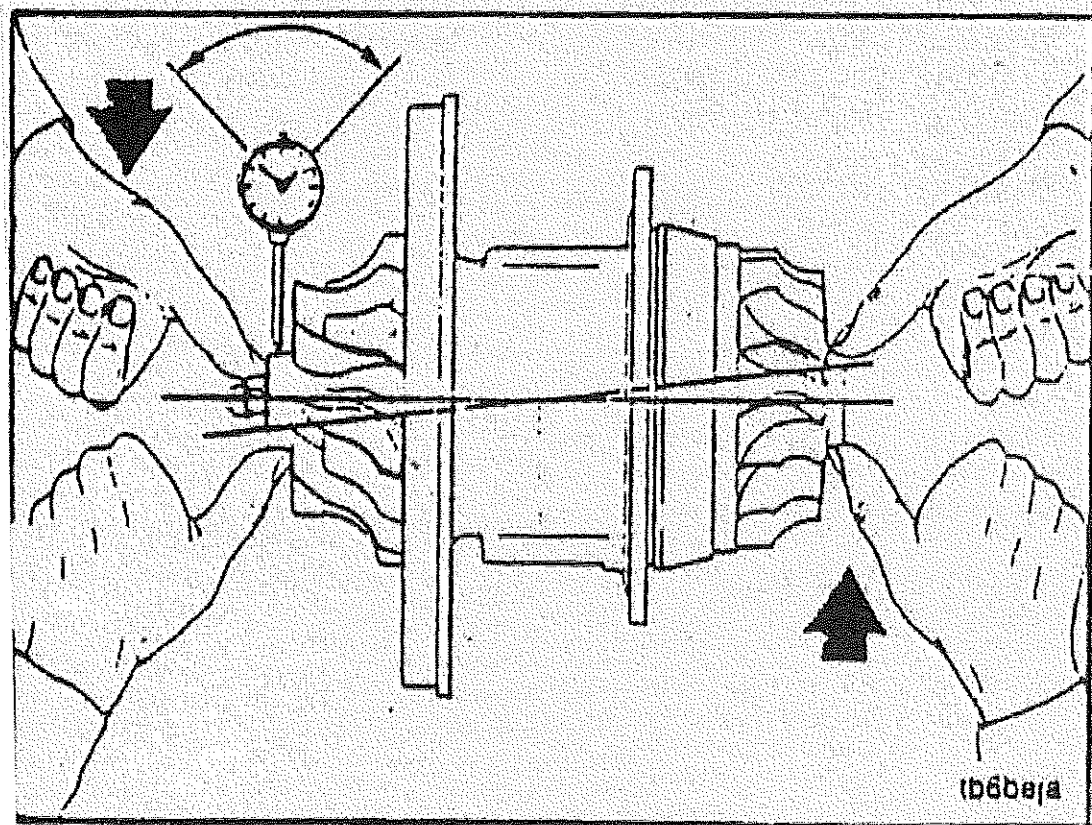
Các khe hở phải nằm trong dưới hạn sau

Khe hở phía máy nén từ 0.15-0.46 mm

Khe hở về phía tua bin 0.03-0.1 mm

2.6.3 Đo khe hở đầu

Dùng đồng hồ so đo như hình



Hình 2-18 Kiểm tra khe hở dầu

Khe hở dầu cho phép là 0.55-0.75 mm

Sau khi đo các thông số nếu vẫn nằm trong tiêu chuẩn cho phép thì tiến hành sử dụng tiếp nếu một trong các thông số trên không đảm bảo thì đem đến các nơi chuyên dùng để kiểm tra và khắc phục

2.7 Cân chỉnh máy

Tiến hành quay máy đến các vị trí được đánh dấu trên buli nó gồm 2 chữ A, B, C

Khi buli nằm ở một trong ba vị trí trên

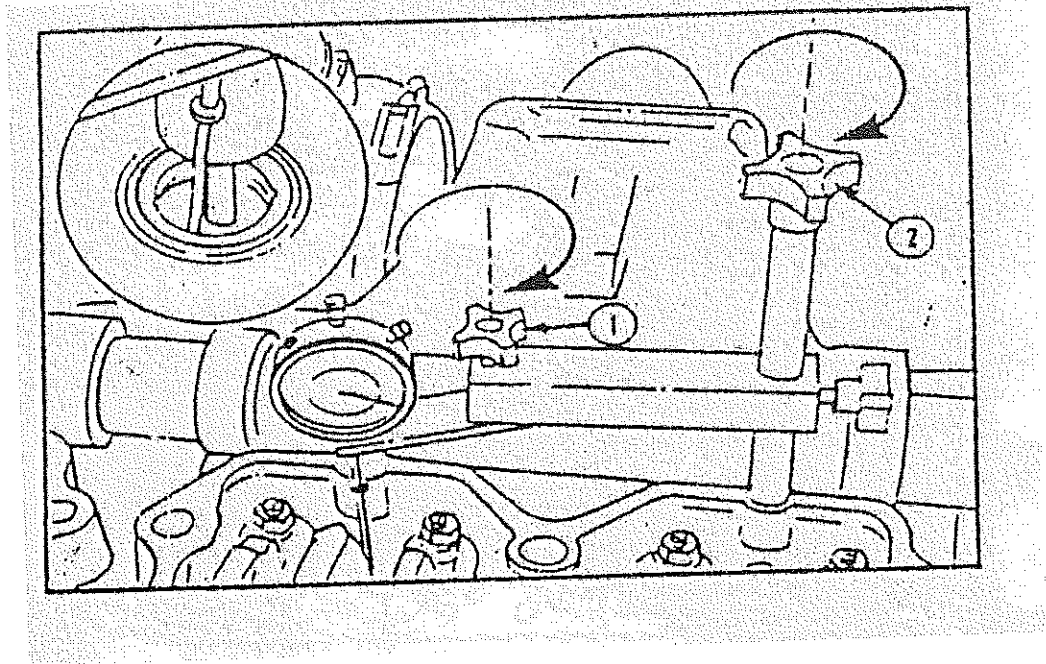
Tiến hành kiểm tra xupap nếu nằm ở vị trí nào thì tiến hành chỉnh xupap và vòi phun như bảng

Dấu trên puli	Xupap đóng trên xilanh	Chỉnh xupap	Chỉnh vòi phun
A	5	5	4
B	3	3	1
C	6	6	5
A	2	2	3
B	4	4	6
C	1	1	2

Bảng 2-7 cân chỉnh xupap vòi phun

2.7.1 Chỉnh vòi phun

Sau khi xác định được kim phun cần đo ta tiến hành lắp dụng cụ đo như hình

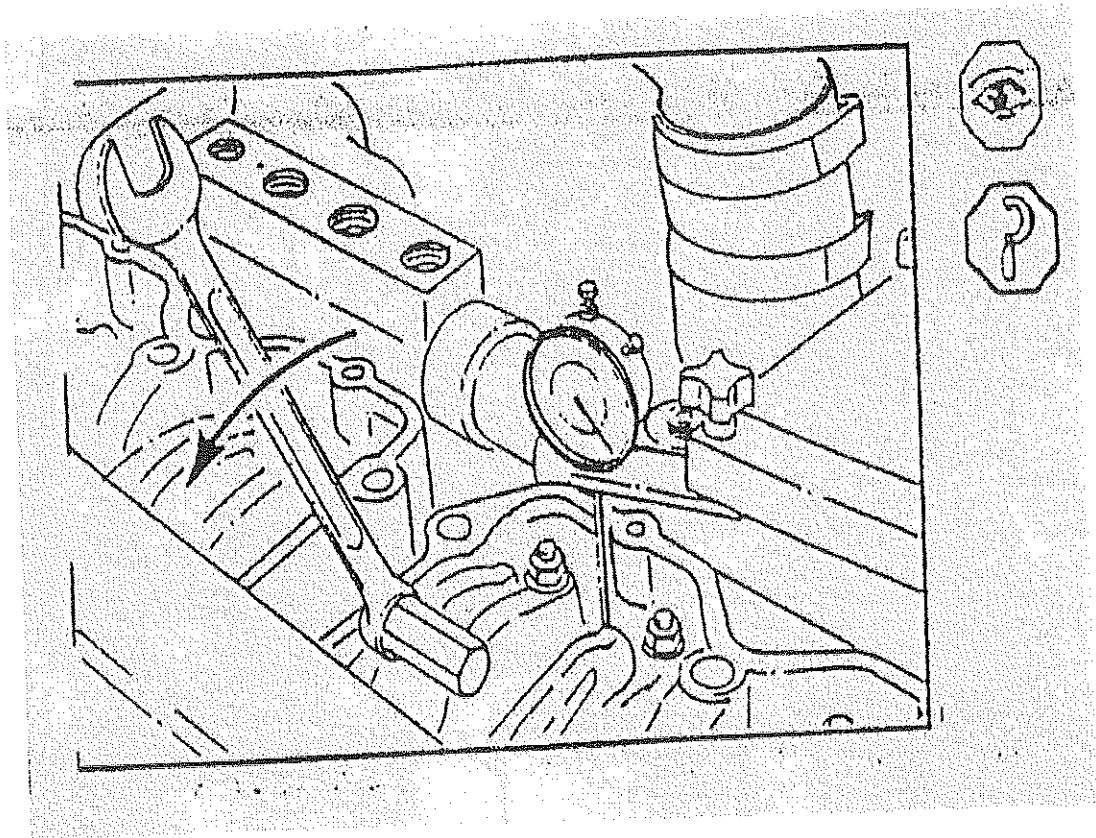


Hình 2-19 Dụng cụ kiểm tra hành trình phun

Tiến hành vặn chặt bulon số 1 và số 2.

Tiến hành nối lỏng bulon số 3 hạ thấp đồng hồ so cho tiếp xúc với vòi phun thả đồng hồ so về vị trí số 0.

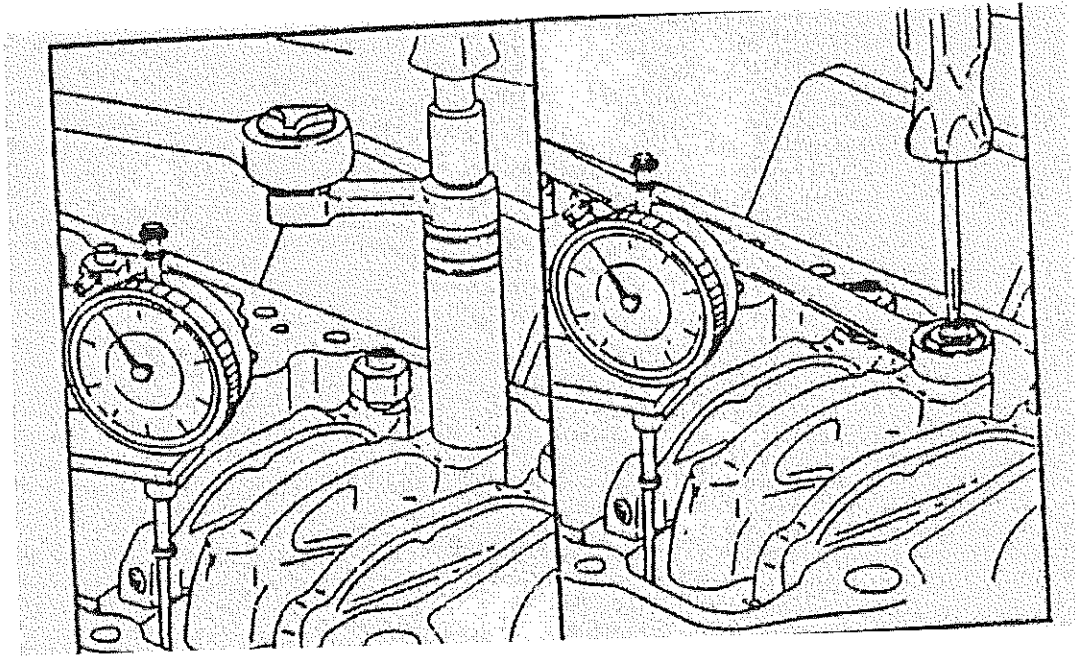
Tiến hành kiểm tra hành trình phun bằng cách nhấn chia khóa theo chiều như hình vẽ



Hình 2-20 Kiểm tra hành trình phun

nếu hành trình kim phun nằm trong dưới hạn từ 5.76- 5.80

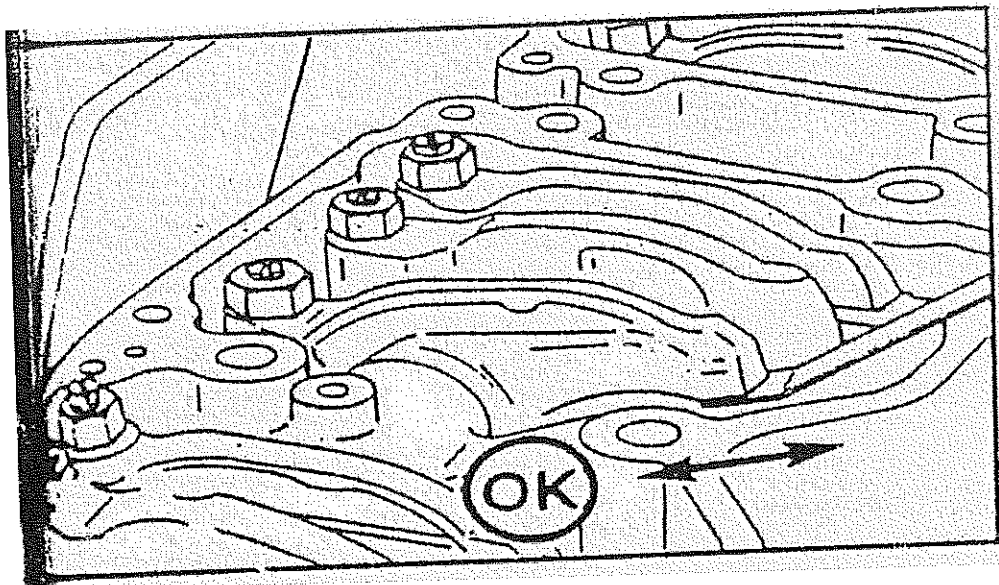
Nếu không nằm trong dưới hạn thì ta tiến hành nối lỏng hoặc xiết chặt ốc vít sao cho hành trình phun nằm trong dưới hạn trên thì tiến hành xiết chặt ốc khóa với lực xiết 45 Nm khi xiết với dụng cụ chuyên dùng và 60N.m khi không có dụng cụ chuyên dùng



Hình 2-21 Lắp đặt kim phun

2.7.2 Điều chỉnh khe hở nhiệt xupap

Sau khi xác định được xupap cần điều chỉnh. Tháo các bulong giữ các vít xupap. Tiến hành đưa các thanh thước lá có bề dày 0.28 mm dùng cho xupap nạp và thước lá 0.58mm cho xupap xả tiến hành bỏ thước lá vào xupap cần điều chỉnh như hình vẽ



Hình 2-22 Điều chỉnh khe hở xupap

Sau khi đặt thước lá như hình tiến hành dùng vít tiến hành xiết bulong cố định với lực xiết như sau có dụng cụ ST69 là 45 N.m và không sử dụng dụng cụ là 60N.m

Sau khi lắp đặt tiến hành thử lại xem khe hở xupap có đúng không bằng cách sử dụng thước lá

Sau khi hoàn thành tiến hành lắp nắp carbo với lực xiết = 40N.m

2.7.3 Chạy rà thử máy

Sau khi tiến hành đại tu máy chúng ta tiến hành kiểm tra các hệ thống điện, hệ thống làm mát, kiểm tra mức dầu bôi trơn, kiểm tra nhiên liệu và tiến hành chạy thử máy các thông số máy cần được ghi lại theo bảng sau

Thời Gian	Vòng Tua	Áp suất dầu bôi trơn(Kg/cm ²)	Ghi Chú
0.5	500	3.25	
0.5	800	3.25	
6	1100	3.3	
0.5	1800	3.5	

Bảng 2-8 Bảng chạy rà

Kết luận máy đạt tiêu chuẩn cho phép

2.8 Chuẩn đoán và khắc phục một số sự cố thường gặp khi vận hành

2.8.1 Động cơ quay chậm hoặc không quay khi khởi động

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Trong khi động cơ quay ác, điện áp ác quy dưới 9v trong hệ thống điện 12V	Kiểm tra mức dung dịch axit và tỷ trọng với bình ác quy chì. Sạc lại hoặc

19 v trong hệ thống điện 24 V	thay ác quy mới
Trục cơ bị cản trở	via máy kiểm tra các dây đai ,hộp số đã nhả ly hợp chưa
Cáp nối ác quy bị vỡ,gãy,lỏng hoặc ăn mòn	kiểm tra độ hư hỏng của cáp nối. Làm sạch và xiết chặt các mối
Nút ấn khởi động bị hỏng	quay chìa khóa vị trí “ON”. Nối tắt tạm thời nút khởi động. nếu động cơ quay , thay thế nút khởi động
Rơ le khởi động bị hỏng	Thử nối tắt hai cọc lớn của rơ le đề. Nếu động cơ quay, thay mới rơ le đề
Mô tơ đề hoạt động nhưng không làm quay động cơ	tháo kiểm tra bánh răng moto
Mô tơ đề bị hỏng	sửa chữa moto

2.8.2 Động cơ quay nhưng không khởi động – không có khói ra ở ống xả

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Thùng nhiên liệu bị cạn	Bổ sung nhiên liệu
Van nhiên liệu khởi động bị đóng	Sử dụng van nhiều bằng tay, sửa chữa hệ thống van điện
Không có nhiên liệu đến kim phun	Đường nhiên liệu giữa bơm và nắp xilanh bị vỡ hoặc các cầu nối nhiên liệu giữa các nắp xilanh bị vỡ
Đường ống hút của bơm nhiên liệu bị hở	Siết chặt mọi mối nối từ đường ống

	từ két nhiên liệu đến bơm
Đường ống hút hoặc lọc nhiên liệu bị tắc	Thay lọc nhiên liệu kiểm tra tắc nghẽn đường ống
Không có nhiên liệu trong bơm	Bổ sung nhiên liệu vào bơm
Hệ thống khí nạp và khí xả bị tắc	Kiểm tra tắc nghẽn của hệ thống khí nạp và khí xả
Bơm nhiên liệu không quay	Kiểm tra tra trực dẫn công tơ mét kiểm
Trục bơm bánh răng bị gãy	Kiểm tra hoạt động và đường hút của bơm trong khi động cơ đang quay thay thế nếu chúng bị hỏng
Vít điều chỉnh các đường nạp khí “No-Air” bị hỏng	Điều chỉnh lại

2.8.3 Động cơ khó khởi động hoặc không thể khởi động (có khói ra ống xả)

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Tốc độ quay khi khởi động quá chậm	Khắc phục giống mục “Động cơ quay chậm hoặc không quay khi khởi động”
Động cơ đang nổi tải	Nhả tải động cơ
Lọc nhiên liệu bị tắc	Thay lọc nhiên liệu

Có khí trong hệ thống nhiên liệu	Kiểm tra chỗ có không khí vào siết chặt lại các mối nối, các đường ống nhiên liệu
Đường hút nhiên liệu bị tắc	Kiểm tra đường ống nhiên liệu
Hệ thống khí nạp bị tắc	Kiểm tắc nghẽn hệ thống khí nạp.
Nhiên liệu sử dụng không đúng hoặc nhiên liệu có chất lượng kém	Khởi động động cơ dùng thùng nhiên liệu tạm bên ngoài có nhiên liệu có đạt yêu cầu. Thay thế nhiên liệu và lọc nhiên liệu
Tốc độ vòng quay nhỏ nhất quá thấp	Chỉnh lại vòng quay thấp nhất

2.8.4 Động cơ khởi động nhưng không duy trì vòng quay

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Có khí trong nhiên liệu	Kiểm tra xem có khí trong nhiên liệu, siết chặt các mối nối nhiên liệu, siết chặt lọc nhiên liệu
Động cơ bị đóng tải	Nhả tải khởi động cơ
Đường hút nhiên liệu bị tắc	Kiểm tra đường ống nhiên liệu
Nhiên liệu bị bẩn	Kiểm tra hoạt động của động cơ với thùng nhiên liệu tạm thời
Tốc độ vòng quay nhỏ nhất quá thấp	Chỉnh lại vòng quay thấp nhất
Hệ thống khí nạp hoặc khí xả bị tắc	Kiểm tra tắc nghẽn của hệ thống khí nạp khí xả

2.8.5 Động cơ không thể tắt

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Van mở nhiên liệu bằng tay bị mở	Kiểm tra van mở nhiên liệu bằng tay đã ra hết hành trình chưa
Đĩa van tắt máy tại bơm bị kẹt	Kiểm tra điện áp đóng, mở
Đường hồi nhiên liệu bị tắc	Kiểm tra đường hồi
Van bi kim phun bị hỏng	Kiểm tra kim phun trên bộ thử

2.8.6 Áp suất dầu bôi trơn thấp

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Mức dầu bôi trơn không đúng	Thêm hoặc bớt dầu bôi trơn. Kiểm tra mức dầu bôi trơn thông qua que thăm
Độ nhớt dầu bôi trơn không đúng	Thay loại dầu bôi trơn 15W40
Dầu bôi trơn lẫn nhiên liệu hoặc nước làm mát	Kiểm tra sinh hàn dầu bôi trơn, các cầu nối dầu
Nhiệt độ nước làm mát trên 95°C	Kiểm tra hệ thống làm mát nước biển
Đồng hồ báo áp lực nhớt sai, hỏng	Kiểm tra đồng hồ đo áp lực và cảm biến
Lọc nhớt bị tắc	Thay lọc nhớt

Sinh hàn nhớt bị tắc	Kiểm tra sinh hàn
----------------------	-------------------

2.8.7 Áp suất dầu bôi trơn quá cao

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Nhiệt độ dầu bôi trơn quá thấp	Kiểm tra sinh hàn dầu bôi trơn
Dầu bôi trơn không đúng	Thay loại dầu bôi trơn 15W40
Đồng hồ báo áp lực nhớt sai, hỏng	Kiểm tra đồng hồ đo áp lực và cảm biến

2.8.8 Tiêu hao dầu bôi trơn quá mức bình thường

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Rò rỉ dầu bôi trơn	Kiểm tra khắc phục các đường ống bị rò rỉ
Thông hơi các te bị tắc gây ra rò rỉ	Kiểm tra ống thông hơi và khắc phục
Rò rỉ phose đầu, đuôi máy	Thay thế phose
Rò rỉ tại séc măng bộ tăng áp	Thay mới phục hồi tăng áp
Xéc măng bị hở dầu bôi trơn bị đốt cháy	Kiểm tra khe hở séc măng

2.8.9 Nhiệt độ nước làm mát trên mức bình thường

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Mức nước làm mát thấp	Bổ sung nước làm mát
Bơm nước biển hoặc hệ thống cấp nước bị hỏng	Kiểm tra toàn bộ hệ thống từ van thông biển, các phụ kiện lắp ống, lọc

	,các bơm ..
Cảm biến hoặc đồng hồ báo nhiệt độ bị hỏng	Kiểm tra thay thế nếu cần
Sinh hàn nước bị tắc	Kiểm tra súc rửa sinh hàn
Có khí trong hệ thống làm mát	Xả hết khí ra ngoài
Tỉ lệ phụ gia không đảm bảo	Bổ sung phụ gia
Ván hằng nhiệt đã không đúng vị trí hoặc bị hỏng	Kiểm tra sửa chữa van hằng nhiệt
Bơm nước ngọt bị hỏng	Kiểm tra thay thế các phụ tùng nếu cần
Nhiên liệu bị đốt cháy quá nhiều	Kiểm tra vòi phun

2.8.10 Nhiệt độ nước làm mát dưới mức bình thường

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Động cơ hoạt động ở môi trường lạnh	Tránh vận hành máy ở vòng quay thấp nhất quá lâu. Tăng tải cho động cơ để tăng nhiệt độ khi đang chạy
Cảm biến hoặc đồng hồ báo nhiệt độ bị hỏng	Kiểm tra thay thế nếu cần
Ván hằng nhiệt đã không đúng vị trí hoặc bị hỏng	Kiểm tra sửa chữa van hằng nhiệt

2.8.11 Dầu bôi trơn trong động cơ hoặc dầu bôi trơn trong hộp số có trong nước làm mát

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Sinh hàn dầu bôi trơn bị hỏng	Kiểm tra và thử áp lực sinh hàn
Sinh hàn dầu bôi trơn hộp số bị hỏng	Kiểm tra và thử áp lực sinh hàn
Gioăng nắp máy bị hỏng	Thay thế Gioăng nắp máy
Nắp máy bị nứt hoặc rỗ	Tháo thử áp lực nắp máy thay thế nếu cần
Thân máy bị nứt	Kiểm tra thân máy

2.8.12 Khói nhiều khi động cơ hoạt động có tải

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Động cơ đang chạy nhiệt độ quá thấp	Tăng tải động cơ
Đường khí nạp bị tắc	Làm sạch hoặc thay thế lọc gió, kiểm tra hệ thống đường ống
Động cơ quá tải	Tàu quá nặng, chân vịt lỏng hoặc bị vướng rác
Cách tăng áp bị chạm vào vỏ	Kiểm tra tăng áp
Đường ống khí nạp bị rò rỉ	Kiểm tra đường ống khí nạp
Nhiên liệu sử dụng không đúng hoặc chất lượng không đảm bảo	Dùng thùng nhiên liệu tạm thời để kiểm tra . thay thế nhiên liệu nếu chúng không đảm bảo yêu cầu

Dường hồi nhiên liệu bị tắc	Kiểm tra đường nhiên liệu hồi
Xupap hoặc kim phun căn chỉnh sai	Đưa kim phun đi căn chỉnh lại
Động cơ nhận quá nhiều nhiên liệu hoặc quá thiếu khí nạp	Kiểm tra áp suất khí điều chỉnh lưu lượng phun vào buồng đốt
Piton hoặc séc măng bị hỏng	Thay thế nếu hư hỏng

2.8.13 Nhiều khói trắng khi ở vòng quay thấp nhất hoặc vòng quay nhỏ

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Góc phum sớm sớm	Kiểm tra vận hành căn chỉnh lại góc phun sớm
Nhiệt độ nước làm thấp	Như mục trên
Xupap hoặc kim phun căn chỉnh sai	Căn chỉnh lại xupap và kim phun

2.8.14 Tiêu hao nhiên liệu quá mức bình thường

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Rò rỉ nhiên liệu	Kiểm tra phục hồi nguồn rò rỉ
Nhiên liệu chất lượng kém	Sử dụng đúng nhiên liệu
Tàu bị quá tải hoặc sắp xếp trọng tải không hợp lý	Sắp xếp lại tải trọng
Đường khí nạp bị tắc	
Kim phun bị lỗi hoặc hư hỏng	Kiểm tra sửa chữa kịp thời
Xupap không kín	Kiểm tra hoặc căn chỉnh lại xupap

2.8.15 Động cơ có tiếng động lạ

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Tiếng ồn từ đai ,độ căng đai không đúng hoặc tải quá bình thường	Kiểm tra cân chỉnh lại độ căng đai
Khe hở xupap quá lớn	Kiểm tra cân chỉnh lại khe hở
Kim phun bị hỏng	Sửa chữa hoặc thay thế kim phun
Tiếng ồn từ ổ đỡ trục khuỷ	Đưa động cơ về vòng quay thấp đưa tàu đến nơi sửa chữa gần nhất

2.8.16 Động cơ giảm số vòng quay chậm

Nguyên nhân	Cách khắc phục
Lò xo hồi cần ga bị bó	Kiểm tra loxo
Đường hồi nhiên liệu bị tắc	Kiểm tra đường hồi
Van bị cửa kim phun không kín	Tháo kiểm tra thay thế nếu cần

CHƯƠNG 3: CÁC PHƯƠNG PHÁP TIẾT KIỂM NĂNG LƯỢNG VÀ NÂNG CAO NĂNG SUẤT ĐỘNG CƠ

3.1 Phương pháp tận dụng nguồn khí thải bằng cách sử dụng tuabin khí xả

3.1.1 Mục đích

Tăng thêm lượng khí nạp vào xy lanh động cơ trong quá trình nạp tương ứng với việc tăng thêm lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình, cải thiện tính năng của quá trình cháy, làm tăng công suất và tiết kiệm phần năng lượng cho khí xả thải ra do cho động cơ diesel mà không cần phải thay đổi các thông số kích thước động cơ.

công suất của động cơ được xác định bởi lượng hỗn hợp không khí và nhiên liệu đốt cháy trong một quãng thời gian nhất định và lượng hỗn hợp không khí và nhiên liệu càng tăng thì công suất động cơ càng lớn. Điều đó có nghĩa là để tăng công suất động cơ thì phải tăng đường kính xy lanh, tăng số lượng xy lanh hoặc tăng tốc độ của động cơ. Vấn đề là khi tăng đường kính xy lanh hoặc số lượng xy lanh thì trọng lượng của động cơ cũng tăng lên và các yếu tố như là tổn thất do ma sát, rung động, và tiếng ồn lại hạn chế khả năng tăng tốc độ của động cơ. Tăng áp cho động cơ đáp ứng được cả hai yêu cầu mâu thuẫn này, tăng công suất động cơ mà vẫn giữ cho động cơ gọn nhẹ, bằng cách cung cấp khối lượng hỗn hợp không khí và nhiên liệu lớn hơn mà không thay đổi kích thước động cơ. Mức độ tăng công suất của động cơ nhờ tăng áp so với chính động cơ đó khi không tăng áp được đánh giá bằng hệ số λ_{ta} gọi là mức độ tăng áp:

$$\lambda_{ta} = \frac{N_e^{ta}}{N_e} = \frac{P_e^{ta}}{P_e}$$

Trong đó: P_e là áp suất bình quân của động cơ chưa tăng áp .

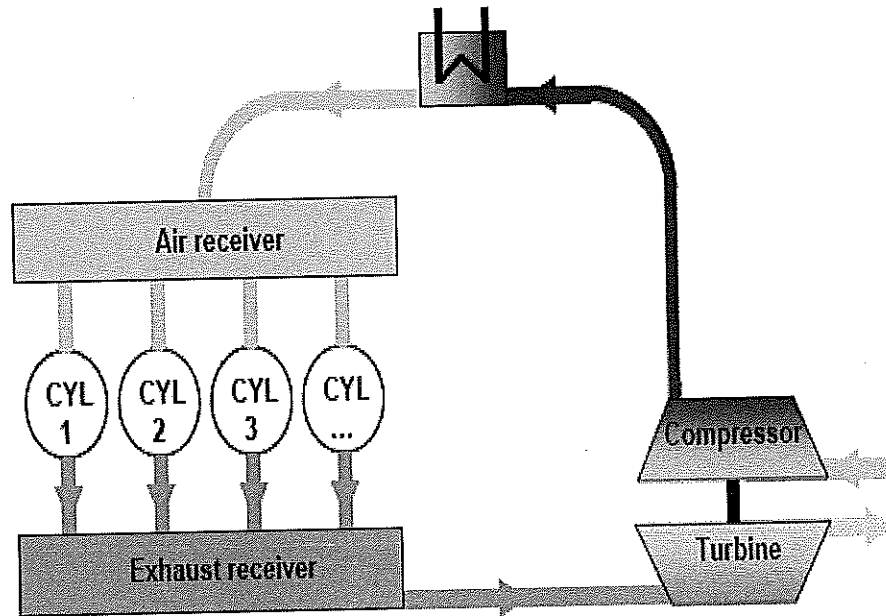
P_e^{ta} là áp suất bình quân của động cơ đã tăng áp.

N_e là công suất có ích của động cơ chưa tăng áp.

N_e^{ta} là công suất có ích của động cơ đã tăng áp.

3.1.2 Phương pháp tăng áp sử dụng cho động cơ NTA855

Động cơ NTA855 được sử dụng tăng áp bằng phương pháp Tăng áp đẳng áp



Hình 3-1 Sơ đồ bố trí hệ thống tăng áp đẳng áp.

Trong hệ thống tăng áp đẳng áp, toàn bộ khí xả từ động cơ ra khỏi xy lanh được đưa đến một bầu góp có thể tích lớn. Tại đây, khí xả thực hiện một sự giãn nở nhỏ tăng thể tích ΔV , động năng khí xả chuyển hoá thành nhiệt năng với nhiệt độ cao, áp suất bình ổn trước khi cấp đến tua bin.

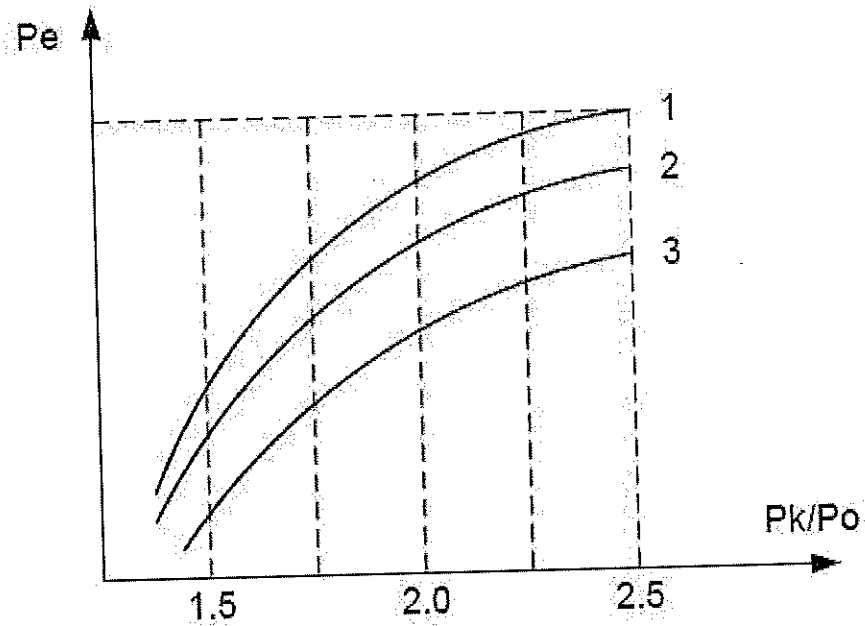
Năng lượng khí xả phân bố trước tua bin là $E_2 + \Delta E_2$, trong đó ΔE_2 là phần năng lượng tương đương với diện tích $S(emnfe)$. Mặc dù không trực tiếp sử dụng xung khí xả, nhưng tăng áp đẳng áp lại có sự cấp khí ổn định cho tuabin. Đây là điều kiện đảm bảo hiệu suất công tác của tua bin rất cao.

Tăng áp đẳng áp không đòi hỏi tăng góc mở sớm do đó tăng được công suất chỉ thị động cơ. Tăng áp đẳng áp đảm bảo tính kinh tế rất cao của động cơ, đặc biệt là các động cơ có mức độ tăng áp lớn khi hoạt động ở chế độ toàn tải.

3.1.3 Làm mát không khí tăng áp.

Áp suất và nhiệt độ của không khí tăng áp sau máy nén sẽ tăng, do đó để nâng cao hiệu quả của máy nén tăng áp người ta cho khí nén tăng áp qua sinh hàn trước khi vào xy lanh động cơ. Áp suất và nhiệt độ của khí tăng áp sau sinh hàn sẽ giảm. Do đó với cùng áp suất của máy nén tăng áp người ta có thể nén được nhiều không khí hơn vào xy lanh động cơ, quá trình cháy diễn ra trong xy lanh động cơ nhanh hơn, áp suất có ích trung bình, hiệu suất chỉ thị của động cơ tăng.

Tuy nhiên nếu nhiệt độ của khí nén tăng áp thấp quá sẽ làm nhiệt độ cuối quá trình nén giảm, quá trình bay hơi hòa trộn nhiên liệu với khí nén trong xy lanh sẽ khó khăn hơn. Kết quả là thời gian trì hoãn sự cháy kéo dài, tốc độ tăng áp suất trong xy lanh nhanh, ứng suất cơ của động cơ tăng. Hơi nước có trong không khí nén sau sinh hàn sẽ ngưng tụ thành nước, vì vậy phải thường xuyên kiểm tra xả nước sinh hàn.



Hình 3-2 : Quan hệ áp suất tăng áp và áp suất có ích bình quân
Khi nhiệt độ khí tăng áp: 25 °C (đường 1); 50 °C (đường 2 ; 75 °C (đường 3).

3.2 Sử dụng phương pháp lai các phụ tải

Nhằm tận dụng nguồn năng lượng dư của máy chính trong quá trình hoạt động nhằm tăng hiệu suất sử dụng năng lượng do máy chính phát ra . phục vụ cho sự hoạt động đảm bảo an toàn tin cậy cho máy chính. Như cung cấp điện dự trữ cho hệ thống khởi động của động cơ. Cung cấp điện để đảm bảo các thiết bị chỉ báo hoạt động tin cậy như đồng hồ chỉ báo vòng quay đồng hồ nhiệt độ đồng hồ áp lực. Cung cấp nguồn năng lượng cho bơm nước làm mát vòng ngoài. cũng như đảm bảo một số nhu cầu sinh hoạt của các thuyền viên trên tàu như chiếu sáng ..

Có 2 phụ tải chính trên động cơ NTA855

1 Dynamo 24 V 50A

2 bơm nước làm mát vòng ngoài

3.3 Bảo dưỡng động cơ NTA855 khi khai thác

Mục đích: qua quá trình hoạt động các chi tiết bị hao mòn cũng như bị các hỏng hổng để đảm bảo được công suất và hiệu suất của máy thì trong quá trình hoạt động chúng ta cần thực hiện các biện pháp bảo trì bảo dưỡng kịp thời để khắc phục hoặc hạn chế được những hư hỏng không đáng có

3.3.1 Bảo dưỡng hàng ngày

Trước khi khởi động cần kiểm tra các rò rỉ, các dấu hiệu và tiếng động lạ của động cơ. Ghi chép và báo cáo hàng ngày để có những tác động cụ thể sẽ ngăn ngừa hoặc hạn chế được những hư hỏng .và báo cáo kịp thời với người quản lý những tình trạng sau

Áp lực dầu bôi trơn thấp

Công suất thấp

Nhiệt độ dầu và nước không bình thường

Có tiếng động lạ.

Nhiều khói.

Mức tiêu thụ dầu, nước, nhiên liệu quá mức.

Sự do rỉ của nước, dầu bôi trơn, nhiên liệu,

Xả cặn bầu tách nước

Bầu lọc tác nước này được đặt trên hệ thống nhiên liệu.

Chúng ta phải tiến hành xả cặn và nước hàng ngày.

Xả van xả cặn theo chiều ngược kim đồng hồ cho đến khi có nhiên liệu chảy ra thì tiến hành đóng lại (không xả mạnh quá vì có thể dẫn tới hỏng ren

Kiểm tra dây đai

Kiểm tra dây đai có bị xước sòn và tiến hành điều chỉnh dây đai nếu có dấu vết trượt. Kiểm tra lại

- độ căng dây đai
- Kích thước dây đai sai
- Puli không thẳng hàng
- Dây đai bị dính dầu mỡ

Kiểm tra mức dầu bôi trơn

Không được phép khởi động máy khi mực nước dầu bôi trơn của máy và hộp số dưới mức L và trên mức H

Kiểm tra mức nước làm mát

Không tháo nắp thùng nước khi nhiệt độ .50 oC nếu mực nước làm mát bị hao hụt thì cần bổ sung nước và trộn lẫn với phụ gia cho nhà chế tạo khuyến cáo. Đổ nước làm mát vừa chạm tới đáy ống của cửa đổ nước làm mát (tuyệt đối không bổ sung nước khi máy đang chạy hoặc đang nóng vì có thể xảy ra hiện tượng ứng suất nhiệt làm nứt vỡ các chi tiết)

Kiểm tra hệ thống làm mát nước biển

Kiểm tra các hệ thống làm mát xem có bị rò rỉ ,các đai kẹp có bị lỏng hoặc hỏng hay không , tiến hành thay thế nếu cần.

Làm sạch lưới lọc nước biển

Tùy vào điều kiện khai thác mà lưới lọc được làm sạch hàng ngày hay theo yêu cầu.

Trước khi làm sạch lưới lọc cần phải khóa van thông biển

Lưu ý nếu lưới lọc bị tắc thì dẫn tới nhiệt độ động cơ và hộp số sẽ vượt mức bình thường.

Kiểm tra các hệ thống chỉ báo

Bảo dưỡng 250h hoạt động hoặc 6 tháng

Kiểm tra ắc quy

Kiểm tra mức dung dịch điện phân bổ sung nước cất nếu mức nước thấp.

Kiểm tra tình trạng ắc quy xem có nạp được theo quy định của nhà sản xuất không.

Kiểm tra cọc bình ắc quy có bị lỏng, vỡ ăn mòn. vệ sinh cáo đầu cốt và cọc bình ắc quy

Thay dầu bôi trơn và bầu lọc dầu bôi trơn ,bầu lọc nhiên liệu

Tiến hành thay dầu bôi trơn khi hoạt động được 250h hoặc 6 tháng.

Khi thay dầu nên chú ý làm sạch khu vực xung quanh bầu lọc LF300 và lọc nhiên liệu Fs1212.

Đổ dầu sạch vào trước khi lắp vào động cơ vặn chặt bầu lọc với lực xiết 100N.m

Kiểm tra nồng độ chất phụ gia DCA4

Kiểm tra kềm chống ăn mòn

Kiểm tra các thanh kềm chống ăn mòn nếu chung mòn quá 50% thì tiến hành thay thế

Giới hạn ăn mòn A=19, B=6.4 chiều dài mới A=51.B=16

3.3.2 Bảo dưỡng sau 1 năm hoặc 1500 giờ

Tiến hành cân chỉnh máy và khe hở nhiệt như mục 2.7

3.3.3 Bảo dưỡng sau 2 năm hoặc 6000 giờ khai thác

Tiến hành đại tu máy

Kết luận

Trong quá trình làm đề tài của em đã nêu rõ được một số vấn đề và những hạn chế sau

Ưu điểm đã nêu rõ được các công dụng của các chi tiết chính của dòng động cơ cũng như nêu rõ được hư hỏng của các chi tiết chính đưa ra được các quy trình sửa chữa của các chi tiết chính như Xilanh Piston nắp Xilanh nêu được các tiêu chuẩn sửa chữa cũng như đưa ra được sửa chữa thực tế trên tàu HT603.Đưa các quy trình bảo dưỡng các lưu ý khi vận hành khai thác để đạt hiệu suất trong quá trình khai thác có thể vận dụng các thông số trên để sửa chữa các máy có thông số tương tự

Nhược điểm : chưa nêu được quy trình của các chi tiết cụ thể của tất cả chi tiết trình bày bài còn nhiều hạn chế

Trong quá trình làm bài sẽ không tránh được sai sót em mong Thầy cô góp ý để đề tài em được đưa vào ứng dụng thực tế một lần nữa em xin cảm ơn thầy Ngô Duy Nam đã tận tình giúp em hoàn thành đề tài này

Sinh viên thực hiện

Vũ Văn Thuận

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

- 1, Bộ môn Động lực-Diesel (2010). *Bài giảng diesel tàu thủy 1*, Trường đại học Hàng Hải Việt Nam, Hải Phòng.
- 2, Bộ môn Động lực-Diesel (2010). *Bài giảng diesel tàu thủy 2*, Trường đại học Hàng Hải Việt Nam, Hải Phòng.
- 3, TS.Trương Thanh Dũng, TS.Lê Văn Vang, KS.Hoàng Văn Sĩ (2007). *Bài giảng động cơ diesel tàu thủy*, Trường đại học Giao Thông Vận Tải Tp.HCM, Tp.HCM.
- 4, TS.Trương Thanh Dũng. *Bài giảng công nghệ sửa chữa hệ thống động lực tàu thủy*, Trường đại học Giao Thông Vận Tải Tp.HCM, Tp.HCM.
- 5, Bộ môn Động lực-Diesel. *Tập bài giảng công nghệ sửa chữa hệ thống động lực tàu thủy*, Trường đại học Hàng Hải Việt Nam, Hải Phòng.
- 6, Bộ môn Động lực-Diesel (2010). Lắp ráp động cơ diesel, *Bài giảng công nghệ lắp ráp hệ thống động lực tàu thủy*, Bộ môn Động lực-Diesel, Trường đại học Hàng Hải Việt Nam, Hải Phòng, 41-44.
- 7, Qui phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép 2011.
- 8, Giáo trình *Công nghệ sửa chữa động cơ Diesse (2010)*, Trường đại học Hàng Hải Việt Nam, Hải Phòng.
- 9, Hồ sơ kĩ thuật động cơ Cummin NTA855.
- 10, Website quickservice.cummins.com