

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP

Hệ: Chính Qui

Họ và tên sinh viên: BÙI HẢI YẾN.

MSSV : 1051190029.

Lớp : TN10.

E-mail : buihaiyen92tn@gmail.com

Ngành : Kỹ thuật tàu thủy.

Chuyên ngành : Thiết bị năng lượng tàu thủy.

Tên đề tài: Lập quy trình sửa chữa hệ trục chân vịt tàu hàng rời San Felice
34.000 DWT

Giảng viên hướng dẫn: Th.S Nguyễn Thành Vạn.

NỘI DUNG LUẬN VĂN:

1. Tính cấp thiết của đề tài:
2. Tình hình nghiên cứu:
3. Mục đích nghiên cứu:
4. Nhiệm vụ nghiên cứu:
5. Phương pháp nghiên cứu:
6. Dự kiến kết quả nghiên cứu:
7. Tài liệu tham khảo:
8. Kết cấu của L.VTN:

Chương 1: Giới thiệu chung.

- Giới thiệu chung về tàu San Felice.
- Tổng quan về hệ trục chân vịt.

Chương 2: Quy trình tháo và khảo sát hệ trục.

- Quy trình khảo sát sơ bộ trước sửa chữa.
- Quy trình tháo hệ trục chân vịt.
- Quy trình kiểm tra hệ trục.

Chương 3: Quy trình sửa chữa một số hư hỏng.

- Sửa chữa chân vịt.
- Sửa chữa trục chân vịt.
- Sửa chữa bạc trục.

Chương 4: Quy trình lắp ráp và thử nghiệm hệ trục.

- Quy trình lắp ráp hệ trục.
- Quy trình thử nghiệm và nghiệm thu.

9. Thời gian làm luận văn: Từ 02/02/2015 đến 12/04/2015.

TP. HCM, ngày ... tháng ... năm

Ý kiến giảng viên hướng dẫn
(Ký và ghi rõ họ tên)



Th.S Nguyễn Thành Vạn

Sinh viên thực hiện
(Ký và ghi rõ họ tên)



Bùi Hải Yến

Các cán bộ hướng dẫn thiết kế luận văn tốt nghiệp:

1. Cán bộ hướng dẫn thứ nhất:

..... Nguyễn Thành Văn

Nội dung hướng dẫn: toàn bộ nội dung chi tiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cán bộ hướng dẫn thứ hai:

.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nhiệm vụ thiết kế luận văn tốt nghiệp:
Được giao ngày 02 tháng 02 năm 2014
Hoàn thành xong trước ngày 07 tháng 04 năm 2015
Đã nhận nhiệm vụ TKLV TN
Sinh Viên

Yên
BÙI HẢI YÊN

Cán bộ hướng dẫn TKLV TN
Giảng Viên

Nguyễn Thành Văn
THS. NGUYỄN THÀNH VĂN

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 07 tháng 04 năm 2015
Hiệu Trưởng

PHẦN NIẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

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

..... - Chịu khó tìm hiểu tài liệu phục vụ cho
..... nội dung đề tài
..... Luôn cố gắng vượt qua tất cả khó khăn
..... Hoàn thành nội dung đề tài đúng thời hạn
..... quy định

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

..... - Nội dung đề tài đã xây dựng được tính
..... quan trọng quy trình triển khai, hoạt động
..... hệ thống đầy đủ
..... Có thể sử dụng làm tài liệu tham khảo
..... cho sinh viên

3. Cán bộ hướng dẫn cho điểm:.....

..... 8 (tám)

(Ghi điểm bằng số và chữ)

Tp. Hồ Chí Minh, ngày.....tháng....năm 2015
Cán bộ hướng dẫn
(Họ tên và chữ ký)


Nguyễn Thành Đạt

PHIẢN NIẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA CÁN BỘ CHẤM PHIẢN BIỆN CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP

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

Đề tài đã giải quyết các vấn đề theo yêu cầu của
chức hiệuchương trình tài chính. Các hình vẽ và số
lượng chi tiết tại 34.000 DWT trên kiến trúc
ở Việt Nam

2.Cho điểm của cán bộ chấm phản biện:

(Ghi bằng số và bằng chữ)

8/10 Tam điểm

Tp. Hồ Chí Minh, Ngày 8 tháng 4 năm 2015

Cán bộ chấm phản biện
(Họ tên và chữ ký)



TS. LÊ VĂN VANG

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh hiện nay các phương tiện vận tải phát triển rất mạnh mẽ như: đường bộ, hàng không hay đường thủy. Với lợi thế về chi phí cho quá trình vận chuyển là rẻ và khối lượng vận chuyển là lớn, do vậy ngành vận tải đường thủy đóng vai trò to lớn và cực kỳ quan trọng trong việc vận chuyển, thông thương hàng hoá và phục vụ xuất nhập khẩu trên các tuyến đường thủy nội địa và các tuyến từ nước ta ra bên ngoài.

Từ năm 2007 nước ta gia nhập tổ chức thương mại thế giới (WTO) kim ngạch xuất nhập khẩu tăng đáng kể, đem lại nguồn thu lớn cho đất nước. Đó cũng là nhờ một phần đột phá to lớn trong ngành vận tải đường thủy, do vậy ngành vận tải đường thủy càng khẳng định được vai trò và sự phát triển mạnh mẽ của mình bằng những đội tàu hiện đại và lớn mạnh được quản lý một cách khoa học bởi một đội ngũ cán bộ kỹ thuật giàu kinh nghiệm, có sức trẻ, có đủ năng lực và đang khát khao vươn xa tự khẳng định mình.

Đất nước ta đang bước vào kỷ nguyên mới, kỷ nguyên của khoa học và công nghệ, chính vì thế mà các ngành công nghiệp đã được sự đầu tư không chỉ về quy mô mà còn có chiều sâu. Đặc biệt là ngành công nghiệp đóng tàu, nó trở thành một trong những ngành công nghiệp mũi nhọn hiện nay của nước ta trên con đường công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước. Minh chứng cho điều này có thể thấy được về quy mô: nước ta đã có tập đoàn công nghiệp tàu thủy, hàng loạt các tổng công ty, công ty đóng tàu mới được thành lập, các khu liên hợp đóng tàu cũng xuất hiện, các nhà máy lắp ráp động cơ liên doanh với các hãng nổi tiếng trên thế giới để cung cấp cho nhu cầu trong nước và phục vụ xuất khẩu cũng đang được gấp rút xây dựng, quy mô các nhà máy không ngừng được mở rộng... về chiều sâu có thể thấy rõ: trình độ cán bộ kỹ thuật ngày càng được nâng cao, có thể đáp ứng và theo kịp trình độ đóng tàu tiên tiến trên thế giới hiện nay, các nhà máy đóng tàu không ngừng nâng cao năng lực nhà máy bằng việc nhập các thiết bị tiên tiến, hiện đại về đóng tàu hiện nay, không ngừng áp dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến về đóng tàu, cải tiến công nghệ... Chính vì vậy mà hiện nay các nhà máy đóng tàu nước ta có đủ khả năng đóng được những con tàu có trọng tải lớn và hiện đại như: serial tàu hàng 53.000 DWT đang được đóng tại hai Công ty Công nghiệp tàu thủy Nam Triệu và Hạ Long, serial tàu hàng 34.000 DWT được đóng tại Công ty Đóng tàu Phà Rừng và serial tàu dầu 104.000 DWT được triển khai tại Công ty Đóng tàu Dung Quất (Quảng Ngãi).

Song song với việc tiến bộ về công nghệ đóng tàu, là sự phát triển và lớn mạnh không ngừng về công nghệ xử lý, sửa chữa những sự cố, hư hỏng... của tàu. Do những con tàu ngày nay thường là lớn và hiện đại, sau một thời gian làm việc dài thường có những hao mòn nhất định hay gặp sự cố... nếu đưa tàu ra nước ngoài sửa chữa sẽ tốn nhiều thời gian và chi phí lớn

Hơn nữa hiện tại nước ta đã có nhiều cơ sở, Công ty sửa chữa tàu thủy các loại với các trang thiết bị hiện đại cũng như được cải tiến, quy trình công nghệ được đổi mới cùng với đội ngũ cán bộ kỹ thuật có trình độ cao và công nhân lành nghề được đào tạo chính quy trong và ngoài nước. Việc nghiên cứu để lập ra một quy trình sửa chữa phù hợp cho mỗi con tàu trước khi đưa vào sửa chữa cho phù hợp với trình độ kỹ thuật và trang thiết bị trong nước nhằm đảm bảo chất lượng sửa chữa cao, thời gian sửa chữa ngắn và giá thành hạ là một vấn đề hết sức quan trọng. Do đó ngành tàu thủy Việt Nam phải trẻ hoá đội tàu và lĩnh vực sửa chữa tàu thủy trong nước phải thu hút được tàu nước ngoài đến sửa chữa ở mọi mức độ. Đây là một thách thức lớn đối với các kỹ sư đóng tàu trong tương lai.

Trải qua một thời gian dài học tập và nghiên cứu tại Khoa MÁY TÀU THỦY trường ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TPHCM và sau thời gian hơn 2 tháng thực tập tại Công ty TNHH MTV Công nghiệp tàu thủy Sài Gòn. Để làm rõ một số vấn đề sai hỏng đã và sẽ xảy ra đối với hệ trục và cũng để phục vụ cho công việc sau này của mình. Đi đôi với công nghệ trong đóng mới thì công nghệ trong sửa chữa cũng là một vấn đề đa dạng, có rất nhiều cái mới và cải tiến. Do vậy em muốn đi sâu để tìm hiểu những cái mới, những sự cải tiến đang được áp dụng hiện nay để giải quyết những hư hỏng trong hệ trục nói chung cũng như hệ trục của những loại tàu có trọng tải lớn nói riêng. Ngoài ra để so sánh giữa kiến thức về lý thuyết và thực tiễn, tìm ra điểm chung giữa chúng, rút ngắn được thời gian tìm hiểu để vận dụng lý thuyết vào thực tế, đây chính là những lý do em chọn đề tài:

“Lập quy trình sửa chữa hệ trục tàu hàng 34.000 DWT” của tập đoàn Graig Investments - United Kingdom được đóng tại nhà máy đóng tàu PHÀ RỪNG.

Nội dung của đề tài gồm các phần sau:

Phần thuyết minh:

Lời nói đầu.

Chương 1. Giới thiệu chung.

Chương 2. Lập quy tháo và khảo sát hệ trục.

Chương 3. Lập quy trình sửa chữa một số hư hỏng của hệ trục.

Chương 4. Lập quy trình lắp ráp và thử nghiệm hệ trục.

Kết luận và kiến nghị.

Phần bản vẽ: Bao gồm 06 bản vẽ khổ A₀ trong đó có 01 bản vẽ toàn đồ trục chân vịt, 01 bản vẽ bố trí hệ trục và 04 bản vẽ nguyên công.

Mục đích của đề tài.

Thực hiện đề tài này không ngoài mục đích tìm hiểu và nghiên cứu, mặt khác giúp bản thân làm quen với công việc sau này.

Trau dồi học hỏi về chuyên môn, tìm hiểu và nghiên cứu các vấn đề lý thuyết và thực tiễn tìm ra mối quan hệ thực tại giữa chúng để có giải pháp khắc phục và biện pháp xử lý, từ đó tìm ra những biện pháp công nghệ phù hợp với thực tiễn.

Tìm hiểu những quy trình và những biện pháp công nghệ mới, tiên tiến trong công nghệ sửa chữa hệ trục, để có thể theo kịp sự tiến bộ của các cường quốc đóng tàu cũng như khoa học hiện nay.

Phương pháp và phạm vi nghiên cứu.

Kết hợp giữa lý thuyết với thực tế để tìm hiểu quy trình sửa chữa hệ trục của các Công ty. Đồng thời thông qua những vốn kiến thức đã tích lũy được qua hơn 4 năm học. Với sự hướng dẫn trực tiếp và tận tình của Th.S Nguyễn Thành Vạn, cùng với những tài liệu tại thư viện, tại các Công ty và thông qua một số kỹ sư cùng ngành tại Công ty trực tiếp nghiên cứu và làm về vấn đề này.

Ý nghĩa của đề tài.

Sử dụng làm tài liệu tham khảo cho các sinh viên đang học tập trong ngành.

Đề tài này có thể được áp dụng tại các Công ty Đóng tàu hoặc có thể được Công ty tham khảo, ứng dụng có chọn lọc và cải tiến để phù hợp với điều kiện thực tế của Công ty.

Sau một thời gian ngắn thực hiện đề tài, dưới sự hướng dẫn trực tiếp và tận tình của Th.S Nguyễn Thành Vạn cùng với các thầy trong ngành, trong khoa kết hợp với những kiến thức đã tích lũy được trong suốt những năm học tại trường cũng như những kiến thức, những trải nghiệm thực tế tại các Công ty Đóng tàu đã giúp em hoàn thành đề tài tốt nghiệp này. Trong phạm vi cho phép em đã đưa ra phương án công nghệ để sửa chữa hệ trục phù hợp với điều kiện thực tế của các nhà máy đóng tàu Việt Nam, nhưng do trình độ còn hạn chế, kinh nghiệm thực tiễn còn kém nên không tránh khỏi những thiếu sót và chiều sâu của đề tài còn hạn chế. Em rất mong được sự giúp đỡ và bổ sung của Th.S Nguyễn Thành Vạn cùng các thầy giáo trong khoa và các các bạn để em hoàn thành đề tài tốt nghiệp của mình một cách tốt hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn!

TpHCM, Tháng 04 năm 2015.

Sinh viên

Bùi Hải Yến

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP	1
LỜI NÓI ĐẦU	6
MỤC LỤC	9
DANH MỤC HÌNH ẢNH	11
DANH MỤC BẢNG	12
1. GIỚI THIỆU CHUNG	13
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÀU	13
1.1.1. Loại tàu và công dụng	13
1.1.2. Vùng hoạt động, cấp thiết kế	13
1.1.3. Các thông số chủ yếu của tàu	14
1.1.4. Máy chính	15
1.2. TỔNG QUAN VỀ HỆ TRỤC CHÂN VỊT	16
1.2.1. Bố trí chung của hệ trục	16
1.2.2. Chân vịt	17
1.2.3. Mũ chụp chân vịt	18
1.2.4. Trục chân vịt	19
1.2.5. Trục trung gian	20
1.2.6. Ống bao trục chân vịt	21
1.2.7. Cụm bạc đỡ trong ống bao	22
1.2.8. Cụm làm kín	24
1.2.9. Bộ đỡ trục trung gian	25
2. QUY TRÌNH THÁO VÀ KHẢO SÁT HỆ TRỤC CHÂN VỊT	26
2.1. QUY TRÌNH KHẢO SÁT SƠ BỘ TRƯỚC SỬA CHỮA	26
2.1.1. Mục đích và yêu cầu	26
2.1.2. Nội dung thực hiện	26
2.2. QUY TRÌNH THÁO HỆ TRỤC CHÂN VỊT	28
2.2.1. Yêu cầu chung	28
2.2.2. Tách trục ra khỏi động cơ	30
2.2.3. Tách trục chân vịt ra khỏi trục trung gian	33
2.2.4. Tháo chân vịt	34
2.2.5. Tháo trục trung gian	35
2.2.6. Tháo trục chân vịt	36
2.2.7. Tháo bạc trục chân vịt	37
2.3. QUY TRÌNH KIỂM TRA HỆ TRỤC	39
2.3.1. Kiểm tra trục chân vịt	39
2.3.2. Kiểm tra trục trung gian	42
2.3.3. Kiểm tra chân vịt	43
2.3.4. Kiểm tra ổ đỡ trục chân vịt	46
2.3.5. Kiểm tra ổ đỡ trục trung gian	47
2.3.6. Kiểm tra bích nối trục	48
2.3.7. Kiểm tra ống bao trục dưới tàu	48
3. QUY TRÌNH SỬA CHỮA MỘT SỐ HƯ HỎNG CỦA HỆ TRỤC	50
3.1. SỬA CHỮA CHÂN VỊT	50
3.1.1. Nấn cánh chân vịt cong, vênh	50
3.1.2. Sửa chữa cánh bị nứt	51
3.1.3. Cân bằng tĩnh chân vịt	53
3.1.4. Cân bằng động chân vịt	54
3.2. SỬA CHỮA TRỤC CHÂN VỊT	56
3.2.1. Nấn trục chân vịt cong	57

3.2.2. Hạ cốt cổ trục mòn.....	58
3.2.3. Lấn bi cổ trục chân vịt	59
3.2.4. Rà mặt côn trục chân vịt	60
3.3. SỬA CHỮA BẠC TRỤC.....	61
3.3.1. Hàn đắp cổ trục.....	61
3.3.2. Tiện bề mặt trong của bạc.....	62
3.3.3. Doa bạc trục chân vịt	63
3.4. SỬA CHỮA TRỤC TRUNG GIAN	63
4. QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ THỬ NGHIỆM HỆ TRỤC.....	64
4.1. QUY TRÌNH LẮP RÁP HỆ TRỤC	64
4.1.1. Yêu cầu chung	65
4.1.2. Doa ống bao	65
4.1.3. Lắp bạc trục chân vịt.....	66
4.1.4. Định tâm hệ trục theo ống bao.....	68
4.1.5. Lắp ráp trục chân vịt	68
4.1.6. Lắp ráp cụm làm kín ống bao	69
4.1.7. Lắp ráp chân vịt (không then).....	70
4.1.8. Lắp ráp trục trung gian.....	75
4.1.9. Hạ thủy (Yêu cầu kỹ thuật).....	76
4.1.10. Căn chỉnh và liên kết hệ trục	76
4.1.11. Kiểm tra lần cuối hệ trục sau khi lắp ráp	77
4.2. QUY TRÌNH THỬ VÀ NGHIỆM THU	77
4.2.1. Mục đích và yêu cầu	77
4.2.2. Hội đồng thử	78
4.2.3. Quy trình chạy rà	78
4.2.4. Quy trình thử buộc bến	78
4.2.5. Quy trình thử đường dài.....	79
4.2.6. Hồ sơ bàn giao tàu	80
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	81
TÀI LIỆU THAM KHẢO	83

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Máy 6S46MC – C.....	15
Hình 1.2: Bố trí chung hệ trục tàu hàng 34.000 tons.....	17
Hình 1.3: Chân vịt tàu hàng 34.000 tons.....	18
Hình 1.4 :Mũ chụp chân vịt.....	19
Hình 1.5 Kết cấu trục chân vịt.....	20
Hình 1.6: Kết cấu trục trung gian.....	21
Hình 1.7: Mặt cắt ống bao trục chân vịt.....	22
Hình 1.8: Mặt cắt bạc đỡ trong ống bao phía sau.....	23
Hình 1.9: Mặt cắt bạc đỡ trong ống bao phía trước.....	23
Hình 1.10: Bộ làm kín phía sau 4BI-500.....	24
Hình 1.11: Bộ làm kín phía trước MK2-500.....	25
Hình 2.1 Quy trình tháo tổng quát hệ trục chân vịt.....	30
Hình 2.2 Sơ đồ gá đặt thiết bị tách hai mặt bích.....	31
Hình 2.3 Sơ đồ đo độ gầy khúc và dịch tâm giữa hai mặt bích.....	32
Hình 2.4 Sơ đồ gá đặt thiết bị tháo chân vịt.....	35
Hình 2.5 Sơ đồ tháo trục trung gian.....	36
Hình 2.6 Sơ đồ tháo trục chân vịt.....	37
Hình 2.7 Sơ đồ tháo bạc đỡ trục chân vịt phía sau.....	38
Hình 2.8 Vị trí đo độ mòn cổ trục phía lái.....	40
Hình 2.9 Sơ đồ kiểm tra độ cong của trục chân vịt.....	41
Hình 2.10 Vị trí đo độ mòn cổ trục trung gian.....	43
Hình 2.11 Sơ đồ nguyên công kiểm tra cánh chân vịt cong.....	45
Hình 2.12 Sơ đồ nguyên công kiểm tra ổ đỡ trục chân vịt mòn.....	47
Hình 2.13 Đo đường kính trong ống bao.....	49
Hình 3.1 Sơ đồ nguyên công nắn cánh chân vịt.....	51
Hình 3.2 Sơ đồ nguyên công hàn cánh chân vịt.....	53
Hình 3.3 Sơ đồ nguyên công cân bằng tĩnh chân vịt.....	54
Hình 3.4 Sơ đồ nguyên công cân bằng động chân vịt.....	56
Hình 3.5 Sơ đồ nguyên công nắn trục chân vịt.....	57
Hình 3.6 Sơ đồ nguyên công tiện hạ cốt cổ trục.....	59
Hình 3.7 Sơ đồ nguyên công tiện lăn bi cổ trục.....	60
Hình 3.8 Sơ đồ nguyên công rà mặt côn trục chân vịt.....	61
Hình 4.1 Sơ đồ tổng quát lắp ráp hệ trục tàu hàng 34.000 tấn.....	64
Hình 4.2 Sơ đồ nguyên công doa ống bao trục.....	66
Hình 4.3 Sơ đồ nguyên công lắp ráp bạc trục chân vịt.....	67
Hình 4.4 Sơ đồ nguyên công lắp ráp trục chân vịt.....	69
Hình 4.5 Sơ đồ gá đặt thiết bị lắp ráp chân vịt.....	73
Hình 4.6 Đồ thị ép khô.....	74
Hình 4.7 Đồ thị lắp ướt.....	75
Hình 4.8 Kết cấu căn hệ đỡ trục trung gian.....	77

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1 Chế độ thử tàu buộc bến.....	27
Bảng 2.2 Độ gãy khúc và dịch tâm giữa trục trung gian và trục cơ.	33
Bảng 2.3 Đo độ mòn cổ trục chân vịt	40
Bảng 2.4 Đo độ mòn cổ trục trung gian.....	43
Bảng 2.5 Đo đường kính bạc trục chân vịt.	47
Bảng 3.1 Nguyên công sửa chữa chân vịt.....	50
Bảng 3.2 Nguyên công sửa chữa trục chân vịt.	56
Bảng 3.3 Nguyên công sửa chữa bạc trục.....	61
Bảng 4.1 Chế độ tải thử tàu buộc bến.....	79
Bảng 4.2 Chế độ tải thử tàu đường dài.	80

1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TÀU.

1.1.1. Loại tàu và công dụng

Tàu hàng rời sức chở 34.000 DWT là loại tàu vỏ kép, kết cấu hàn điện hồ quang, một boong chính. Tàu được trang bị 01 diesel chính 2 kỳ, tác động đơn, đảo chiều, có guốc trượt kèm tua bin khí xả, truyền động trực tiếp cho 01 hệ trục chân vịt.

1.1.2. Vùng hoạt động, cấp thiết kế

Tàu hàng rời 34.000 DWT được thiết kế thỏa mãn Cấp không hạn chế theo tiêu chuẩn quy phạm và giám sát đóng tàu biển vỏ thép của Đăng kiểm Navy DNV. Ngoài ra tàu còn được thiết kế thỏa mãn các quy định và điều luật quốc tế:

- Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển 1974 với nghị định thư 1978 và những sửa đổi mới nhất bao gồm hệ thống an toàn và báo nguy hiểm (GMDSS A1, A2, A3).

- Quy định về tính ổn định (IMO Res.A749).

- Quy định của IMO về tính không ổn định khi gặp nạn MSC19(58).

- Quy định ổn định hàng hải (IMO, Res. MSC 23 (59)).

- Quy định về thiết bị cứu sinh.

- Bộ luật an toàn cho tàu về chuyên chở hàng gỗ (IMO Res. A715(17)).

- Sắp xếp độ chúi của hầm hàng cuối (IMO Res.A715(17)).

- Hiện thị dữ liệu điều khiển (IMO Res. A601(15)).

- Tiêu chuẩn tạm thời cho khả năng manơ A751 (18).

- Bộ luật về an toàn cho những tàu chở hàng rời khối.

- Quy tắc đường nước tải quốc tế năm 1996, bao gồm những sửa đổi (B-Freeboard)

- Quy tắc quốc tế về ngăn chặn va chạm ở biển, năm 1972 cùng với một số sửa đổi.

- Công ước quốc tế về ngăn chặn ô nhiễm từ tàu (Marpol) năm 1973 với Nghị định thư năm 1978 và những sửa đổi sau đó ở phụ lục VI.

- Công ước quốc tế về viễn thông quốc tế năm 1979 (Geneva) và quy tắc (điều chỉnh) về đài phát.

- Công ước quốc tế về đo dung tích tàu năm 1969.

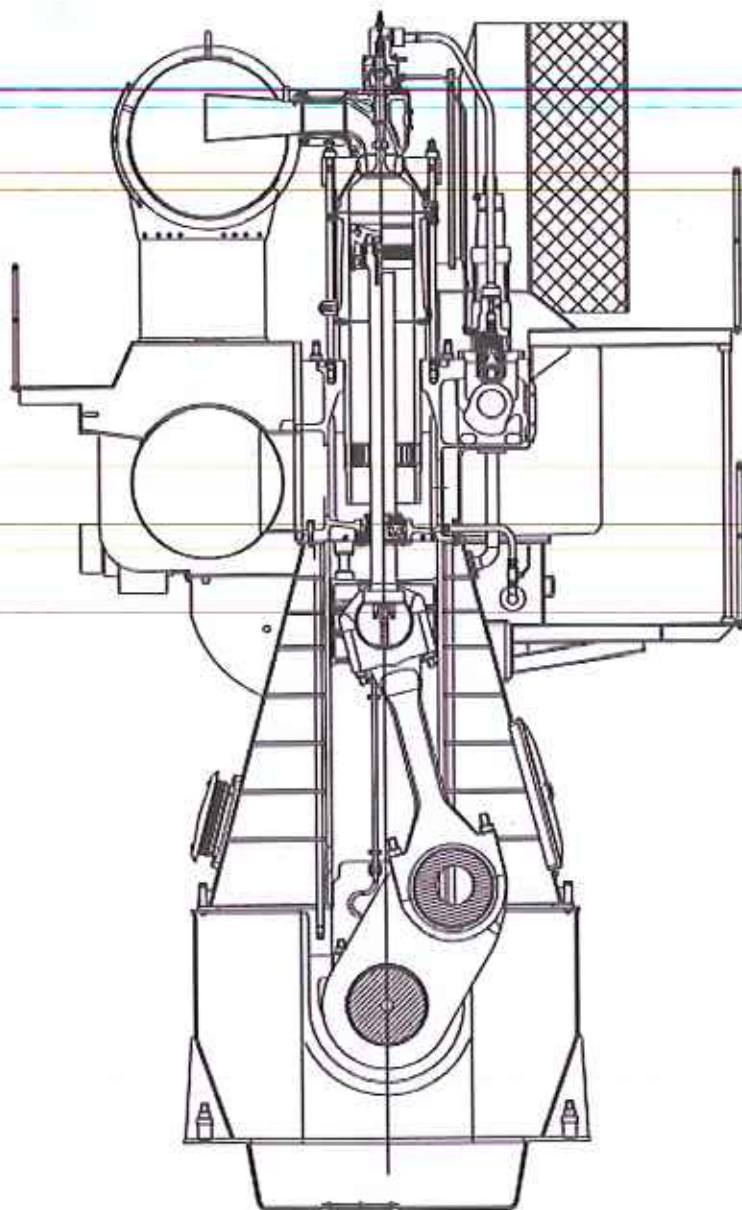
- Công ước ILO (Tổ chức lao động quốc tế) số 92 và 133.
- Quy tắc về hàng hải của chính quyền kênh đào Suez, bao gồm quy định về đo dung tích.
- Các quy định và điều luật hàng hải của kênh đào Panama và vùng nước tiếp giáp, bao gồm quy tắc về đo dung tích.
- Quy tắc về bảo đảm an toàn biển ở Mỹ về ngăn chặn ô nhiễm, thiết bị vệ sinh biển và thiết bị hàng hải, các quy định và điều luật đối với tàu nước ngoài hoạt động ở địa phận hải hải của Mỹ (CFR Title 33-Vùng nước tàu thuyền qua lại, phần 155, 156, 159 và 164, không có chứng chỉ hay kiểm tra).
- Quy tắc của Australia về thiết bị làm hàng, miệng hầm hàng, các biện pháp an toàn nhận và bốc dỡ hàng hoá.
- Quy định IMO A868(20) về việc quản lý sự thay đổi nước ballast.
- IACS URS 17 (80% MW, các kết mạn không đầy tràn) và URS 18 (tương tự), URS 20.
- Nghị định A468(XII) quy tắc về mức độ tiếng ồn trên tàu.
- ISO 6954, hướng dẫn về sự đánh giá toàn diện của việc chống rung động thân tàu.
- Các điều luật hàng hải kênh đào Kiel.
- Việc áp dụng các điều luật đánh giá an toàn hàng hoá và bao gồm cả sổ tay làm hàng.

1.1.3. Các thông số chủ yếu của tàu

- Chiều dài lớn nhất	L_{max}	=	180,00	m
- Chiều dài giữa hai trụ	L_{pp}	=	172,00	m
- Chiều rộng	B	=	30,00	m
- Chiều cao mạn	D	=	14,70	m
- Chiều chìm thiết kế	d_{wl}	=	9,75	m
- Chiều chìm nhẹ tải	d_n	=	9,00	m
- Lượng chiếm nước toàn tải	Disp	=	34000	DWT
- Lượng chiếm nước nhẹ tải	Disp _n	=	30300	DWT
- Hệ số béo thể tích	C_B	=	0,8137	
- Hệ số béo đường nước	C_W	=	0,9306	
- Tốc độ tàu	v	=	14	knots/h

1.1.4. Máy chính

Máy chính có ký hiệu 6S46MC-C do hãng MAN-B&W sản xuất, là loại động cơ diesel chạp chữ thập, 2 kỳ, tác dụng đơn, tăng áp bằng hệ tuabin khí xả hiệu suất cao, một hàng xy-lanh thẳng đứng, làm mát gián tiếp ba vòng tuần hoàn, bôi trơn áp lực tuần hoàn kín, khởi động bằng không khí nén, tự đảo chiều, điều khiển trong phòng điều khiển của buồng máy hoặc từ xa trên buồng lái.



Hình 0.1: Máy 6S46MC – C

Thông số của máy chính:

Số lượng

01

– Kiểu máy	6S46MC-C	
– Hãng sản xuất	MAN B&W-CHINA	
– Công suất định mức, [H]	7860	kW
– Vòng quay định mức, [N]	129	rpm
– Số kỳ, [τ]	2	
– Số xy-lanh, [Z]	6	
– Hướng quay :	Cùng chiều kim đồng hồ	
– Thứ tự nổ :	1-5-3-4-2-6	
– Đường kính xy-lanh, [D]	460	mm
– Hành trình piston, [S]	1932	mm
– Chiều dài bao lớn nhất [Lc]	6660	mm
– Chiều rộng bộ động cơ [We]	2930	mm
– Chiều cao [He]	8600	mm
– Suất tiêu hao nhiên liệu, [ge]	174	g/kWh

1.2. TỔNG QUAN VỀ HỆ TRỤC CHÂN VỊT

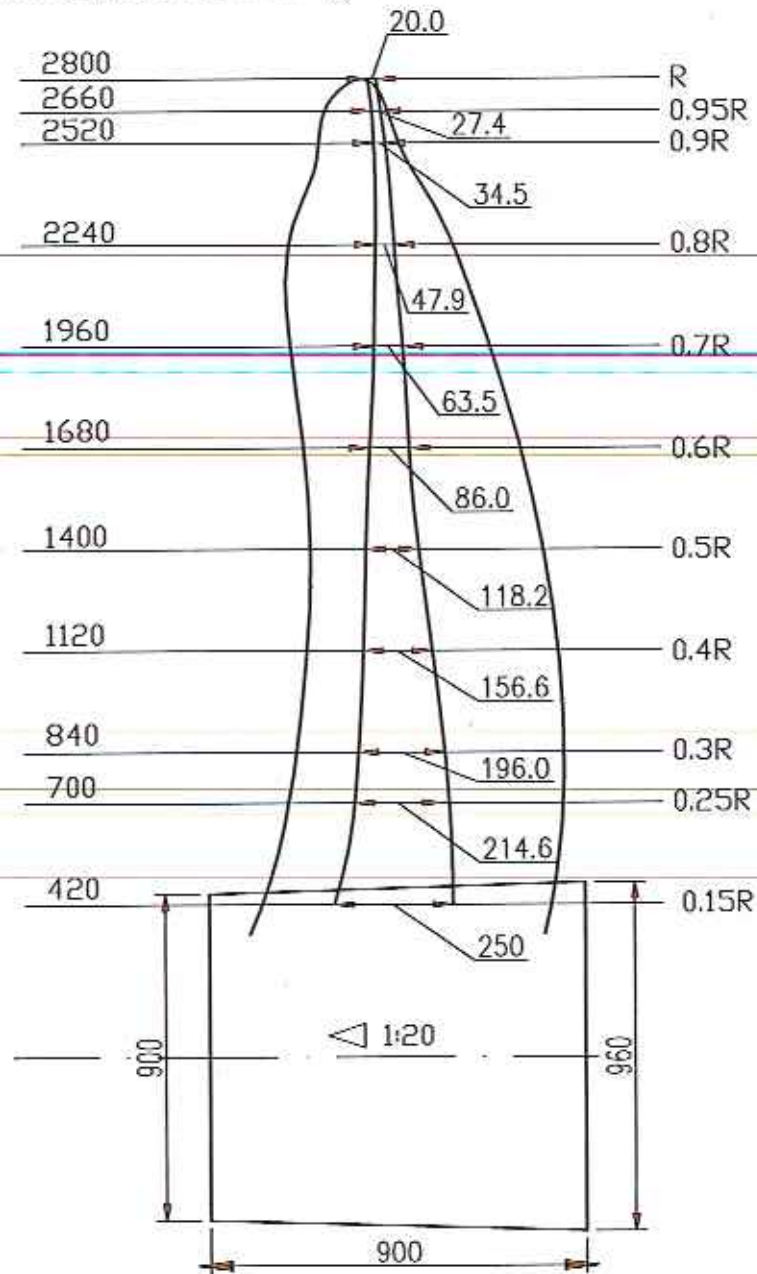
1.2.1. Bố trí chung của hệ trục

Tàu được bố trí 01 hệ trục chân vịt đặt tại mặt phẳng dọc tâm tàu, song song với đường chuẩn và cách đường chuẩn 3050 mm. Toàn bộ hệ trục dài 13302 mm, bao gồm 01 trục chân vịt và 01 trục trung gian.

Trục chân vịt có đường kính cơ bản $\phi 440$ mm. Trục được chế tạo bằng thép cacbon Ck45 có $\sigma_B = 600$ N/mm² và thành phần hóa học %(C \leq 0,46; Si \leq 0,4; Mn = 0,3 ÷ 1,5; P \leq 0,035; S \leq 0,035; Cu \leq 0,3; Cr \leq 0,3; Ni \leq 0,4; Mo \leq 0,1), trục được đặt trên 02 gối đỡ bằng thép hợp kim (FC250/WJ2) nằm trong ống bao được bôi trơn bằng dầu tuần hoàn áp lực.

Trục trung gian có đường kính cơ bản $\phi 375$ mm. Trục được chế tạo bằng thép cacbon Ck45 có $\sigma_B = 600$ N/mm² và thành phần hóa học %(C \leq 0,46; Si \leq 0,4; Mn = 0,3÷1,5; P \leq 0,035; S \leq 0,035; Cu \leq 0,3; Cr \leq 0,3; Ni \leq 0,4; Mo \leq 0,1), trục được đặt trên 01 gối đỡ bằng thép hợp kim (FC300/WJ2) $\phi 390$ mm, bôi trơn bằng dầu áp lực.

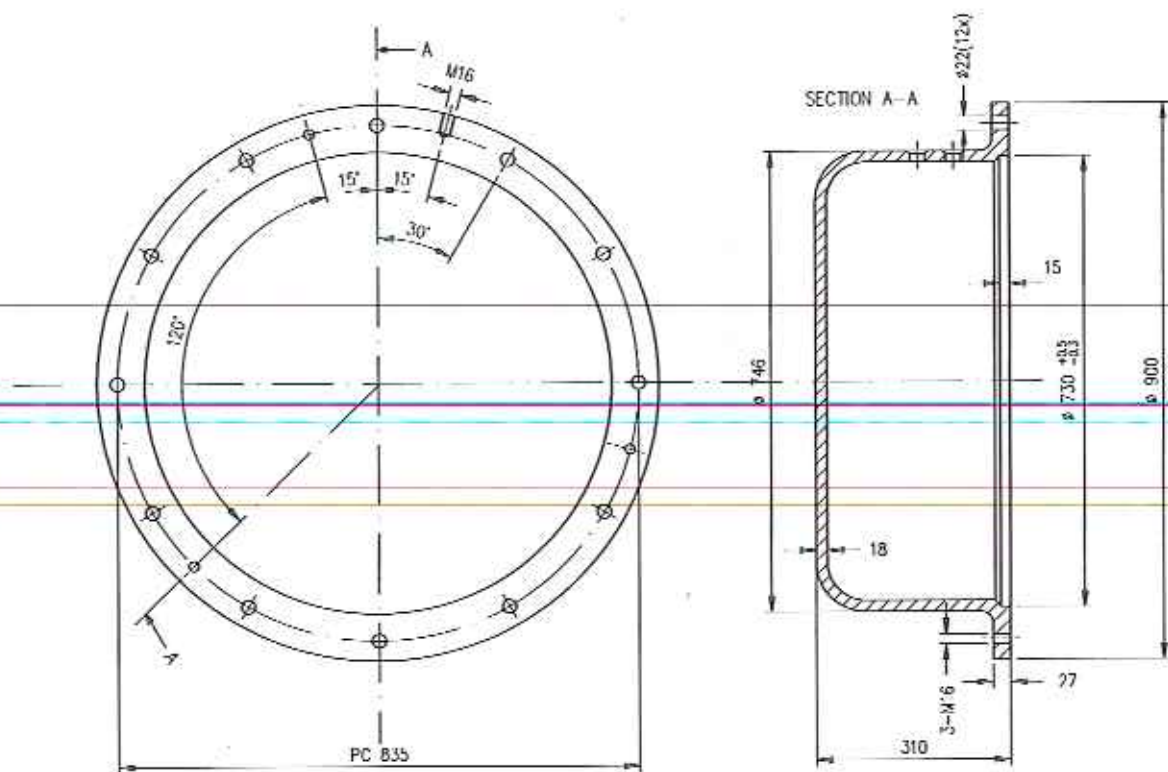
Momen quán tính KL trong không khí	16799	kgm ²
Momen quán tính KI. trong nước	21631	kgm ²



Hình 0.3: Chân vịt tàu hàng 34.000 tons

1.2.3. Mũ chụp chân vịt

Số lượng	01	
Vật liệu	Hợp kim Cu	
Trọng lượng	189	kg



Hình 0.4 : Mũ chụp chân vịt

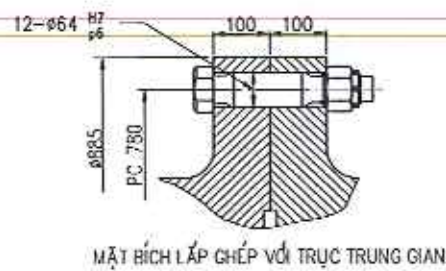
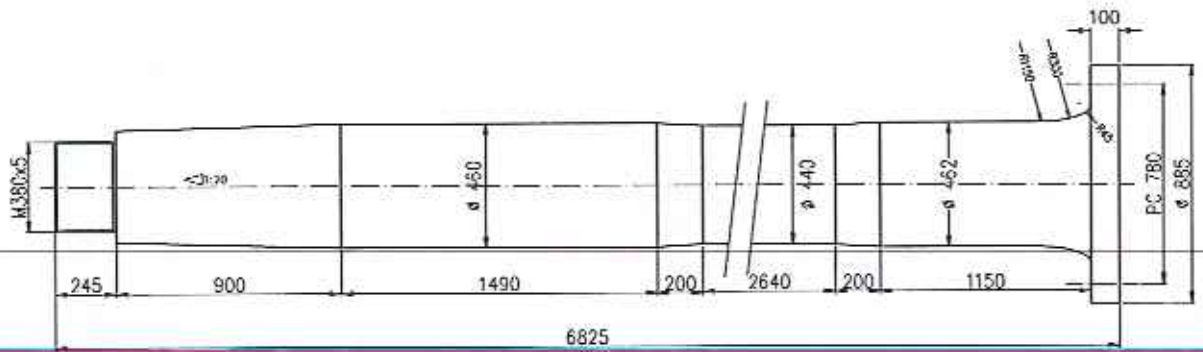
1.2.4. Trục chân vịt

Trục chân vịt được đặt trên 02 gối đỡ bằng hợp kim babit nằm trong ống bao. Các gối đỡ trong ống bao được bôi trơn bằng dầu tuần hoàn áp lực.

Đường kính cơ bản	440	mm
Vật liệu chế tạo	Thép cacbon Ck45	
Giới hạn bền, $[\sigma_b]$	600	N/mm^2
Tổng chiều dài trục, [L]	6825	mm
Đường kính trục nằm trên gối đỡ trước	$\phi 462h7$.	
Đường kính trục nằm trên gối đỡ sau	$\phi 460h7$	
Chiều dài phần côn trục	900	mm
Độ côn trục	1:20	
Phần ren đầu trục	M380x5	
Dầu phía sau	Đầu nối không then	
Dầu phía trước	Bích đặc	
Chiều dày bích	100	mm
Bán kính góc lượn giữa bích và trục	$R1150 + R300 + R45$	

Bu lông mặt bích

φ64 (12 bulông)



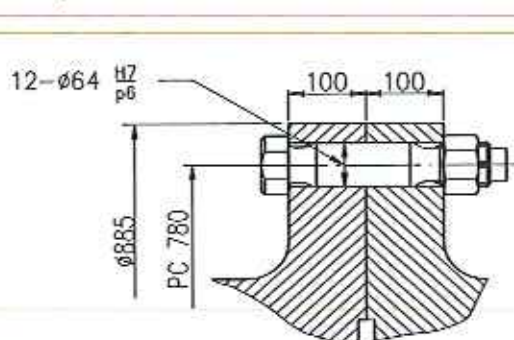
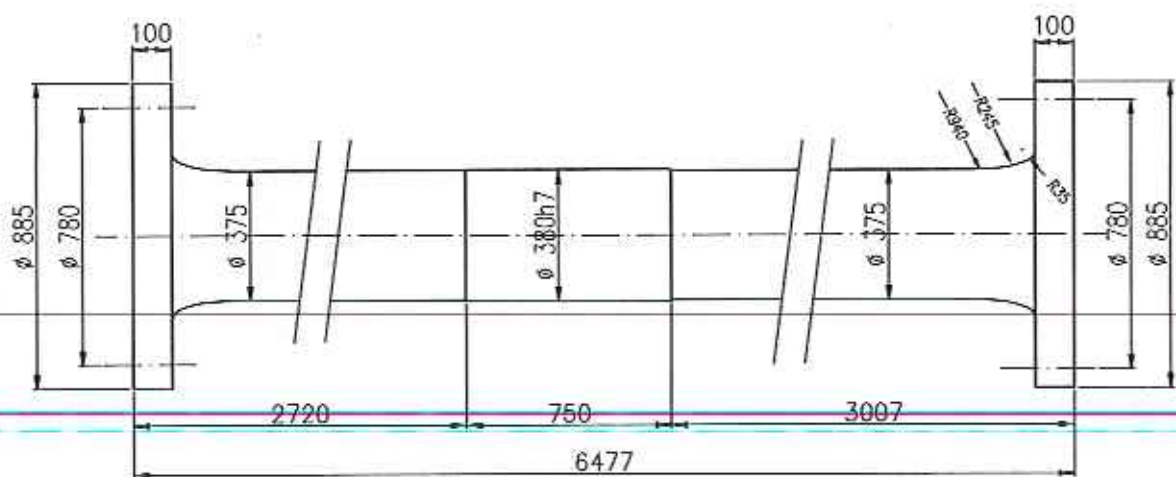
Hình 0.5 Kết cấu trục châm vít

1.2.5. Trục trung gian

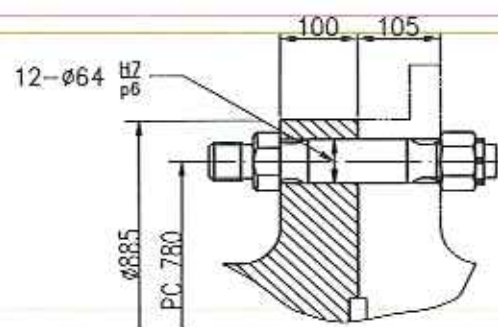
Trục được đặt trên 01 gối đỡ được chế tạo bằng thép hợp kim babít. Gối đỡ được bôi trơn bằng dầu nhờn theo phương pháp tuần hoàn áp lực.

Các thông số chủ yếu của trục:

Đường kính cơ bản	375	mm
Vật liệu chế tạo	Thép cacbon Ck45	
Giới hạn bền, $[\sigma_b]$	600	N/mm ²
Tổng chiều dài trục, [L]	6477	mm
Đường kính trục nằm trên gối đỡ	φ 380h7.	
Đầu phía sau	Bích đặc	
Đầu phía trước	Bích đặc	
Các chốt chặn	Thép không rỉ	
Bulông mặt bích trước	φ64 (12 bulông)	
Bulông mặt bích sau	φ64 (12 bulông)	
Bán kính góc lượn bích và trục	R940 + R245 + R35	
Chiều dày bích trước	100	mm
Chiều dày bích sau	100	mm



MẶT BÍCH LẤP GHÉP VỚI TRỤC CHONG CHỐNG



MẶT BÍCH LẤP GHÉP VỚI MẶT BÍCH M/E

Hình 0.6: Kết cấu trục trung gian

1.2.6. Ống bao trục chân vịt

Ống bao trục là thiết bị bao ngoài gối trục và chân vịt. Công dụng của ống bao trục là bảo vệ trục chân vịt và là nơi đặt các gối trục, các thiết bị nối ống cho quá trình làm mát và các chi tiết phụ khác.

Các thông số chủ yếu của ống bao:

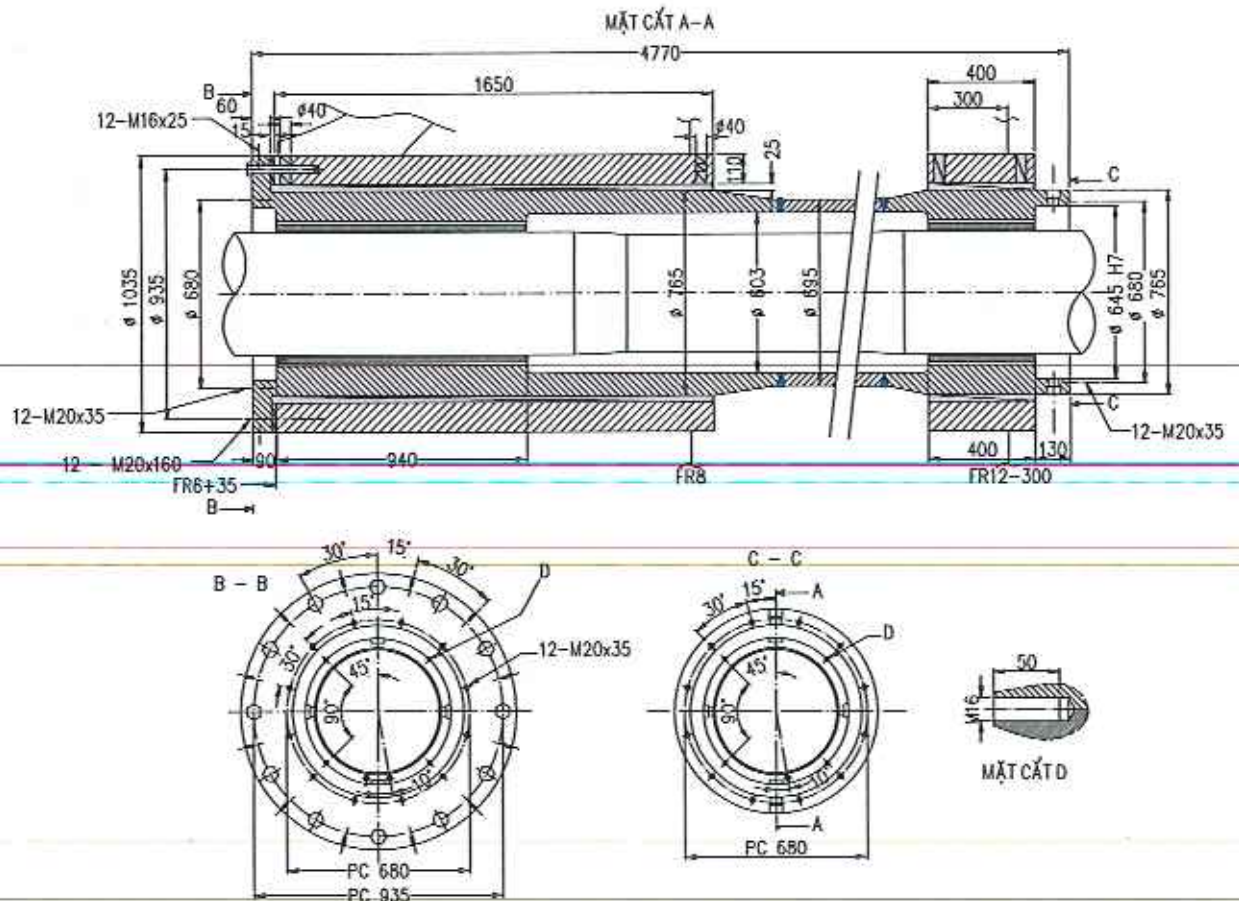
Vật liệu chế tạo

Thép đúc

Tổng chiều dài

4770

mm



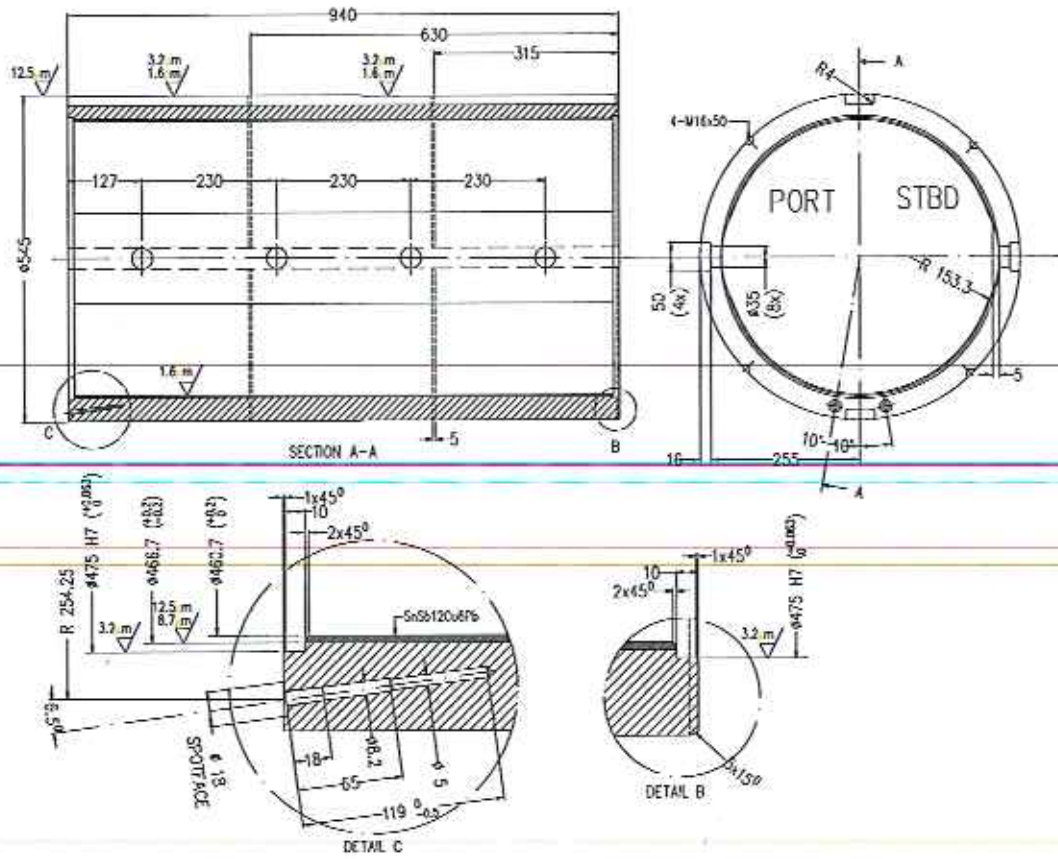
Hình 0.7: Mặt cắt ống bao trục chân vịt

1.2.7. Cụm bạc đỡ trong ống bao

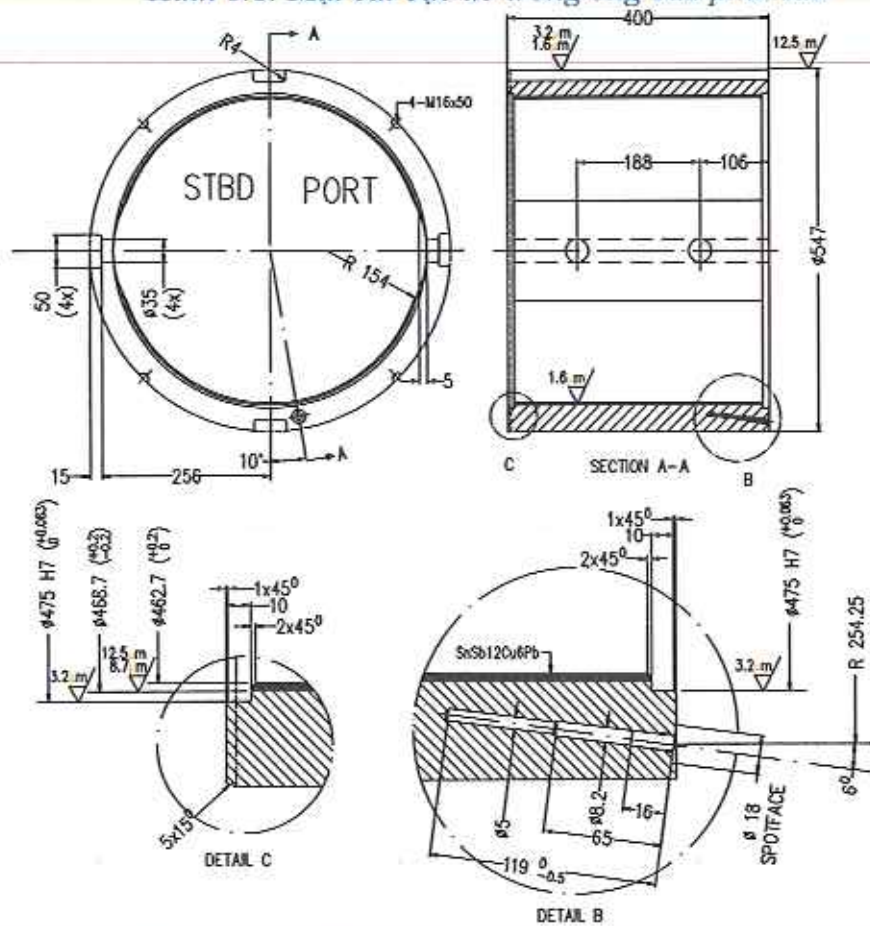
Vật liệu	Thép đúc FC250	
	Thép trắng có góc chì WJ2	
Kiểu bôi trơn	Bôi trơn bằng dầu	
Kích thước	Bạc trước	Bạc sau
Tổng chiều dài	400 mm	940 mm
Đường kính ngoài (Thép trắng)	φ468,7	φ466,
Đường kính ngoài (Thép đúc)	φ547	φ545
Đường kính trong (Thép trắng)	φ462,7	φ460,7
Số lượng bu lông giữ bạc	04	04

Trên bề mặt bạc có phay các rãnh dẫn dầu bôi trơn cung cấp dầu bôi trơn cho bạc.

Kèm theo 02 cảm biến PT-100, hộp nối và 7m cáp cho bạc đỡ phía trước. Có thể thay đổi đường kính ngoài bạc để phù hợp cho bố trí ống và các chi tiết



Hình 0.8: Mặt cắt bạc đỡ trong ống bao phía sau



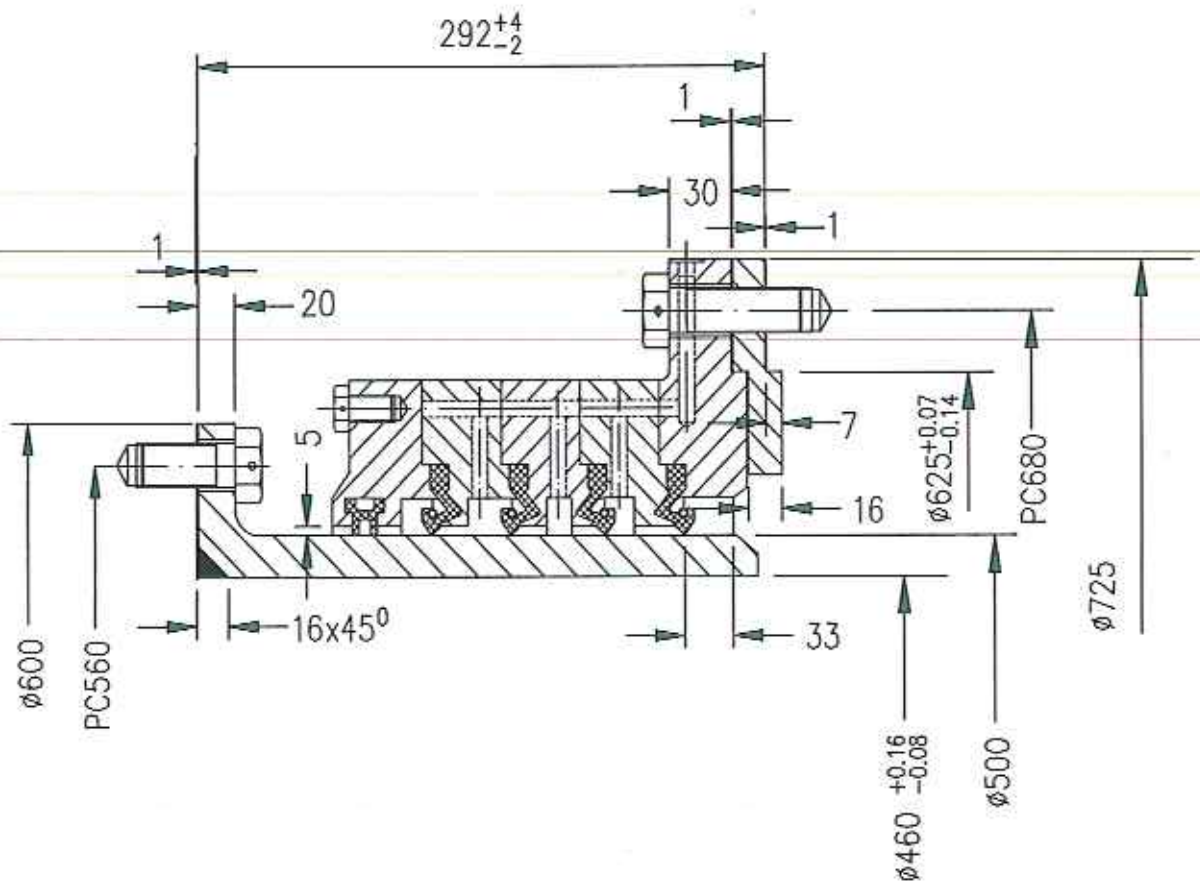
Hình 0.9: Mặt cắt bạc đỡ trong ống bao phía trước

1.2.8. Cụm làm kín

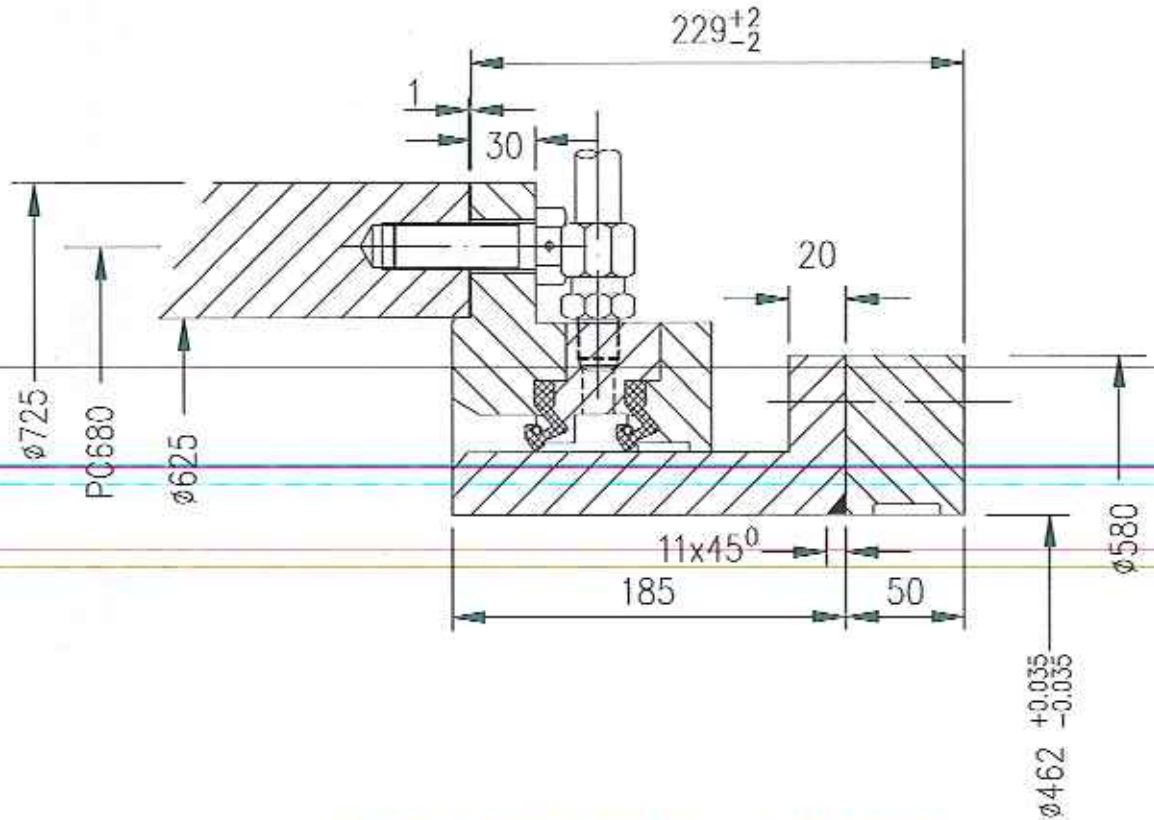
Loại và kích cỡ bộ phía trước	MK2-500	
Loại và kích cỡ bộ phía sau	4LB-500	
Vật liệu	Theo tiêu chuẩn JMT	
Trọng lượng bộ phía trước	265	kg
Trọng lượng bộ phía sau	345	kg

Các phụ kiện

Đồng hồ đo độ ăn mòn	01	bộ
Vòng kẹp cho bạc lót	01	bộ
Dao cắt lưới	01	bộ



Hình 0.10: Bộ làm kín phía sau 4BL-500



Hình 0.11: Bộ làm kín phía trước MK2-500

Tàu được cấp một bộ làm kín nước trong và ngoài trục loại Simplex.

Gồm 4 séc măng gắn phía sau và 2 séc măng gắn phía trước.

Bộ làm kín trục phía sau được bảo vệ bằng dây bảo vệ ở dạng tấm và có các dao cắt lưới.

1.2.9. Bộ đỡ trục trung gian

Loại SL-B390(Kiểu tự bôi trơn)

Vật liệu FC300/WJ2

Số lượng 01

Bao gồm các bulông siết, các chốt hình côn và cảm biến.

Được phay các rãnh trên bạc để dẫn dầu bôi trơn.

Gồm vành ép bạc trước và vành ép bạc sau.

Ngoài các thiết bị đã nêu trên hệ trục còn một số chi tiết khác như: Dai ốc hãm chong chóng, các thiết bị đo, cảm biến, vòng chắn rác, các bulông, thiết bị điều chỉnh hệ trục khi lắp ráp, các thiết bị của hệ thống bôi trơn, làm mát hệ trục...

2. QUY TRÌNH THẢO VÀ KHẢO SÁT HỆ TRỤC CHÂN VỊT

2.1. QUY TRÌNH KHẢO SÁT SƠ BỘ TRƯỚC SỬA CHỮA

2.1.1. Mục đích và yêu cầu

2.1.1.1. Mục đích

Việc khảo sát sơ bộ hệ động lực trước khi tiến hành sửa chữa nhằm xác định đúng tình trạng kỹ thuật, khả năng và độ tin cậy của hệ thống động lực. Từ đó đánh giá sơ bộ công việc sửa chữa để đưa ra phương án sửa chữa tối ưu, có sự chuẩn bị đầy đủ về vật tư, kỹ thuật và công nhân cũng như thời gian cho quá trình sửa chữa.

2.1.1.2. Yêu cầu

Phải đánh giá đúng tình trạng kỹ thuật của hệ động lực.

Hệ trục phải đưa vào khảo sát đúng thời hạn.

Hệ trục phải đầy đủ các hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

Hồ sơ sửa chữa lần trước (nếu có).

Các hồ sơ kỹ thuật nhà sản xuất như: hồ sơ kết cấu, nguyên lý ...

Nhật ký vận hành hệ động lực.

Hệ động lực vẫn hoạt động bình thường, các thiết bị đo và kiểm tra đầy đủ, chính xác.

Phải có hội đồng khảo sát bao gồm: Đại diện chủ tàu, đăng kiểm và nhà máy.

Phải có bản yêu cầu sửa chữa và nêu rõ các hạng mục sửa chữa.

2.1.2. Nội dung thực hiện

2.1.2.1. Kiểm tra, đánh giá hồ sơ tàu

Xem xét và đánh giá hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ khai thác của tàu.

Xem xét, kiểm tra hồ sơ sửa chữa lần trước (nếu có).

2.1.2.2. Kiểm tra toàn bộ phần bên ngoài hệ trục

Kiểm tra trạng thái làm việc hệ thống trước khi lên đà.

Bằng mắt thường quan sát các hư hỏng dễ nhận thấy như: những chỗ bị rỉ, gỉ, vết nứt lớn trên hệ trục và chân vịt, kiểm tra sự rò rỉ trên các đường ống thủy lực...

Kiểm tra độ kín nước của trục kín nước.

Kiểm tra hệ thống bôi trơn, làm mát, các đồng hồ chỉ báo.

Khởi động động cơ.

2.1.2.3. Thử buộc bến

a. Mục đích

Kiểm tra sự phối kết hợp giữa các thiết bị trên hệ trục, giữa hệ trục với động cơ chính. Kiểm tra độ cứng vững của toàn bộ hệ trục.

b. Tiến hành thử

Buộc tàu tại bến, cho máy chính và chân vịt làm việc, lúc này vận tốc tàu $v = 0$ và lực đẩy tàu là lớn nhất.

Chế độ tải và thời gian thử theo bảng 2.1.

Bảng 2.1 Chế độ thử tàu buộc bến

STT	Chế độ tải (% M_H)	Thời gian thử (h)
1	39	0,5
2	63	1,0
3	83	1,0
4	Chạy lùi	0,5
Tổng thời gian thử		3,0

M_H : Mômen định mức của động cơ.

Ở mỗi chế độ tải, các thông số cần kiểm tra bao gồm:

Kiểm tra áp suất dầu bôi trơn.

Kiểm tra âm thanh phát ra từ các chi tiết chuyển động.

Nhiệt độ các gối trục.

Nhiệt độ dầu bôi trơn.

Nhiệt độ nước làm mát.

Độ kín của trét kín nước.

Độ rung của hệ trục...

Các thông số thu được sẽ được ghi vào văn bản.

Trong quá trình thử luôn theo dõi các đồng hồ chỉ báo, kiểm tra các thông số như: nhiệt độ dầuv.v.so sánh với giá trị của các thông số trong hồ sơ kỹ thuật của hệ thống để biết mức độ sửa chữa.

Nghe xem có tiếng gõ trong ống bao, ổ đỡ hay không để tìm cách khắc phục kịp thời.

Kiểm tra xem có hiện tượng chấn động, bulông tự rơi lỏng hoặc có hiện tượng di chuyển của ổ đỡ không.

Kiểm tra sự đảo của trục.

Sau khi thử xong lập hồ sơ số liệu thu được trong quá trình thử.

2.1.2.4. Lập hồ sơ khảo sát sơ bộ

Sau khi khảo sát xong phải thống nhất với chủ tàu và Đăng kiểm về tình trạng kỹ thuật của hệ trục chân vịt, lập hồ sơ có chứng kiến của Đăng kiểm và chủ tàu.

2.2. QUY TRÌNH THÁO HỆ TRỤC CHÂN VỊT

2.2.1. Yêu cầu chung

1.1.1.1 Về công tác chuẩn bị

Phải có đầy đủ bản vẽ, thuyết minh để thực hiện quy trình tháo, trong đó phải có đầy đủ bản vẽ lắp và bản vẽ kết cấu.

Nguyên vật liệu (dầu, mỡ, dẻ lau...) được chuẩn bị đầy đủ và phù hợp các bước công việc.

Tàu phải hoàn toàn cân bằng trên trườn đà.

Đối với công nhân:

Phải trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ, mũ bảo hộ, đeo giày và găng tay...

Vận hành máy móc theo đúng quy trình do nhà chế tạo cung cấp.

Tuân thủ quy trình tháo đã được đặt ra.

Đảm bảo những nguyên tắc an toàn về phòng chống cháy nổ.

Đối với máy móc và các thiết bị phục vụ cho quá trình tháo:

Được kiểm tra kỹ lưỡng trước khi đem sử dụng.

Các thiết bị nâng hạ và vận chuyển phải hoạt động an toàn, tin cậy.

Dụng cụ đo có độ chính xác cao.

2.2.1.1. Về các quy định khi tháo

Tất cả các chi tiết phải được đánh dấu trước khi tháo.

Đo chiều dày các đệm ở bệ ổ đỡ và ổ chặn.

Vẽ sơ đồ vị trí của chúng và kiểm tra dấu của các chi tiết và cụm cơ bản.

Kiểm tra độ chính xác của mỗi ghép và sự cố định của chân vịt trên trục để làm cơ sở cho việc sửa chữa.

Các ống phải được đánh dấu đúng chiều và bảo quản cẩn thận, các ống còn lại phải được nút chặt.

Các lỗ lắp đồng hồ nhiệt kế sau khi tháo phải được nút kín bằng nút gỗ hoặc nhựa.

Các dụng cụ đo đạc, kiểm tra sau khi tháo phải được phải được lau chùi cẩn thận và được bảo quản trong hộp.

Vệ sinh phần ngoài hệ trục sạch sẽ, xả hết nhiên liệu, các công chất làm mát và bôi trơn.

Tháo các bu lông theo nguyên tắc đối xứng.

Nếu các êcu được bố trí trên nhiều guzông trong cùng một mặt phẳng thì khi tháo phải nói lỏng cho tất cả và tháo theo nguyên tắc đối xứng.

Khi tháo các êcu phải tránh việc dùng búa, đục tác động trực tiếp vào êcu.

Các bulông phải được vặn vào êcu tương xứng sau khi tháo.

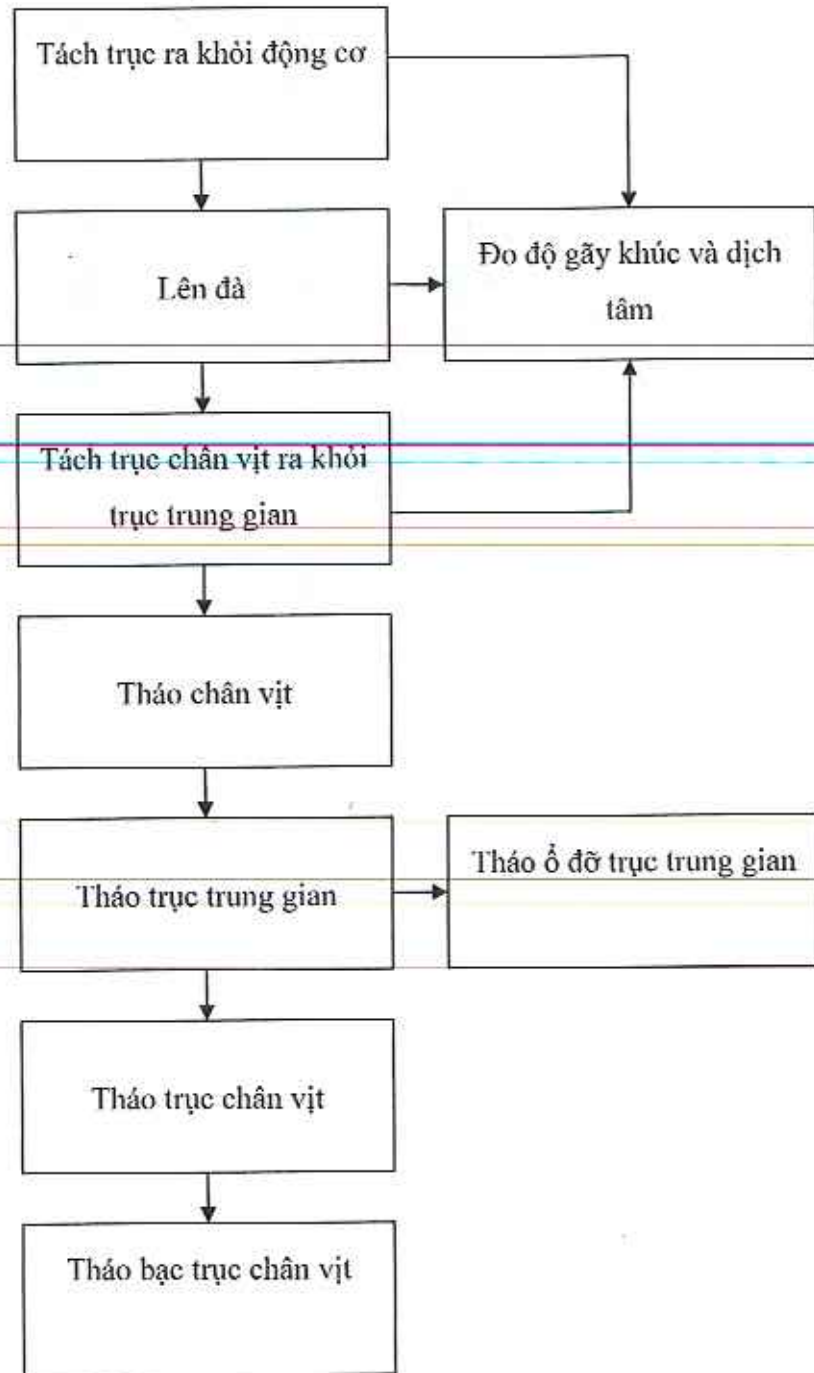
Khi cấu trục, dây cáp phải được quấn giẻ để tránh xây xước, cong vênh.

Các trục phải có giá kê sau khi tháo.

Giá đỡ các chi tiết phải đảm bảo cứng vững.

Chỉ tiến hành tháo khi tàu đã lên đà.

Dụng cụ tháo phải phù hợp với trọng lượng vật nặng và đảm bảo tính an toàn.



Hình 2.1 Quy trình tháo tổng quát hệ trục chân vịt.

2.2.2. Tách trục ra khỏi động cơ

2.2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Đánh dấu vị trí từng bulông và vị trí của nó. Đánh dấu vị trí dễ nhìn thấy. Tháo lần lượt các bulông mối ghép theo nguyên tắc đối xứng để tránh biến dạng cục bộ.

Trước khi tháo:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ.

Vệ sinh sạch sẽ bề mặt phía ngoài của bích nối và bulông bích nối.

Trong khi tháo:

Không làm hư hại bề mặt bích và bulông bích nối.

Các bulông phải được tháo theo nguyên tắc đối xứng.

Sau khi tháo:

Các bulông phải được vận đúng đai ốc của nó, sau đó cho vào hộp bảo quản.

2.2.2.2. Chọn dụng cụ

Thiết bị tháo êcu chuyên dùng, clê, búa, đột, đệm đồng, kích thủy lực, thước dài, thước lá...

2.2.2.3. Trình tự tiến hành

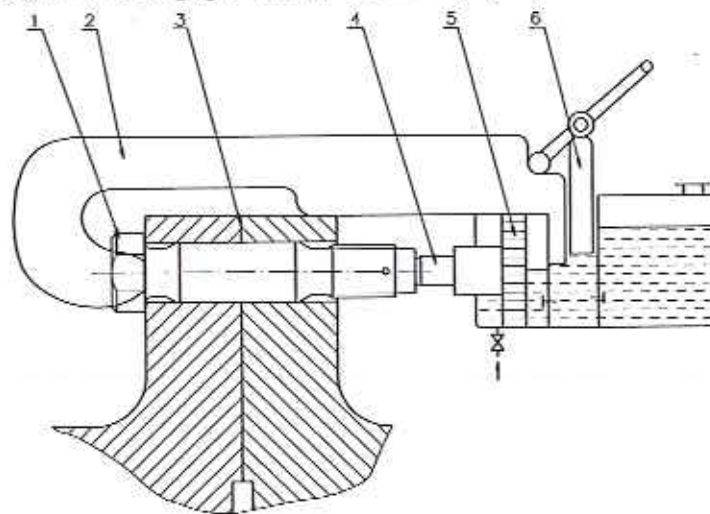
Đánh dấu vị trí thứ tự các bulông bích nối, vệ sinh bằng dầu RP7 đầu ren.

Dùng clê nối lỏng đai ốc của các bulông bích nối ra từng 1/2 chu vi theo nguyên tắc đối xứng.

Lắp miếng đệm đồng vào đầu bulông, gá đặt kích thủy lực (Hình 2.2).

Dùng kích thủy lực để đẩy bulông ra là tách được hai mặt bích ra.

Vệ sinh sạch sẽ các bulông, đai ốc. Lắp đai ốc vào bulông rồi xếp các bulông thô, tinh vào hộp gỗ và đặt vào nơi quy định.



Hình 2.2 Sơ đồ gá đặt thiết bị tách hai mặt bích.

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1-Bulông liên kết | 2-Gông kích thủy lực |
| 3-Mặt bích | 4-Cán piston |
| 5-Piston | 6-Bơm tay |

2.2.2.4. Đo độ gãy khúc φ và độ dịch tâm δ giữa hai mặt bích

a. Yêu cầu

Dụng cụ đo phải đảm bảo độ chính xác

Đồ gá phải đặt chính xác.

b. Dụng cụ

Thước thẳng và thước lá.

Đồ gá chuyên dùng.

c. Phương pháp kiểm tra

Kiểm tra độ gãy khúc và dịch tâm bằng thước thẳng và thước lá.

Do đường kính hai mặt bích bằng nhau lên φ và δ được xác định như sau:

Trong mặt phẳng thẳng đứng:

$$\delta = \frac{a+b}{2} \text{ mm} ; \varphi = \frac{m-n}{D_b} \text{ mm/m.}$$

Trong mặt phẳng nằm ngang:

$$\delta = \frac{c-d}{2} \text{ mm} ; \varphi = \frac{v-r}{D_b} \text{ mm/m.}$$

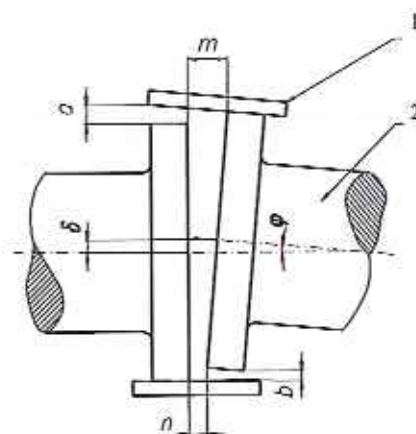
d. Trình tự tiến hành

Cố định hai mặt bích.

Đánh dấu vị trí cần kiểm tra.

Dùng thước lá (thước thẳng) để đo tại 4 vị trí (Hình 2.3).

Ghi kết quả vào bảng (Bảng 2.2).



Hình 2.3 Sơ đồ đo độ gãy khúc và dịch tâm giữa hai mặt bích

1-Thước thẳng

2-Bích nối

Bảng 2.2 Độ gãy khúc và dịch tâm giữa trục trung gian và trục cơ.

Vị trí	Mặt phẳng thẳng đứng		Mặt phẳng nằm ngang	
	1	2	3	4
δ_1				
φ_1				
δ_2				
φ_2				

2.2.3. Tách trục chân vịt ra khỏi trục trung gian

Sau khi đưa tàu lên đà tiến hành tách mặt bích giữa trục chân vịt và trục trung gian.

1.1.1.1 Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi tháo:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ.

Vệ sinh sạch sẽ bề mặt phía ngoài của bích nối và bulông bích nối.

Trong khi tháo:

Không làm hư hại bề mặt bích và bulông bích nối.

Các bulông phải được tháo theo nguyên tắc đối xứng.

Sau khi tháo:

Các bulông phải được vận đúng đai ốc của nó, sau đó cho vào hộp bảo quản.

2.2.3.1. Chọn dụng cụ

Clê, búa, đột, kích thủy lực, thước dài, thước lá...

2.2.3.2. Trình tự tiến hành

Đánh dấu vị trí thứ tự các bulông bích nối, vệ sinh bằng dầu RP7 đầu ren.

Dùng clê nói lỏng đai ốc của các bulông bích nối ra từng 1/2 chu vi theo nguyên tắc đối xứng.

Lắp miếng đệm đồng vào đầu bulông, gá đặt kích thủy lực (Hình 2.2).

Dùng kích thủy lực để đẩy bulông ra là tách được hai mặt bích ra.

Vệ sinh sạch sẽ các bulông, đai ốc. Lắp đai ốc vào bulông rồi xếp các bulông thô, tinh vào hộp gỗ và đặt vào nơi quy định.

Đo độ gãy khúc và dịch tâm tương tự như nguyên công trên (Hình 2.3).

2.2.4. Tháo chân vịt

2.2.4.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi tháo:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ tháo. Vệ sinh sạch bề mặt phía ngoài chân vịt. Xác định chiều ren đai ốc chân vịt.

Trong khi tháo:

Tránh hiện tượng làm rơi, làm cong cánh chân vịt.

Các bulông hãm đai ốc chân vịt phải được tháo theo nguyên tắc đối xứng.

Sau khi tháo:

Chân vịt và đai ốc chân vịt phải được vệ sinh sạch sẽ. Được bảo quản ở nơi an toàn.

2.2.4.2. Chọn dụng cụ

Bơm dầu áp lực, clê, giá đỡ...

2.2.4.3. Trình tự tiến hành

Tháo vòng chắn rác phía sau ống bao.

Tháo mũ chân vịt.

Phá vỡ lớp ximăng bằng búa và đục.

Tháo đai ốc chân vịt bằng dụng cụ chuyên dùng.

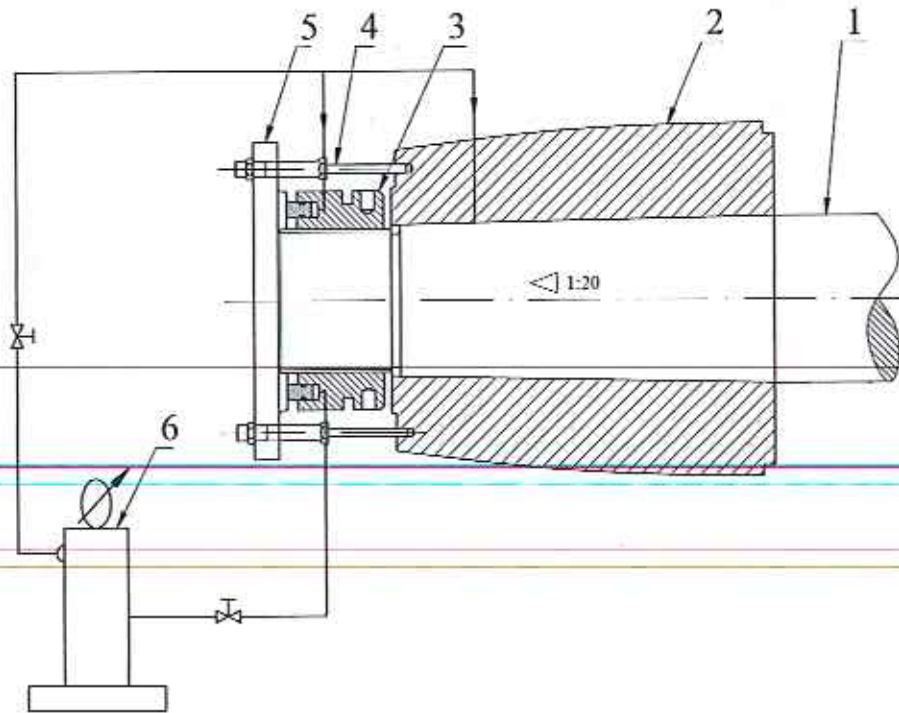
Lắp đai ốc chân vịt theo chiều ngược lại.

Gá đặt các thiết bị cần thiết để tháo chân vịt và lắp đặt các đường dầu thủy lực vào chân vịt và đai ốc chân vịt (Hình 2.4).

Dùng chính đai ốc chân vịt với piston thủy lực kiểu vành khuyên để đẩy trục chân vịt ra khỏi chân vịt.

Tháo đai ốc chân vịt bằng dụng cụ chuyên dùng.

Vận chuyển chân vịt vào nhà máy.



Hình 2.4 Sơ đồ gá đặt thiết bị tháo chân vịt

1-Trục chân vịt

2-Chân vịt

3-Đai ốc chân vịt

4-Guzông kéo

5-Thanh ngang

6-Bơm dầu áp lực

2.2.5. Tháo trục trung gian

2.2.5.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi tháo:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ tháo. Vệ sinh sạch sẽ bề mặt ngoài của gối đỡ trục trung gian.

Trong khi tháo:

Các bulông trên nắp ổ đỡ phải được tháo theo nguyên tắc đối xứng. Tránh hiện tượng va đập mạnh vào gối đỡ và trục trung gian. Phải kiểm tra khe hở làm việc bạc trục trong khi tháo.

Sau khi tháo:

Các bulông phải được để đúng vị trí, trục được để vào nơi an toàn và được bôi dầu mỡ để bảo quản.

2.2.5.2. Chọn dụng cụ

Clê, búa, dẹt, palăng, dây kéo...

2.2.5.3. Trình tự tiến hành

Tháo nắp ổ đỡ trục trung gian và nhiệt kế kiểm tra nhiệt độ.

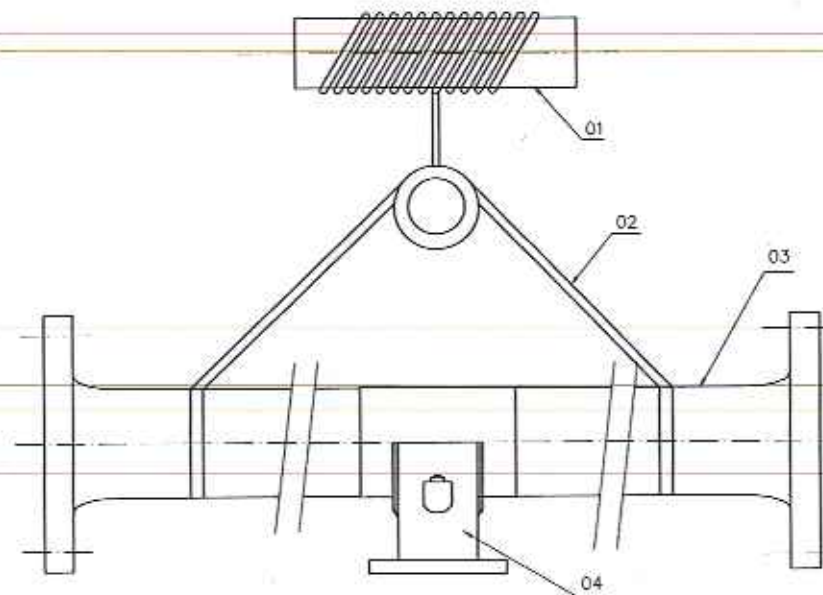
Tháo thiết bị làm kín, các bu lông cố định nắp trên ổ đỡ và nửa trên ổ đỡ.

Dùng thước lá kiểm tra khe hở lắp ghép giữa trục trung gian và bạc trục.

Dùng palăng nâng trục ra khỏi ổ đỡ.

Kiểm tra đường kính trong của bạc: lắp nửa trên của gối đỡ lại, dùng comparater đo đường kính trong của bạc ở 03 vị trí.

Tháo nửa trên của gối đỡ ra, rồi tháo bạc trục trung gian.



Hình 2.5 Sơ đồ tháo trục trung gian.

1-Palăng

2-Dây cáp

3-Trục trung gian

4-Bộ đỡ trục trung gian

2.2.6. Tháo trục chân vịt

2.2.6.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi tháo:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ tháo: xích, palăng, clê...

Trong khi tháo:

Trục chong chóng được kéo ra từ từ và song song với ống bao.

Tránh hiện tượng va đập mạnh, giá đỡ phải vững chắc.

Vòng ép trượt phải được tháo trước khi tháo trục.

Sau khi tháo:

Trục được vệ sinh sạch sẽ và được để vào nơi an toàn.

2.2.6.2. Chọn dụng cụ

Clê các loại, dây cáp, palăng, cầu...

2.2.6.3. Trình tự tiến hành

Tháo cụm kín nước

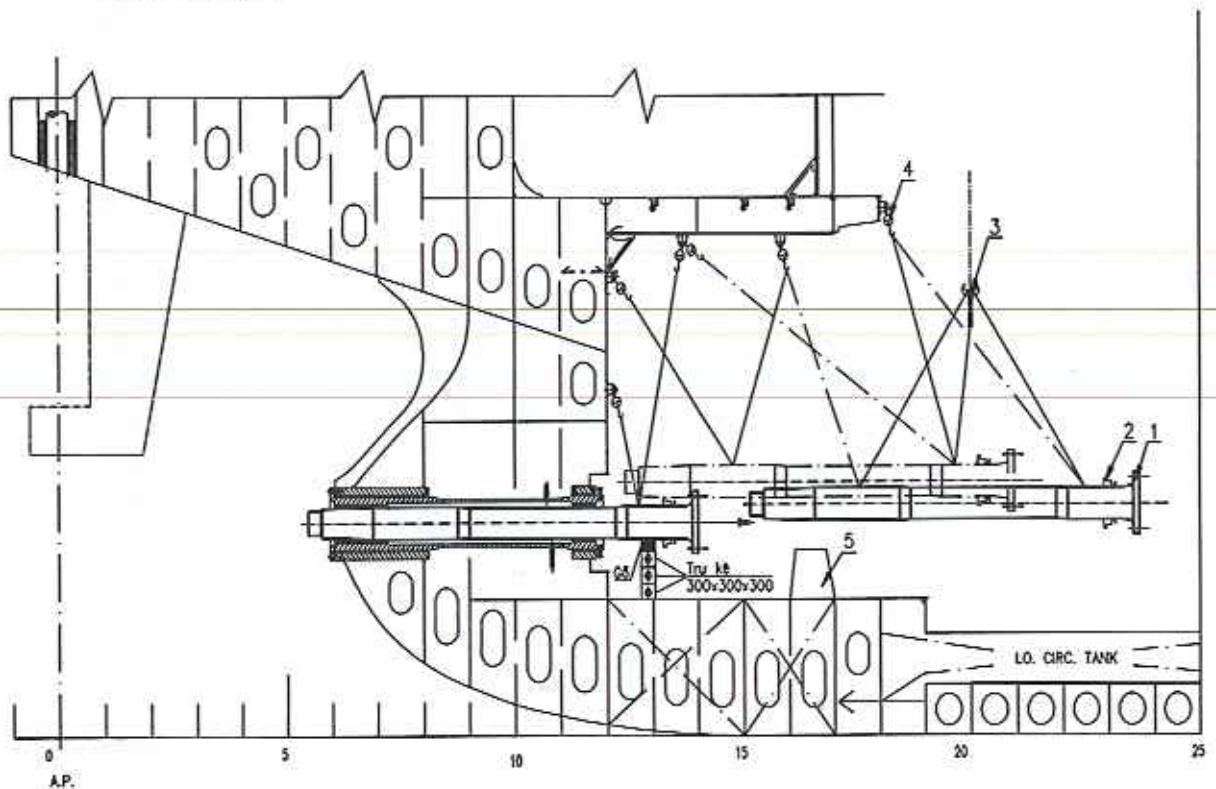
Dùng dây cáp để treo 1 đầu trục chân vịt. Dùng palăng để treo trục.

Sử dụng tời kéo để kéo trục về phía mũi.

Treo đầu còn lại của trục chân vịt bằng dây cáp.

Điều chỉnh palăng sao cho trục được kéo ra luôn ở vị trí cân bằng.

Dùng cầu để đưa trục ra buồng máy vận chuyển về phân xưởng, bôi dầu để bảo quản.



Hình 2.6 Sơ đồ tháo trục chân vịt.

1-Trục chân vịt

2-Bộ làm kín phía trước

3-Cầu 50 tấn

4-Palăng

5-Bộ đỡ trục trung gian

2.2.7. Tháo bạc trục chân vịt

2.2.7.1. Yêu cầu kỹ thuật

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ tháo.

Các dụng cụ tháo phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Tránh làm biến dạng bạc trục chân vịt, làm hỏng các bulông chống xoay gối đỡ.

Tâm trục gá phải trùng tâm của bạc.

Vệ sinh sạch sẽ bề mặt bạc, các bulông phải được bảo quản trong dầu để tránh han gỉ.

2.2.7.2. Chọn dụng cụ

Cờ lê, đồ gá chuyên dùng, đá khô CO₂, và các thiết bị phục vụ khác...

2.2.7.3. Trình tự tiến hành

a. Tháo bạc đỡ sau

Vệ sinh sạch sẽ bạc.

Tháo tấm chặn và bulông chống xoay ổ đỡ sau.

Đưa đá khô CO₂ vào bên trong lòng bạc, đảm bảo bạc được làm lạnh đều. Quan sát khi nào bạc và ống bao xuất hiện khe hở thì tiến hành tháo bạc.

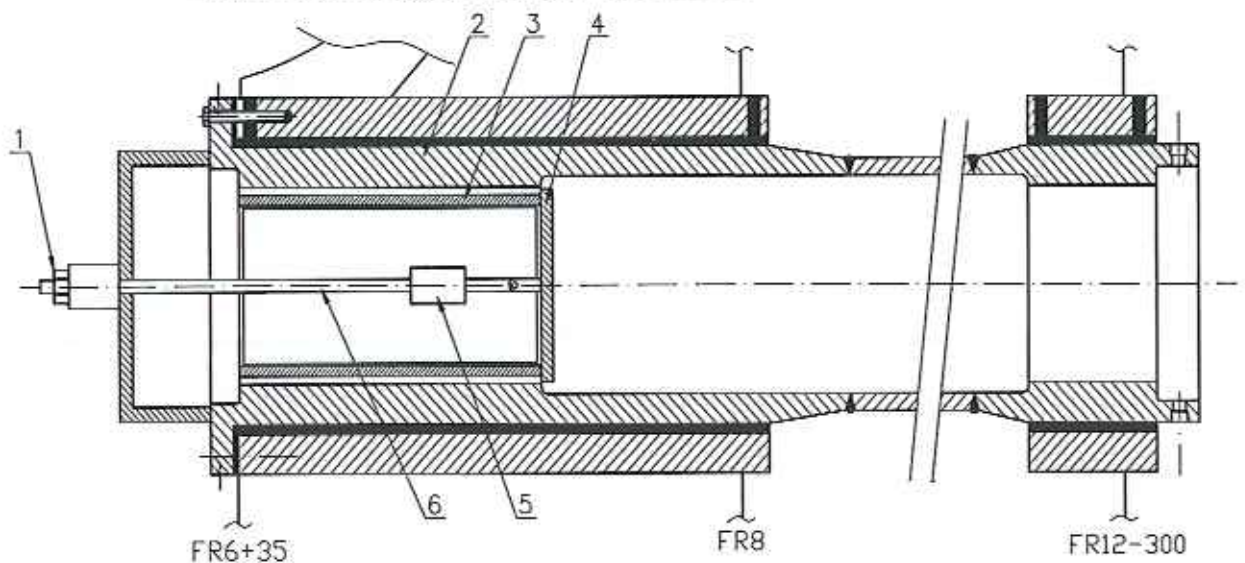
Sau khi xuất hiện khe hở tiến hành gá đồ gá chuyên dùng.

Chỉnh tâm trục gá trùng với tâm của bạc.

Xiết ê cu kéo bạc từ từ ra.

b. Tháo bạc đỡ trước

Thực hiện tương tự như tháo bạc đỡ sau.



Hình 2.7 Sơ đồ tháo bạc đỡ trục chân vịt phía sau.

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1-Ê cu | 2-Ống bao trục |
| 3-Bạc đỡ sau | 4-Bộ đồ gá |
| 5-Thiết bị nối trục | 6-Trụ |

2.3. QUY TRÌNH KIỂM TRA HỆ TRỤC

2.3.1. Kiểm tra trục chân vịt

2.3.1.1. Điều kiện làm việc

Trục chân vịt là chi tiết quan trọng của hệ trục, có cấu tạo phức tạp. Trục chân vịt chịu mômen xoắn lớn do động cơ truyền tới, chịu sự mài mòn tại các cổ trục, chịu môi do ứng suất thay đổi có chu kỳ, chịu sỏi mòn...

2.3.1.2. Kiểm tra cổ trục bị mòn, xước

a. Nguyên nhân

Trục chân vịt trong quá trình làm việc phải đặt trên hai ổ đỡ nên các cổ trục phải chịu sự mài mòn do ma sát với bạc trục. Khi trục quay với vòng quay khá lớn thì bề mặt làm việc giữa trục và cổ trục bị mòn, xước. Sau một thời gian làm việc các cổ trục sẽ bị mài mòn nhanh. Nếu các cặp ma sát (cổ trục và bạc trục) được thiết kế không đảm bảo và hệ thống làm mát không được tốt thì cổ trục sẽ bị mòn nhanh, nhất là khi tải trọng bên ngoài thay đổi.

Cổ trục bị xây xước và xước do các phần tử rắn rơi vào khe hở giữa cổ trục và bạc lót hoặc trong dầu bôi trơn có lẫn tạp chất.

b. Tác hại

Làm kích thước, hình dáng cổ trục bị thay đổi, tăng tốc độ mòn làm cho khe hở lắp ghép với bạc trục tăng dẫn đến độ gầy khúc và lệch tâm vượt quá giới hạn cho phép, hệ trục dao động mạnh.

c. Cách kiểm tra

Việc kiểm tra cổ trục bị mòn không thể tiến hành khi trục chân vịt còn trong ống bao. Trong trường hợp này phải tháo trục ra khỏi ống bao, dùng panme đo ngoài đo đường kính cổ trục ở ba tiết diện.

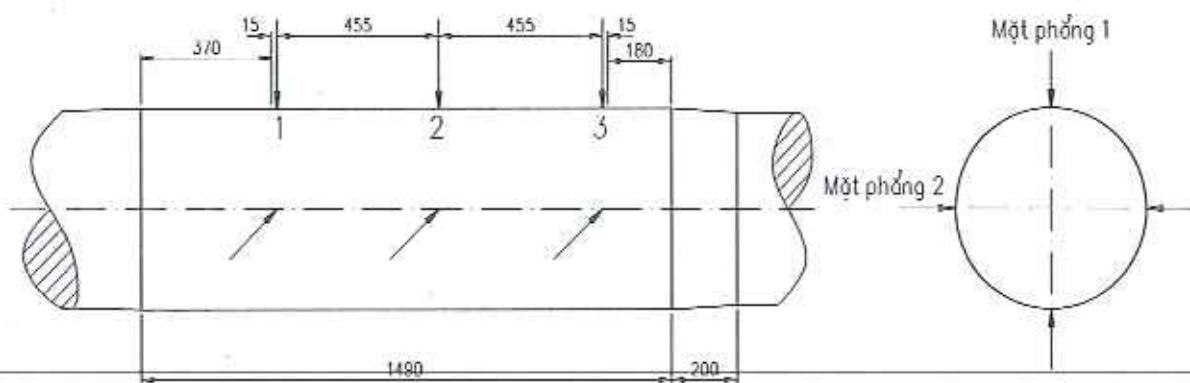
d. Chọn dụng cụ

Máy tiện, panme đo ngoài.

e. Phương pháp đo

Đo đường kính cổ trục tại ba vị trí trên hai tiết diện vuông góc (giữa cổ trục, hai bên đầu cách mép ngoài 15 mm).

Ghi kết quả vào bảng.



Hình 2.8 Vị trí đo độ mòn cổ trục phía lái

Bảng 2.3 Đo độ mòn cổ trục chân vịt

STT	Mặt phẳng 1 d (mm)			Mặt phẳng 2 d (mm)		
	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3
Cổ phía mũi						
Cổ phía lái						

2.3.1.3. Kiểm tra trục bị nứt

a. Nguyên nhân

Do trục bắt đầu bị mỏi

Sự tập trung ứng suất do kết cấu các bộ phận chưa hợp lý gây nên (góc lượn...), hoặc do chất lượng chế tạo xấu (vết xước do gia công, kỹ thuật nhiệt luyện kém...), hoặc do bị ăn mòn cục bộ, lệch tâm hệ trục.

Sử dụng không đúng kỹ thuật (ổ trục điều chỉnh không đúng, khe hở cần thiết quá nhỏ...).

Ứng suất nhiệt do trục bị nung nóng khi dầu bôi trơn không đủ.

Ngoài ra còn do va đập, chất lượng vật liệu kém (có rỗ, bị hỏng), khuyết tật hàn.

b. Tác hại

Nếu các vết nứt không được phát hiện và sửa chữa kịp thời nó sẽ lan rộng có thể làm cho trục bị gãy.

c. Cách kiểm tra

Tháo trục chân vịt, làm sạch toàn bộ bề mặt ngoài. Sau khi xem xét bằng mắt thường thì tiến hành kiểm tra bằng chất chỉ thị màu hoặc từ tính. Khi thấy vết nứt thì đo sâu của vết nứt được kiểm tra bằng siêu âm.

Thông thường kiểm tra vết nứt được tiến hành bằng phương pháp Merocheck: Dùng chất tẩy rửa làm sạch bề mặt cần kiểm tra, sau đó phun một lớp bột màu đỏ lên trên, nếu có vết nứt thì có đường màu đỏ xuất hiện.

Bằng siêu âm có thể phát hiện những vết nứt trên côn trục và phần đuôi cổ trục.

2.3.1.4. Kiểm tra độ cong của trục chân vịt

a. Nguyên nhân

Tàu va vào đá ngầm, bị mắc cạn, tàu va vào nhau làm biến dạng các gối đỡ dẫn đến trục bị cong. Các gối trục bị phá hỏng do bảo dưỡng không tốt, chất lượng chế tạo kém.

b. Tác hại

Nếu trục bị cong ít làm tốc độ mài mòn các gối đỡ nhanh, hệ trục dao động mạnh hơn bình thường.

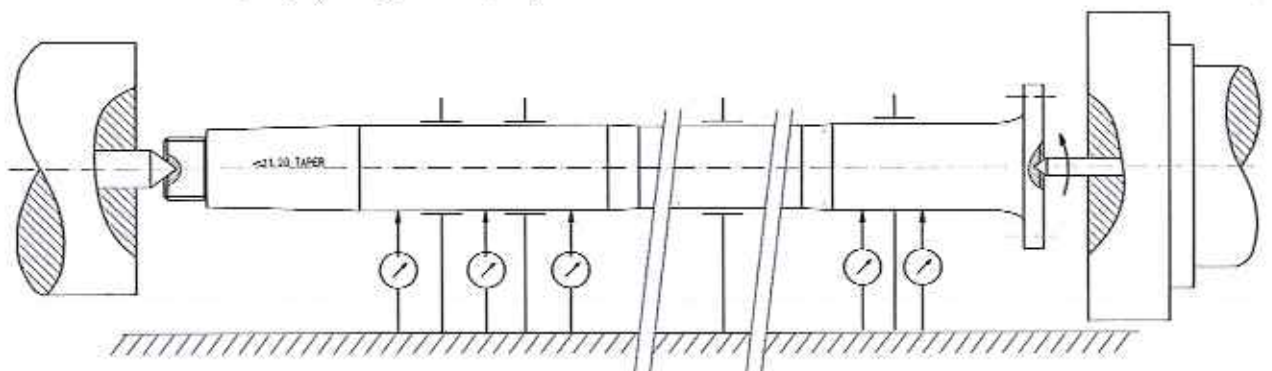
Nếu trục bị cong nhiều dẫn đến phá hỏng các gối đỡ, hệ trục không thể làm việc được.

c. Cách kiểm tra

Đặt trục trên máy tiện, kiểm tra độ cong bằng đồng hồ so.

d. Chọn dụng cụ

Máy tiện, đồng hồ so, luynết ...



Hình 2.9 Sơ đồ kiểm tra độ cong của trục chân vịt.

2.3.1.5. Kiểm tra mặt bích

Dụng cụ đo: Thước thẳng, comparater.

Vị trí đo : Đo đường kính các lỗ của bích.

Trình tự tiến hành: Làm sạch bề mặt cần kiểm tra, dùng phương pháp phản màu kiểm tra vết nứt bề mặt bích, sau đó tiến hành đo đường kính các lỗ lấp ghép.

2.3.2. Kiểm tra trực trung gian

2.3.2.1. Điều kiện làm việc

Là chi tiết tham gia chuyển động quay dẫn đến chịu mômen xoắn lớn do động cơ truyền tới.

Chịu sự mài mòn ma sát do tiếp xúc với bạc tại vị trí bộ đỡ trung gian.

Chịu ứng suất thay đổi có chu kỳ.

2.3.2.2. Kiểm tra cổ trục bị mòn, xước

a. Nguyên nhân

Trục trung gian trong quá trình làm việc được đặt trên một ổ đỡ trượt bằng hợp kim babít nên cổ trục chịu sự mài mòn do ma sát với bạc trục. Sau thời gian làm việc các cổ trục sẽ bị mòn. Nếu chất lượng dầu bôi trơn không tốt, điều kiện làm việc không đảm bảo cổ trục sẽ mòn nhanh.

b. Tác hại

Làm kích thước, hình dáng của cổ trục bị thay đổi, tăng tốc độ mài mòn, độ gãy khúc – lệch tâm tăng.

c. Cách kiểm tra

Dùng panme đo ngoài đo cổ trục tại 3 tiết diện trên hai mặt phẳng vuông góc với nhau để xác định độ mài mòn.

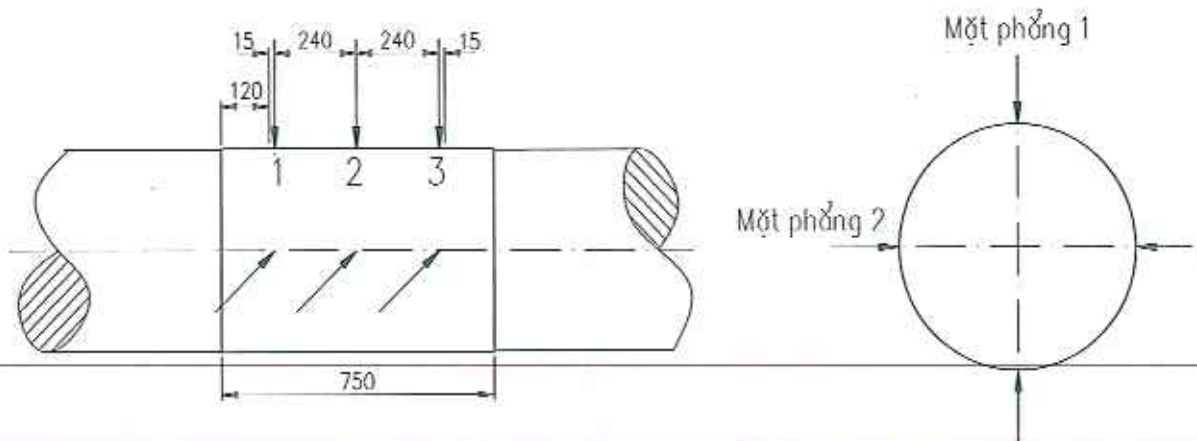
d. Chọn dụng cụ

Máy tiện, panme đo ngoài.

e. Phương pháp đo

Đo đường kính cổ trục tại ba vị trí trên hai tiết diện vuông góc (giữa cổ trục, hai bên đầu cách mép ngoài 15 mm).

Ghi kết quả vào bảng.



Hình 2.10 Vị trí đo độ mòn cổ trục trung gian

Bảng 2.4 Đo độ mòn cổ trục trung gian.

Mặt phẳng 1 d (mm)			Mặt phẳng 2 d (mm)		
Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3

2.3.2.3. Kiểm tra các vết nứt và độ cong của trục

a. Kiểm tra các vết nứt

Sau khi tháo trục trung gian, làm sạch toàn bộ bề mặt trục. Sử dụng chất chỉ thị màu phun lên những chỗ có nghi ngờ bị nứt để kiểm tra.

Sử dụng dụng cụ như là để lau, chất rửa cáu bẩn, chất chỉ thị màu.

Cách tiến hành: Dùng Mirocheck cho những vị trí dễ có vết nứt như góc lượn...

b. Kiểm tra độ cong của trục

Đặt trục trên máy tiện, dùng đồng hồ so để kiểm tra độ cong của trục trung gian (tương tự như kiểm tra độ cong trục chân vịt).

2.3.3. Kiểm tra chân vịt

2.3.3.1. Điều kiện làm việc

Chân vịt là thiết bị quan trọng của tàu, tạo ra lực đẩy cần thiết để đẩy tàu đi theo vận tốc yêu cầu, nó thường xuyên làm việc trong môi trường nước biển nên bị ăn mòn, va chạm vào những vật cứng khác. Với những chân vịt có vòng quay cao có thể có hiện tượng xâm thực dẫn tới bị ăn mòn.

Chịu tác dụng của mômen xoắn khi động cơ làm việc.

Chịu lực tác dụng của trọng lượng bản thân.

2.3.3.2. Kiểm tra cánh chân vịt bị cong

a. Nguyên nhân

Do bị va vào đá ngầm, vật cứng lơ lửng trong nước, do hiện tượng gỉ.

b. Tác hại

Làm giảm hiệu suất đẩy, gây rung động ở vòm đuôi.

c. Cách kiểm tra

Cánh chân vịt bị cong dẫn đến bước bị thay đổi nên tháo chân vịt ra đặt trên bàn mấp và tiến hành đo bước xoắn.

Sử dụng phương pháp đo bước xoắn bằng thiết bị chuyên dùng.

d. Chọn dụng cụ

Thiết bị đo bước xoắn chuyên dùng, bàn mấp.

e. Phương pháp đo

Đặt chân vịt lên bàn mấp. Lắp thiết bị đo bước xoắn chuyên dùng.

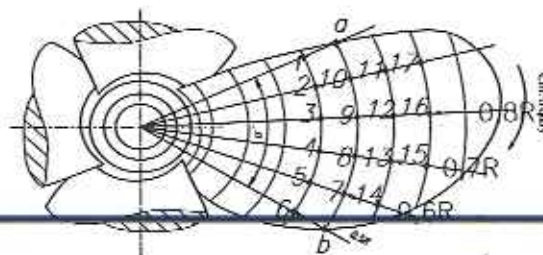
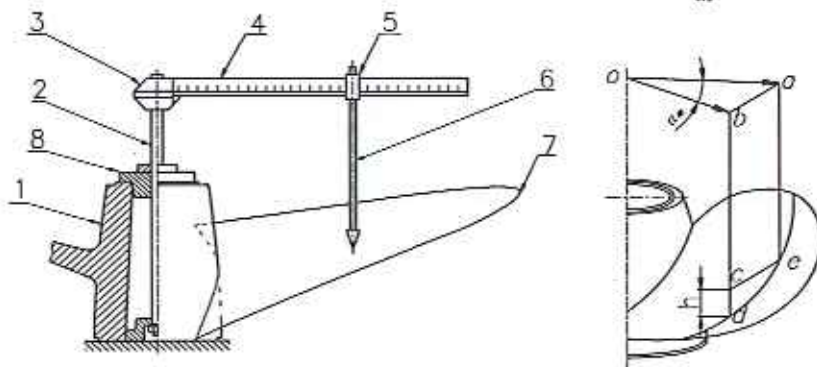
Đo góc xoay từ vị trí mép đập đến mép theo tại bán kính 0,6R của chân vịt.

Chia góc xoay ra thành 6 góc.

Đo bước xoắn H_i tại vị trí các giao điểm của các tia 0, 2, 3, 4, 5 với các bán kính 0,5R; 0,6R; 0,8R.

Đo lần lượt cho 4 cánh.

Công thức xác định bước xoắn tại bán kính R_i : $H_i = \frac{360}{\alpha} h_i$.



Hình 2.11 Sơ đồ nguyên công kiểm tra cánh chân vịt cong.

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1-Củ chân vịt | 2-Trục cố định |
| 3-Mâm quay | 4-Tay quay |
| 5-Khớp trượt | 6-Kim dọi |
| 7-Cánh chân vịt | 8-Đồ gá |

2.3.3.3. Kiểm tra cánh chân vịt bị mé, uốn

a. Nguyên nhân

Do chân vịt va vào đá ngầm, vật cứng lơ lửng trong nước.

b. Tác hại

Làm giảm hiệu suất đẩy, gây rung động ở vòm đuôi.

c. Cách kiểm tra

Quan sát bằng mắt thường.

2.3.3.4. Kiểm tra vết nứt trên chân vịt

a. Nguyên nhân

Do khuyết tật khi chế tạo, va chạm mạnh khi hoạt động.

b. Tác hại

Làm giảm hiệu suất đẩy.

c. Cách kiểm tra

Sử dụng chất chỉ thị màu. Dùng phương pháp Microcheck cho những vị trí nghi ngờ có vết nứt.

2.3.3.5. Kiểm tra bề mặt lắp ghép giữa mayơ và côn trục bị gỉ

a. Nguyên nhân

Do nước rò lọt vào trong.

b. Tác hại

Gây khó khăn cho quá trình tháo, chất lượng của mối ghép không đảm bảo.

c. Cách kiểm tra

Bằng phương pháp tiếp xúc, bôi lên bề mặt mayơ chân vịt một lớp bột thử, ép chân vịt vào đúng vị trí sau đó đưa chân vịt ra. Nếu đảm bảo 70% diện tích là được.

Có thể tháo rời chân vịt rồi quan sát bằng mắt thường.

2.3.4. Kiểm tra ổ đỡ trục chân vịt

2.3.4.1. Điều kiện làm việc

Thường xuyên chịu tải trọng tĩnh và tải trọng động do hệ trục gây ra.

Chịu ma sát mài mòn với cổ trục.

2.3.4.2. Kiểm tra ổ đỡ trục chân vịt bị mòn

a. Nguyên nhân

Ổ đỡ trục chân vịt trong quá trình làm việc phải chịu mài mòn do ma sát với cổ trục. Sau một thời gian làm việc các ổ đỡ sẽ bị mòn. Nếu cặp ma sát (cổ trục và bạc trục) thiết kế không đảm bảo và hệ thống làm mát không tốt thì bạc và cổ trục sẽ bị mòn nhanh, nhất là khi tải trọng bên ngoài thay đổi..

b. Tác hại

Làm kích thước hình dáng của cổ trục bị thay đổi, tăng tốc độ mài mòn dẫn đến khe hở lắp ghép tăng làm cho độ gầy khúc dịch tâm vượt quá giới hạn cho phép, hệ trục bị dao động mạnh.

c. Cách kiểm tra

Dùng thước lá đo khe hở làm việc khi bạc còn ở trong ống bao. Sử dụng comparater đo đường kính trong tại 3 vị trí.

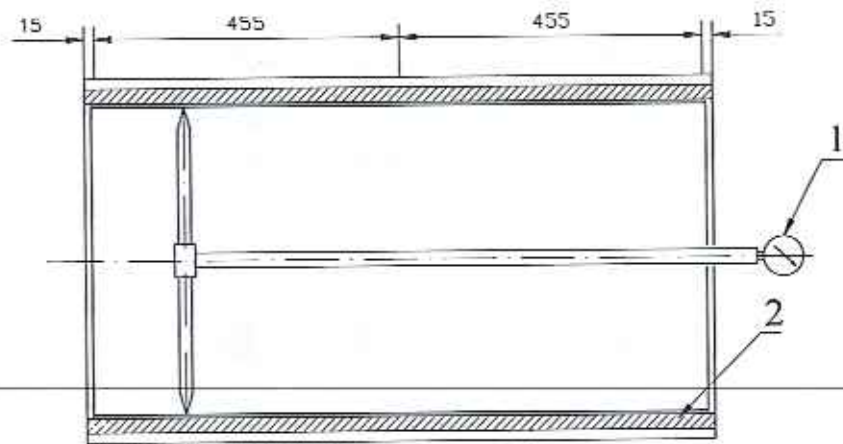
d. Cách tiến hành

Làm sạch bề mặt cần đo.

Đo đường kính trong của gối đỡ bằng comparater tại 3 vị trí trong 2 mặt phẳng vuông góc.

Đo đường kính ngoài của ống lót tại 3 vị trí trong 2 mặt phẳng vuông góc.

Ghi kết quả vào bảng.



Hình 2.12 Sơ đồ nguyên công kiểm tra ổ đỡ trục chân vịt.

1-Comparator

2-Bạc đỡ phía lái

Bảng 2.5 Đo đường kính bạc trục chân vịt.

STT		Mặt phẳng 1 d (mm).			Mặt phẳng 2 d (mm).		
		Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3
Cổ phía mũi	Trong						
	Ngoài						
Cổ phía lái	Trong						
	Ngoài						

2.3.5. Kiểm tra ổ đỡ trục trung gian

2.3.5.1. Điều kiện làm việc

Thường xuyên chịu tải trọng tĩnh và tải trọng động do hệ trục gây ra.
Chịu ma sát mài mòn với cổ trục.

2.3.5.2. Kiểm tra ổ đỡ trục trung gian bị mòn, xước

a. Nguyên nhân

Ổ đỡ trục trung gian trong quá trình làm việc phải chịu mài mòn do ma sát với cổ trục. Sau một thời gian làm việc các ổ đỡ sẽ bị mòn. Nếu cặp ma sát (cổ trục và bạc trục) thiết kế không đảm bảo và hệ thống làm mát không tốt thì bạc và cổ trục sẽ bị mòn nhanh, nhất là khi tải trọng bên ngoài thay đổi..

b. Tác hại

Làm kích thước hình dáng của cổ trục bị thay đổi, tăng tốc độ mài mòn dẫn đến khe hở lắp ghép tăng làm cho độ gãy khúc dịch tâm vượt quá giới hạn cho phép, hệ trục bị dao động mạnh.

c. Cách kiểm tra

Sử dụng comparater đo đường kính trong của bạc.

2.3.5.3. Kiểm tra ổ đỡ trục trung gian bị nứt

a. Nguyên nhân

Trong quá trình chế tạo và sửa chữa không tuân thủ theo đúng kỹ thuật đã đề ra, khe hở lắp ghép quá nhỏ nên ổ chịu tải trọng động lớn.

b. Tác hại

Nếu vết nứt lan rộng dẫn đến bạc bị phá hỏng không thể làm việc được.

c. Cách kiểm tra

Sử dụng chất chỉ thị màu.

2.3.6. Kiểm tra bích nối trục

2.3.6.1. Điều kiện làm việc

Bích nối trục chịu tác dụng của lực momen lớn, lực đập ở các lỗ bulông.

2.3.6.2. Kiểm tra bích nối bị nứt

a. Nguyên nhân

Do khuyết tật khi chế tạo, do kết cấu gây nên (góc lượn...).

b. Tác hại

Nếu vết nứt lan rộng sẽ làm cho bích bị vỡ.

c. Cách kiểm tra

Sử dụng chất chỉ thị màu hoặc siêu âm.

2.3.7. Kiểm tra ống bao trục dưới tàu

2.3.7.1. Điều kiện làm việc

Ống bao trục trong quá trình làm việc được cố định vào vỏ tàu chịu tải trọng tĩnh của chân vịt và trục chân vịt.

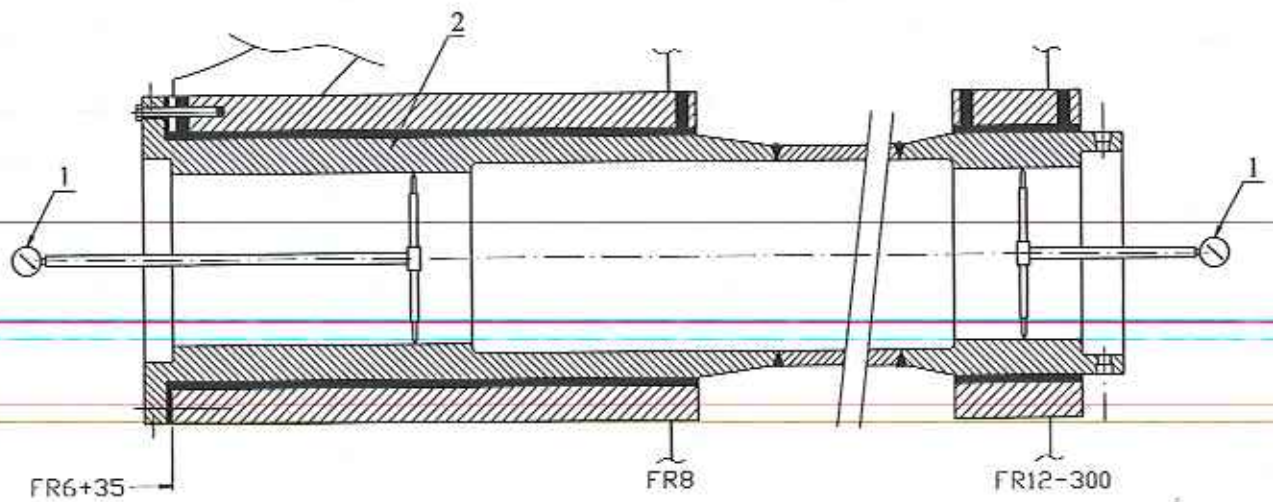
Một phần nhỏ của ống bao làm việc trong môi trường nước biển.

2.3.7.2. Cách kiểm tra

Quan sát bằng mắt thường kiểm tra các hư hỏng bên ngoài.

Tiến hành bịt kín hai đầu ống bao, thử áp lực để kiểm tra bền, sự rò rỉ, các vết nứt ống bao...

Kiểm tra sơ bộ đường tâm ống bao bằng cách dùng comparater đo đường kính trong ống bao.



Hình 2.13 Đo đường kính trong ống bao.

1-Comparater

2-Ống bao

Ngoài những việc kiểm tra cần phải kiểm tra thêm các chi tiết, thiết bị phụ khác như là: các bộ làm kín, bu lông hãm chong chóng, mũ chụp chong chóng... để rà soát kỹ các hư hỏng trước khi tiến hành đưa hệ trục vào sửa chữa.

3. QUY TRÌNH SỬA CHỮA MỘT SỐ HƯ HỎNG CỦA HỆ TRỤC

3.1. SỬA CHỮA CHÂN VỊT

Bảng 3.1 Nguyên công sửa chữa chân vịt.

TT	Nguyên công	Máy - Dụng cụ	Thiết bị kiểm tra
1	Nấn cánh chân vịt cong, vênh	Giá kê, máy nấn thủy lực	
2	Sửa chữa cánh chân vịt bị nứt	Máy cưa , máy mài, máy hàn.	Chất chỉ thị màu.
3	Cân bằng tĩnh chân vịt	Giá đỡ...	
4	Cân bằng động chân vịt	Máy cân bằng động kiểu dao động.	

3.1.1. Nấn cánh chân vịt cong, vênh

3.1.1.1. Yêu cầu kỹ thuật

Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết.

Nấn tại những vị trí theo kết quả kiểm tra.

Sai lệch về bước xoắn $\pm 0,75\%$, sai lệch về bán kính $\pm (0,1\%+0,5\text{mm})$.

Đảm bảo không có các khuyết tật, đặc biệt là các vết nứt.

Trong quá trình sửa chữa phải kiểm tra bề mặt theo đường.

3.1.1.2. Dụng cụ

Kiểm tra bằng đường.

Chọn máy nấn cánh thủy lực.

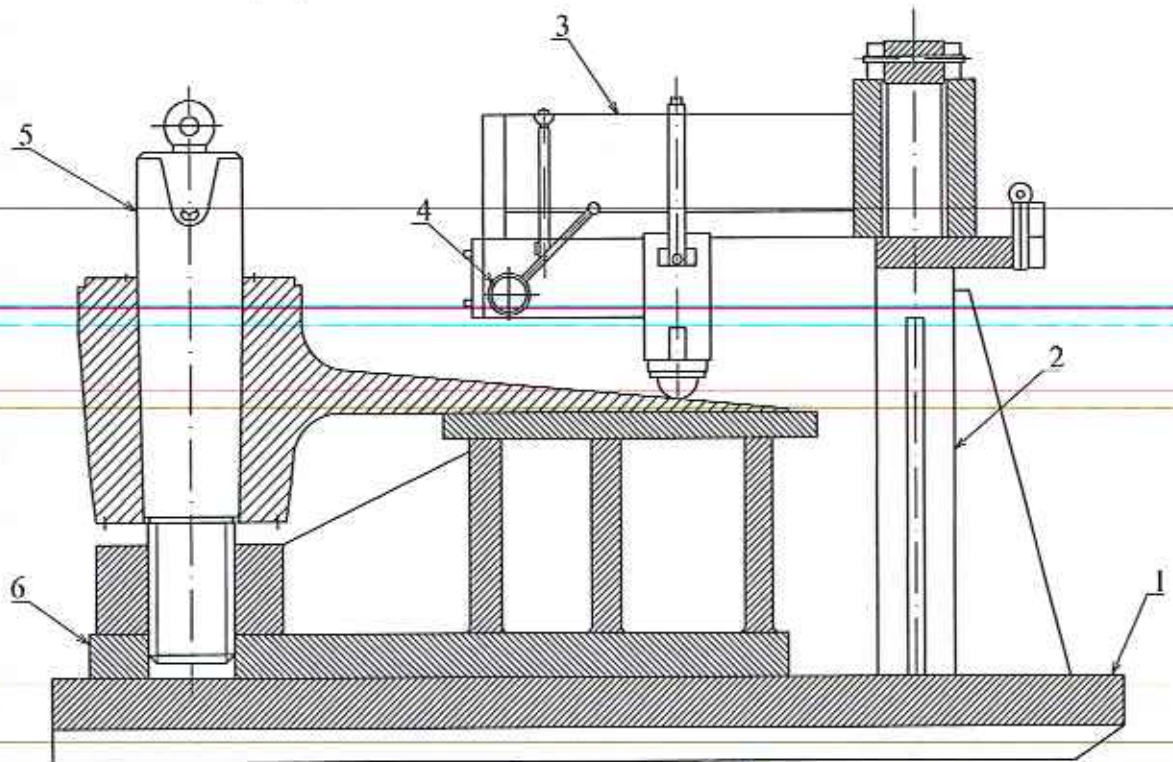
3.1.1.3. Trình tự tiến hành

Lắp chân vịt vào trụ gá 5 được lắp trên nền 6, mặt trên của nền 6 được gia công theo hình dạng của bề mặt cánh.

Xác định vị trí cần nấn và nung nóng cánh bằng bếp chuyên dùng, tránh sử dụng các ngọn lửa tập trung như oxy-axetylen và oxy-propan. Khi gia nhiệt phải giữ đủ thời gian để nhiệt độ đồng nhất trên toàn bộ chiều dày của tiết diện cánh, nhiệt độ gia nhiệt với vật liệu chong chóng là hợp kim Cu-Al-Ni (AIBC3) tối thiểu là 50°C , phải gia nhiệt 500 mm về mỗi phía.

Đưa kích thủy lực vào để nấn cánh.

Nhiệt độ phải được giữ trong phạm vi yêu cầu trong suốt thời gian thực hiện quá trình nắn. Có thể sử dụng cặp nhiệt độ hoặc bột màu chỉ thị nhiệt độ để kiểm tra nhiệt độ.



Hình 3.1 Sơ đồ nguyên công nắn cánh chân vịt

- 1-Chân đế. 2- Giá. 3- Thanh ngang.
4-Kích thủy lực. 5-Trục giá. 6-Nền kê cánh chân vịt.

3.1.2. Sửa chữa cánh bị nứt

3.1.2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết, vệ sinh sạch sẽ bề mặt cánh.

Vật liệu của miếng vá là đồng thau.

Vết nứt phải được xử lý trước khi hàn cánh và miếng vá ăn khớp với nhau theo hình răng cưa, góc xăn phanng mỗi hàn 90° .

Sai lệch về trọng lượng chân vịt không quá 4%.

Độ bóng bề mặt cánh $R_a=10 \mu\text{m}$ ($\Delta 4$).

3.1.2.2. Dụng cụ

Đồ gá chuyên dùng.

Kiểm tra bằng bột chỉ thị màu.

Sử dụng phương pháp hàn hồ quang với que hàn có lớp thuốc bọc và được hàn dưới lớp khí bảo vệ (GMAW).

Bộ hàn hồ quang trong khí bảo vệ gồm:

Bộ máy hàn bán tự động sử dụng dòng điện DC, điện cực ngược.

Que hàn có vật liệu là hợp kim đồng nhôm chống ăn mòn và đường kính $d = 1,2 \div 1,6$ mm.

Khí bảo vệ sử dụng ARGON có lưu lượng dòng khí $20 \div 30$ l/min.

Cường độ dòng điện $I = 200 \div 350$ A.

Máy doa để gia công sau khi hàn.

3.1.2.3. Trình tự tiến hành

Cố định chân vịt trên bộ đỡ.

Cắt bỏ phần có vết nứt.

Tạo mối ghép hình răng cưa.

Gia công miềng vá phù hợp với biên dạng cánh.

Vệ sinh sạch sẽ vị trí cần hàn và xung quanh vị trí cần hàn trên cánh chân vịt.

Dùng đèn hơi giữ nhiệt gia nhiệt cho chỗ cần hàn đến nhiệt độ ($150^{\circ}\text{C} \div 250^{\circ}\text{C}$), và phải đảm bảo xung quanh mối hàn về mỗi phía 500 mm nhiệt độ gia nhiệt tối thiểu phải đạt từ 50°C trở lên để tránh nhiệt độ tập trung.

Sấy khô que hàn theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Tiến hành hàn từ giữa ra hai đầu. Đảm bảo nhiệt độ lớn nhất duy trì giữa các lớp hàn là 250°C .

Sau khi hàn hai lớp ở 1 phía, lật chân vịt để hàn phần phía dưới. Sau đó lật trở lại để hàn tiếp phần còn lại.

Số lớp hàn tùy thuộc vào lượng kim loại cần đắp nên vị trí của cánh.

Chiều cao của mối hàn sau khi hàn phải cao hơn kim loại cơ bản từ $1,5 \div 2$ mm.

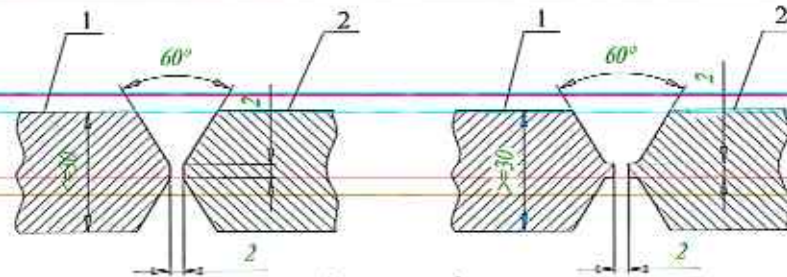
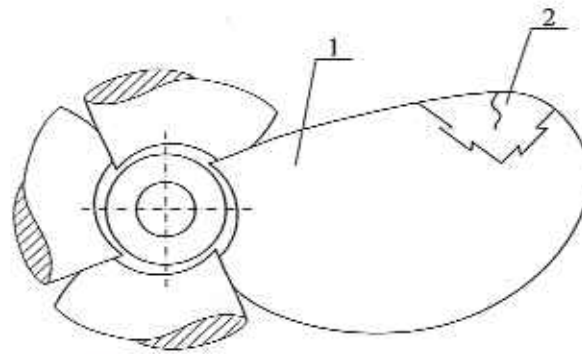
Trong khi hàn tránh ảnh hưởng của gió và các yếu tố thời tiết khác.

Sau khi hàn xong tiến hành dùng máy doa để doa lấy lại kích thước.

Kiểm tra lại bằng bột chỉ thị màu.

Ghi chú:

Với chiều dày cánh tại vùng hàn lớn hơn 30 mm thì cần chuẩn bị rãnh hàn dạng chữ X (Hình 3.2.), còn nếu nhỏ hơn 30 mm có thể áp dụng rãnh hàn cả dạng chữ V và chữ X.



Hình 3.2 Sơ đồ nguyên công hàn cánh chân vệt.
1-Cánh chân vệt. 2-Miếng vá.

3.1.2.4. Gia công nhiệt sau hàn

Sau khi hàn chân vệt bị đốt nóng do đó có thể gây ra tập trung ứng suất dư. Hiện tượng này là nguồn gốc dẫn đến rạn nứt chân vệt trong quá trình sử dụng.

Trình tự tiến hành:

Tiến hành ram ở nhiệt độ $450^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$ do vật liệu chân vệt là hợp kim Cu-Al-Ni (AIBC3).

Khi ram nhiệt độ trong lò phải nâng lên một cách từ từ với tốc độ 100°C trong 1h.

Thời gian duy trì nhiệt độ ram phải tùy thuộc vào đường kính chân vệt.

Làm nguội chân vệt cùng lò với tốc độ làm nguội $50^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$ cho tới khi đạt đến nhiệt độ 200°C , sau đó tiếp tục làm nguội cùng lò hoặc đưa ra ngoài trời cho đến nhiệt độ môi trường.

3.1.3. Cân bằng tĩnh chân vệt

3.1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Bộ thử đảm bảo khi chong chóng quay không bị va đập.

Sai lệch trọng lượng của chân vệt đang làm việc với lượng dự trữ không quá 1,5%.

3.1.3.2. Dụng cụ

Bệ thử, dụng cụ chuyên dùng.

3.1.3.3. Trình tự tiến hành

Đưa chân vịt lên trục quay của bệ thử cho quay tự do. Nếu cánh nào nặng hơn thì nó luôn nằm dưới, khắc phục bằng cách là lấy bớt kim loại ở mayơ chân vịt.

Dùng máy mài lấy phần kim loại dư thừa đi, thử đến khi cân bằng.

Ta lấy phần kim loại ở mayơ chân vịt để tránh gây biến dạng cánh. Nếu chưa đạt yêu cầu thì lấy ở mặt hút và ở mép cánh một lượng kim loại không quá 10% chiều rộng cánh đo tại vị trí lấy thêm.

Để kiểm tra chất lượng cân bằng tĩnh người ta dùng một khối lượng nhỏ q treo tại đầu cánh ở vị trí nằm ngang nếu chân vịt quay là đảm bảo cân bằng.

$$q = \frac{G \cdot K}{R} \text{ (kg)}$$

q : Khối lượng kiểm tra

K : Hệ số lấy theo vòng quay định mức chân vịt:

$$n_{cc} \leq 200 \text{ v/p} \quad \rightarrow \quad K = 0,75$$

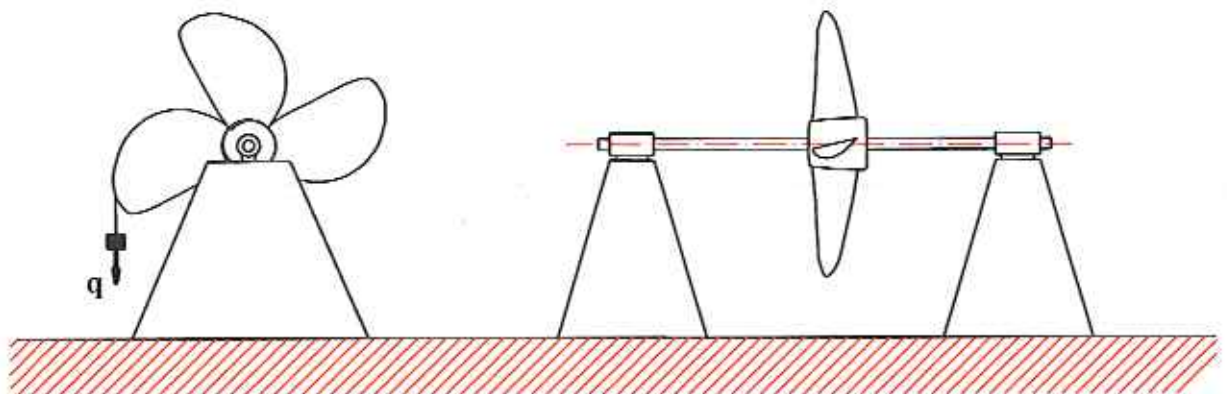
$$n_{cc} = 201 + 500 \quad \rightarrow \quad K = 0,5$$

$$n_{cc} > 500 \quad \rightarrow \quad K = 0,25$$

Nếu $G > 10$ tấn thì $K = 0,5$ nó không phụ thuộc n_{cc} .

G : Trọng lượng chân vịt (kg).

R : Bán kính chân vịt (m).



Hình 3.3 Sơ đồ nguyên công cân bằng tĩnh chân vịt.

3.1.4. Cân bằng động chân vịt

Việc cân bằng tĩnh chân vịt mới chỉ đưa trọng tâm chân vịt về trùng với tâm quay hình học.

Nhưng do sai số trong gia công, sự phân bố khối lượng của từng cánh không đều nên xảy ra hiện tượng trọng tâm của cánh không cùng nằm trên một mặt phẳng và không cách đều trục quay của chân vịt. Hiện tượng này nếu không được khắc phục thì khi làm việc với vòng quay cao sẽ phát sinh những lực li tâm khác nhau của các cánh trong các mặt phẳng khác nhau sẽ gây nên sự mất cân bằng lớn dẫn đến chấn động cộng hưởng làm phá hoại cơ cấu.

Mặt khác vận tốc dài của chân vịt:

$$v_{\max} = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{5,6 \cdot 3,14 \cdot 129}{60} = 37,8 \text{ (m/s)}.$$

Trong đó: D – Đường kính chân vịt, $D = 5,6 \text{ m}$.

n – Vòng quay chân vịt, $n = 129 \text{ rpm}$.

Do $v_{\max} = 37,8 \text{ (m/s)} > 15 \text{ (m/s)}$ nên nhất thiết phải cân bằng động.

Việc cân bằng động được tiến hành trên máy cân bằng chuyên dùng, cho phép xác định mặt phẳng tâm tác dụng của các khối lượng quy đổi mất cân bằng và trị số của các khối lượng ấy.

Sơ đồ cân bằng động (Hình 3.4): Ổ đỡ B cố định, ổ đỡ A có thể dao động theo phương nằm ngang EF. Tại mỗi ổ đỡ gắn dụng cụ đo biên độ dao động và mặt phẳng tác dụng của lực cưỡng bức. Chân vịt quay được nhờ mô-tơ điện dẫn động.

Trình tự tiến hành:

Cho chân vịt quay đến tốc độ cần thiết.

Ngắt động cơ để chân vịt tiếp tục quay theo quán tính đồng thời lúc này nói lỏng ổ đỡ A.

Chân vịt quay sẽ phát sinh lực: $\vec{P} = \vec{G} + \vec{Q}$.

\vec{G} : thành phần lực nằm ngang.

\vec{Q} : thành phần lực thẳng đứng.

Từ 2 thành phần \vec{G} , \vec{Q} sẽ làm xuất hiện tại các ổ đỡ lực Q_1 , Q_2 .

Tại ổ đỡ B lực Q_1 , Q_2 sẽ bị triệt tiêu bằng phản lực ổ đỡ.

Tại ổ đỡ A lực Q_2 bị triệt tiêu bằng phản lực ổ đỡ, lực nằm ngang Q_1 sẽ làm cho ổ đỡ bị dao động với chu kỳ:

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega} = \frac{60}{n}.$$

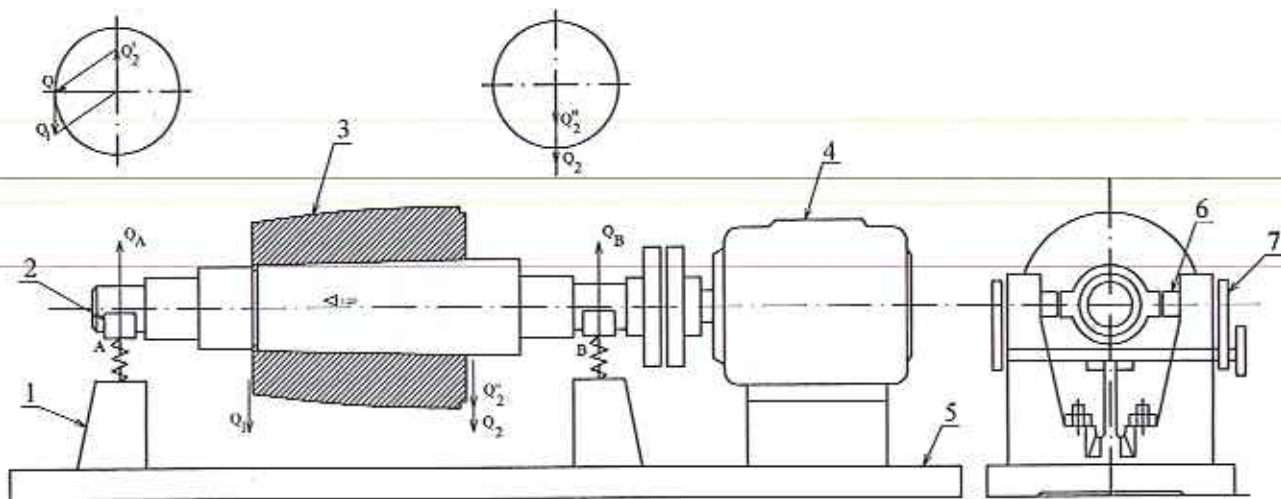
Sau khi ngắt động cơ vòng quay n giảm do đó chu kỳ lực cưỡng bức Q_1 thay đổi và ở 1 vòng quay nào đó thì chu kỳ T sẽ trùng với chu kỳ dao động của

Ổ A gây ra cộng hưởng làm cho biên độ dao động của ổ A tăng lên rất nhanh. Bằng quan sát ta thấy được mức độ mất cân bằng của chân vịt đang kiểm nghiệm.

Trị số biên độ nêu trên được xác định bằng dụng cụ đo gắn trên ổ đỡ.

Vị trí để gắn khối lượng cân bằng được xác định bằng cách trên trục, tại mặt phẳng tâm lực cưỡng bức đã được xác định từ trước tiến hành gắn một vòng cân bằng chuyên dùng.

Tiếp theo trên vòng này thêm vào 1 khối lượng tùy ý, rồi dịch chuyển vòng cân bằng theo kinh nghiệm để thử xem mặt phẳng khối lượng cân bằng đã được xác định ban đầu có đúng không. Bằng cách đó, xác định được vị trí của mặt phẳng cân bằng mà ở tại đó phải gắn khối lượng cân bằng được tính toán theo biên độ dao động đã được đo.



Hình 3.4 Sơ đồ nguyên công cân bằng động chân vịt.

- 1-Giá đỡ. 2-Gối đỡ mềm. 3-Chân vịt.
 4-Động cơ điện. 5-Bộ máy. 6-Chốt hãm.
 7-Bộ truyền động bánh răng.

3.2. SỬA CHỮA TRỤC CHÂN VỊT

Bảng 3.2 Nguyên công sửa chữa trục chân vịt.

TT	Nguyên công	Máy - Dụng cụ	Thiết bị kiểm tra
1	Nắn trục chân vịt bị cong	Giá kê, máy nén thủy lực	Đồng hồ so
2	Tiện hạ cốt cổ trục bị mòn	Máy tiện	Panme Đồng hồ so

3	Lăn bi cổ trục chân vịt	Máy tiện, máy lăn	Máy kiểm tra tự động.
4	Rà mặt côn trục chân vịt	Bàn mài, bu lông vòng, palăng	Bột màu

3.2.1. Nắn trục chân vịt cong

3.2.1.1. Yêu cầu kỹ thuật

Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ, xác định được độ võng f và từ đó xác định được lực ép tới hạn P_1 (đây là áp lực mà kích thủy lực cần tạo ra).

Trục được đỡ chắc chắn trên giá kê, lực ép P_1 không vượt quá giới hạn tính toán.

3.2.1.2. Dụng cụ

Kiểm tra: Đồng hồ đo áp lực, đồng hồ so.

Chọn máy: Giá đỡ chuyên dùng, máy nén thủy lực.

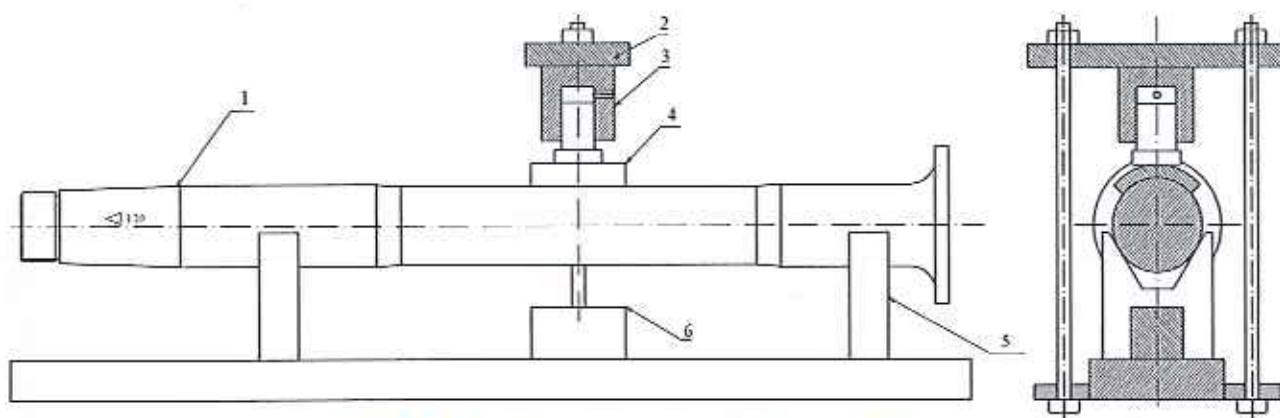
3.2.1.3. Trình tự tiến hành

Đặt trục chân vịt lên giá đỡ và xoay phần bị võng lên phía trên.

Đặt kích thủy lực ở vị trí có độ võng lớn nhất.

Tác dụng lực P_1 cho đến khi độ cong theo hướng ngược lại, trục chong chóng chạm vào tấm hạn chế 6.

Xoay trục 180° , treo các vật nặng có trọng lượng 6 (kg) trong thời gian lớn hơn 4 giờ.



Hình 3.5 Sơ đồ nguyên công nắn trục chân vịt.

1-Trục chân vịt

2-Thanh ngang

3-Kích thủy lực

4-Tấm đệm

5-Tấm lót

6-Tấm hạn chế

3.2.2. Hạ cốt cổ trục môn

3.2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi tiện:

Máy tiện, dụng cụ, đồ gá hoạt động tin cậy, chắc chắn.

Trục phải được gắn thêm luynét.

Trong khi tiện:

Phải tuân thủ đúng quy trình đề ra.

Tránh để các vật cứng từ bên ngoài rơi vào trục.

Sau sửa chữa:

Độ võng cho phép có thể hiệu chỉnh được ở trạng thái nguội không lớn hơn 0,5 mm/m.

Sai lệch đường kính danh nghĩa cổ trục chân vịt đảm bảo trong miền dung sai H7 ($0 \div 0,063$ mm). Sai lệch đường kính phần trục không làm việc trong miền dung sai h12 ($-0,63 \div 0$ mm).

Độ côn, độ ô van của trục không lớn hơn 0,03 mm.

Độ đảo hướng tâm các cổ trục không lớn hơn 0,04 mm.

Độ bóng bề mặt cổ trục $R_a = 1,25 \mu\text{m}$.

3.2.2.2. Dụng cụ

Kiểm tra: Palme, thước cặp, đồng hồ so.

Đồ gá: Hai mũi chống tâm, thiết bị kẹp chặt.

Chọn máy tiện: Loại máy tiện kiểu nằm ngang.

Đường kính lớn nhất của chi tiết gia công được: 2000 mm.

Khoảng cách hai đầu tâm: 7000 mm.

Khối lượng lớn nhất của chi tiết được gia công: 50000 kg.

Số bàn giao: 2.

Phạm vi bước tiến, mm/vg: Dọc: $0,2 \div 11,7$.

Ngang: $0,09 \div 4,1$.

Công suất động cơ điện lai máy: 100 kW.

Khối lượng máy: 11 000 kg.

3.2.2.3. Trình tự tiến hành

Chọn chuẩn là hai lỗ chống tâm.

Định vị trục trên hai mũi chống tâm và kẹp chặt.

Tiến hành tiện thô:

Chọn dao: Dao tiện thép gió, tiết diện 20 x 30 mm, góc lệch chính $\varphi = 45^{\circ}$.

Chọn chế độ cắt gọt:

Chiều sâu cắt: $t = 2 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao: $S = 0,3 \text{ mm/vòng}$.

Tốc độ cắt: $V = 75 \text{ m/ph}$.

Tiện tinh:

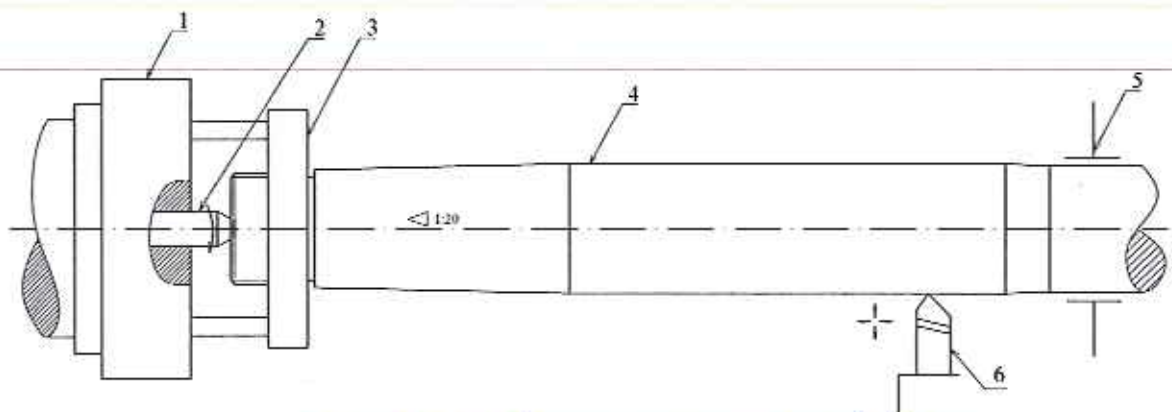
Chọn dao: Dao tiện thép gió, tiết diện 20 x 30 mm, góc lệch chính $\varphi = 75^{\circ}$.

Chọn chế độ cắt gọt:

Chiều sâu cắt: $t = 0,75 \text{ mm}$.

Lượng chạy dao: $S = 1,5 \text{ mm/vg}$.

Tốc độ cắt: $V = 25 \text{ m/ph}$.



Hình 3.6 Sơ đồ nguyên công tiện hạ cổ trục.

1-Mâm cặp ba chấu

2-Mũi chống tâm

3-Thiết bị kẹp trục

4-Trục chân vịt

5-Luy nét tinh

6-Dao tiện

3.2.3. Lăn bi cổ trục chân vịt

3.2.3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trục được lăn trên máy tiện.

Máy lăn di chuyển dọc theo chiều trục, trục chân vịt quay trên máy tiện.

Độ côn, độ ô van của trục không lớn hơn 0,03 mm.

Độ đảo hướng tâm các cổ trục không lớn hơn 0,04 mm.

Độ bóng bề mặt cổ trục $R_a = 1,25 \mu\text{m}$.

3.2.3.2. Dụng cụ

Kiểm tra: Máy kiểm tra tự động.

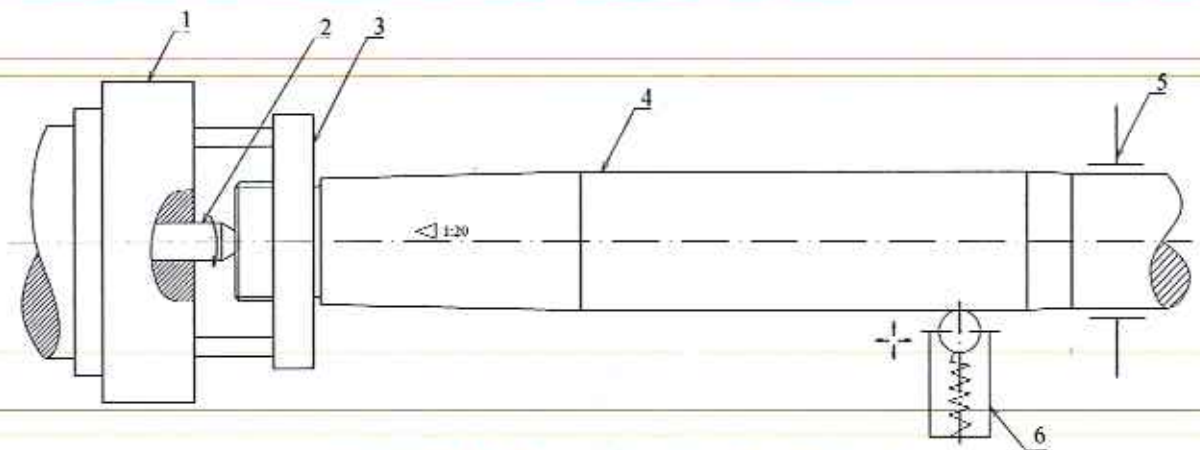
Dụng cụ lăn: Máy lăn bi gá trên máy tiện.

3.2.3.3. Trình tự tiến hành

Chọn chuẩn là hai lỗ chống tâm.

Gá đặt máy lăn trên máy tiện.

Thực hiện quá trình lăn.



Hình 3.7 Sơ đồ nguyên công tiện lăn bi cố trục.

1-Mâm cặp ba châu

2-Mũi chống tâm

3-Thiết bị kẹp trục

4-Trục chân vịt

5-Luy nét tĩnh

6-Bi lăn

3.2.4. Rà mặt côn trục chân vịt

3.2.4.1. Yêu cầu kỹ thuật

Thiết bị kiểm tra phải đảm bảo chính xác.

Thiết bị gá phải đảm bảo an toàn.

3.2.4.2. Dụng cụ

Giá đỡ, bulông vòng, palăng, bột màu.

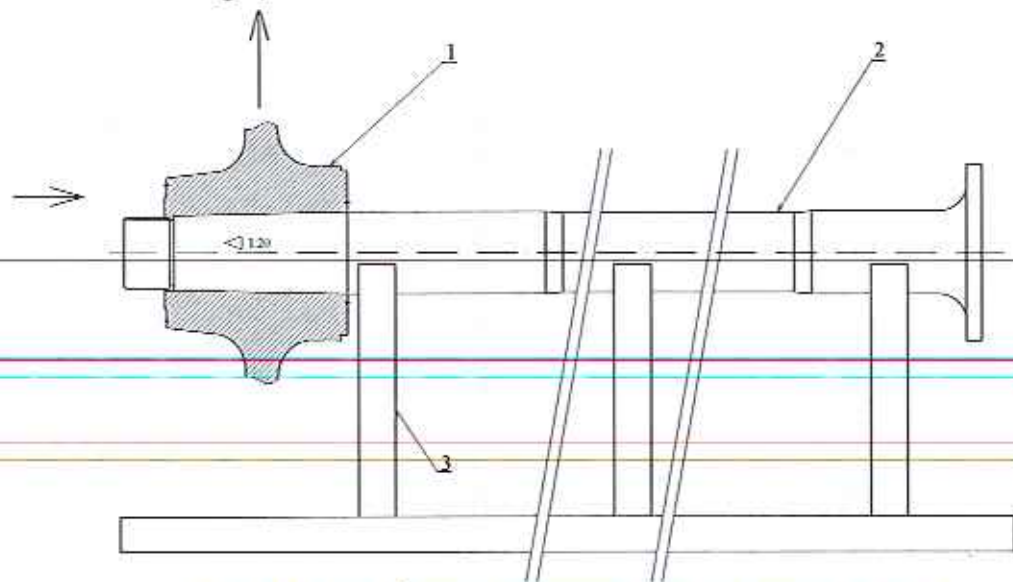
3.2.4.3. Trình tự tiến hành

Đặt trục chân vịt lên giá an toàn, dùng palăng kéo chân vịt lên, trùng với tâm trục.

Bôi đều bột màu vào phần côn trục và đưa may σ chân vịt tiếp xúc với phần côn trục.

Kéo chân vịt ra khỏi trục và xem độ tiếp xúc của chúng. Nếu tiếp xúc chưa đều thì dùng máy mai, mai chỗ cơ bột màu đi, đến khi đảm bảo độ tiếp xúc

giữa phần côn trục và phần mayơ chân vịt là 8 đến 12 điểm trên diện tích 25 x 25 mm² thì dừng lại.



Hình 3.8 Sơ đồ nguyên công rà mặt côn trục chân vịt.

1-Chân vịt 2-Trục chong chóng 3-Giá đỡ

3.3. SỬA CHỮA BẠC TRỤC

Bạc trục chân vịt và bạc trục trung gian được tiến hành sửa chữa theo phương pháp thay mới.

Ngoài ra có thể tiến hành sửa chữa theo bảng nguyên công sau:

Bảng 3.3 Nguyên công sửa chữa bạc trục.

TT	Nguyên công	Máy - Dụng cụ	Thiết bị kiểm tra
1	Hàn đắp bạc trục	Máy hàn, giá kê...	
2	Tiện bề mặt trong của bạc	Máy tiện	Panme đo trong
3	Đoa bạc trục chân vịt	Máy doa, dao doa	

3.3.1. Hàn đắp cổ trục

3.3.1.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trong quá trình hàn đắp phải đảm bảo tính đối xứng tránh gây biến dạng cho khối bạc gốc.

Thực hiện đúng theo quy trình, chuẩn bị đầy đủ dụng cụ phục vụ cho quá trình hàn đắp.

3.3.1.2. Dụng cụ

Que hàn, máy hàn.

3.3.1.3. Các bước kiểm tra

Vệ sinh bề mặt trong của bạc phục vụ cho quá trình hàn đắp.

Hàn đắp bề mặt trong của bạc.

3.3.2. Tiên bề mặt trong của bạc

3.3.2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Độ nhám bề mặt đảm bảo.

Khe hở với trục phải đảm bảo.

Bề mặt không có rạn, nứt, rỗ.

3.3.2.2. Dụng cụ

Pammel, đồng hồ so.

Máy tiện, dũa, etô, các toa.

3.3.2.3. Trình tự tiến hành

Tiến hành tiện thô:

Chọn dao: Dao tiện thép gió, tiết diện 20 x 20 mm, góc lệch chính $\varphi = 45^{\circ}$.

Chọn chế độ cắt gọt:

Chiều sâu cắt: $t = 0,1 \div 0,15$ mm.

Lượng chạy dao: $S = 0,04 \div 0,1$ mm/vg.

Tốc độ cắt: $v = 300 \div 600$ m/ph.

Tiện tinh:

Chọn dao: Dao tiện thép gió, tiết diện 20 x 20 mm, góc lệch chính $\varphi = 75^{\circ}$.

Chọn chế độ cắt gọt:

Chiều sâu cắt: $t = 0,08 \div 0,1$ mm.

Lượng chạy dao: $S = 0,03 \div 0,06$ mm/vg.

Tốc độ cắt: $v = 300 \div 400$ m/ph.

3.3.3. Doa bạc trục chân vịt

3.3.3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trước khi doa:

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần cho quá trình doa.

Bạc đã được định vị và cố định trong ống bao.

Phải định tâm lại hệ trục trước khi doa.

Trong khi doa:

Doa cả hai ổ đỡ.

Sau khi doa:

Khe hở làm việc từ $0,8 \div 1,2$ mm.

Đảm bảo đồng tâm hai bạc.

Đảm bảo độ côn và độ ô van của đường kính trong không lớn hơn $0,03 \div 0,05$ mm.

3.3.3.2. Dụng cụ

Máy doa, dao doa.

3.3.3.3. Trình tự tiến hành

Điều chỉnh các ổ đỡ của máy doa theo các đích ngắm trong quá trình định tâm và kẹp chặt.

Lắp trục doa trên các ổ đỡ.

Lắp máy doa.

Doa bạc đỡ trước.

Doa bạc đỡ sau.

3.4. SỬA CHỮA TRỤC TRUNG GIAN

Trục trung gian được tiến hành sửa chữa hoàn toàn tương tự như trục chân vịt.

4. QUY TRÌNH LẮP RÁP VÀ THỬ NGHIỆM HỆ TRỤC

4.1. QUY TRÌNH LẮP RÁP HỆ TRỤC



Hình 4.1 Sơ đồ tổng quát lắp ráp hệ trục tàu hàng 34.000 DWT.

Việc lắp ráp căn chỉnh máy chính - hệ trục là một trong các khâu quan trọng, nó quyết định tính năng của một con tàu.

Kết quả thành công của việc căn chỉnh lắp ráp hệ trục – máy chính sẽ làm tăng tuổi thọ cho máy chính, hiệu quả từ việc khai thác tàu, tăng tính kinh tế cũng như tuổi thọ con tàu được kéo dài.

4.1.1. Yêu cầu chung

4.1.1.1. Đối với công tác chuẩn bị

Phải có đầy đủ bản vẽ, thuyết minh để thực hiện quy trình lắp ráp, trong đó phải có đầy đủ bản vẽ lắp và bản vẽ kết cấu.

Các chi tiết đã được sửa chữa đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật.

Nguyên liệu (dầu, mỡ, dẻ lau...) phải được chuẩn bị đầy đủ và phù hợp với các công việc.

Đã hoàn thành cơ bản sửa chữa vỏ tàu. Tuyệt đối không gây chấn động trong quá trình thi công.

Tàu hoàn toàn cân bằng trên đà: cân bằng ngang, sai lệch không vượt quá $\pm 2\text{mm}$; sai lệch dọc không vượt quá $\pm 3\text{mm}$.

4.1.1.2. Đối với công nhân

Phải trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ, mũ bảo hộ, đeo giày và gang tay...

Vận hành máy móc, thiết bị phục vụ cho quá trình lắp ráp theo đúng quy trình của nhà chế tạo cung cấp.

Tuân thủ quy trình lắp ráp.

Đảm bảo những nguyên tắc an toàn về phòng chống cháy nổ.

4.1.1.3. Đối với máy móc, trang thiết bị phục vụ

Các thiết bị nâng hạ, vận chuyển... phải được kiểm tra kỹ lưỡng và đảm bảo tuyệt đối an toàn.

Các trang thiết bị phục vụ cho quá trình định tâm hệ trục phải đầy đủ, đảm bảo chính xác an toàn.

4.1.2. Doa ống bao

4.1.2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần cho quá trình doa.

Đảm bảo độ đồng tâm giữa hai phần để lắp bạc trục chân vịt.

4.1.2.2. Dụng cụ

Máy doa, dao doa.

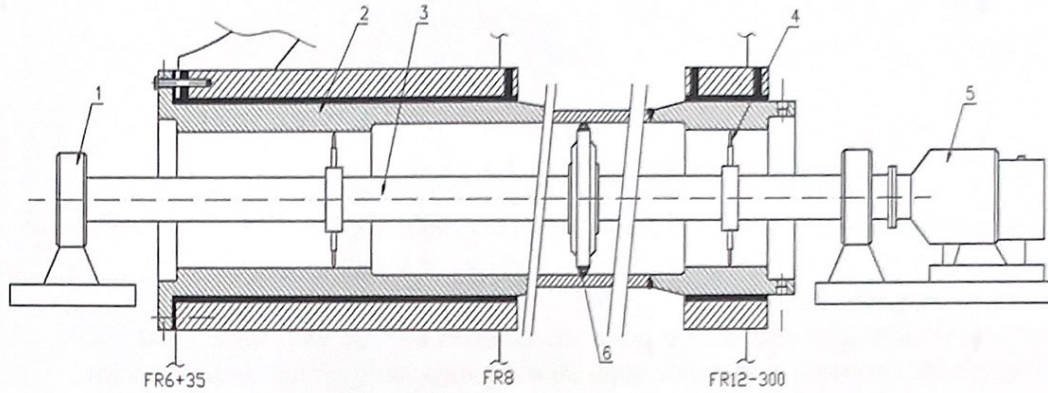
4.1.2.3. Trình tự tiến hành

Điều chỉnh tâm ổ đỡ sao cho các tâm ổ đỡ trùng nhau.

Điều chỉnh các ổ đỡ của máy doa theo các đích ngắm trong quá trình định tâm và kẹp chặt.

Lắp trục dao doa trên các ổ đỡ.

Lắp máy doa và tiến hành doa.



Hình 4.2 Sơ đồ nguyên công doa ống bao trục.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1-Gối đỡ trục dao doa | 2-Ống bao trục |
| 3-Trục dao doa | 4-Dao doa |
| 5-Động cơ | 6-Ổ đỡ trung gian |

4.1.3. Lắp bạc trục chân vịt

4.1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật

Bạc lắp phải đúng chiều. Đảm bảo các rãnh dầu đúng vị trí.
 Độ đồng tâm giữa hai bạc $\leq 0,07$ mm.
 Độ không vuông góc mặt đầu $\leq 0,05$ mm.

4.1.3.2. Dụng cụ

Bộ gá, dầu bôi trơn, các bulông cố định bạc với ống bao, đá khô (CO_2), các thiết bị khác phục vụ cho quá trình làm lạnh...

4.1.3.3. Trình tự tiến hành

Xác định nhiệt độ làm lạnh bạc:

Nhiệt độ khí xác định khe hở lắp ráp và kích thước của bạc ($L = 940$ mm, $D = 545$ mm) là: $t = 25^\circ\text{C}$.

Chiều dài của bạc tại 0°C có ký hiệu là l_0 và được xác định theo công thức sau:

$$l_0 = \frac{l}{(1 + \alpha T)} (\text{mm}).$$

Trong đó:

α : hệ số giãn dài của thép đúc, $\alpha = 1,7 \cdot 10^{-6} (\text{K}^{-1})$.

$T = t + 273$: Nhiệt độ khí xác định kích thước của bạc.

l : Chiều dài của bạc tương ứng với nhiệt độ t .

Do đi xác định sự co lại của bạc theo đường kính vì vậy:

$$l = 3D = 3 \cdot 545 = 1635 \text{ mm}.$$

$$\rightarrow l_0 = 1634,172 \text{ mm}.$$

Khi làm giảm nhiệt độ của bạc xuống $t_1 = -30^\circ\text{C}$ tương ứng với chiều dài bạc:

$$l_1 = (1 - \alpha_1 T_1) l_0$$

Trong đó:

$$T_1 = t_1 + 273$$

α_1 : hệ số co lại của thép đúc, $\alpha_1 = 10^{-5} (K^{-1})$.

$$\rightarrow l_1 = 1630,20 \text{ mm.}$$

Vậy: $\Delta l = l - l_1 = 4,80$ khi đó $\Delta D = 1,60$.

\rightarrow Khe hở lắp ráp: $\delta = \Delta D/2 = 0,80$.

Như vậy chỉ cần làm giảm nhiệt độ của bạc xuống $-30^{\circ}C$ là có thể tiến hành lắp ráp bạc.

Các bước tiến hành:

Vệ sinh sạch sẽ ống bao và bạc trục chân vịt.

Tiến hành làm lạnh bạc: đưa đá khô CO_2 vào trong lòng bạc, bịt kín hai đầu bạc lại. Làm lạnh bạc đến kích thước tính toán và đảm bảo bạc được làm lạnh đều trên suốt chiều dài và đường kính bạc.

Bạc phải được bọc cách nhiệt bên ngoài để đảm bảo quá trình làm lạnh được tốt nhất, phải để lại một phần nhỏ không bọc để đo đường kính bạc. Tiến hành đo đường kính bạc sau khoảng thời gian 1h, và cứ tiến hành như vậy cho tới khi đạt tới đường kính lắp ráp tính toán.

Sau khi đạt được đường kính lắp ráp tiến hành đưa bạc vào vị trí lắp ráp, đồng thời bôi nên mặt ngoài của trục một lớp dầu, gá bộ gá, và điều chỉnh cho mặt phẳng đầu bạc vuông góc với tâm ống bao, các lỗ dầu đặt đúng hướng với ống bao.

Xiết êcu đưa từ từ bạc vào ống bao đúng vị trí xác định trên bản vẽ lắp.

Chờ bạc nguội.

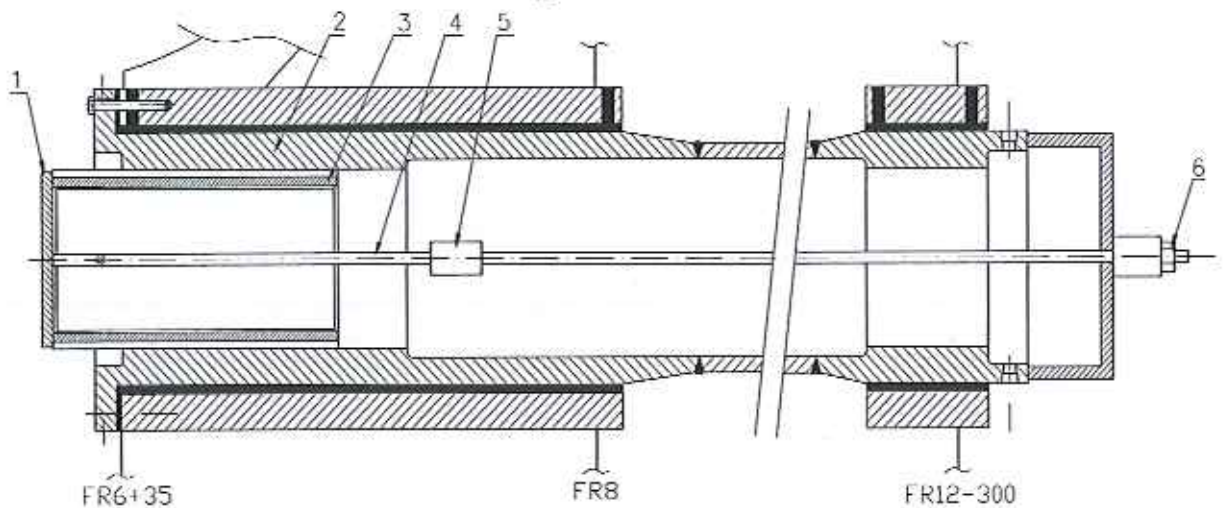
Cố định bạc và ống bao bằng các bulông.

4.1.3.4. Kiểm tra lại sau khi lắp ráp bạc

Độ không vuông góc đầu bạc $\leq 0,05 \text{ mm}$.

Sai lệch đường tâm trong giới hạn cho phép trong mặt phẳng nằm ngang:

$$\frac{R_p - R_s}{2} = \pm 0,07$$



Hình 4.3 Sơ đồ nguyên công lắp ráp bạc trục chân vịt.

1-Bộ đỡ gá 2-Ống bao

3-Bạc đỡ sau 4-Trục

5-Thiết bị nối trục 6-Êcu

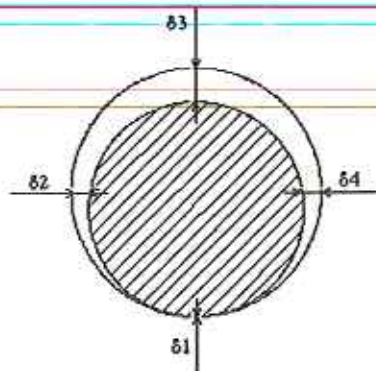
4.1.4. Định tâm hệ trục theo ống bao

Trong quá trình sửa chữa không tháo ống bao, do vậy sau sửa chữa sử dụng ống bao để định lại đường tâm hệ trục, bằng cách lắp 2 séc tơ tại hai đầu ống bao, sau đó dùng dây thép căng lại đường tâm hệ trục.

4.1.5. Lắp ráp trục chân vịt

4.1.5.1. Yêu cầu kỹ thuật

Trục chân vịt lắp ráp vào ống bao (đã có bạc) phải đảm bảo các khe hở lắp ráp sau:



Vị trí 1: $\delta_1 = 0$.

Vị trí 2: $\delta_2 = (0,4 \div 0,6)\delta$, với khe hở lắp ghép $\delta = (1,1 \dots 1,3)$ mm.

→ lấy $\delta_2 = 0,5.1,2 = 0,6$ mm.

Vị trí 3: $\delta_3 = \delta = 1,2$ mm.

Vị trí 4: $\delta_4 = (0,4 \div 0,6)\delta$, lấy $\delta_4 = 0,6$ mm.

Phải đảm bảo độ tiếp xúc giữa phần côn trục và phần côn máyơ chân vịt. Tức là trên diện tích 25×25 mm² có từ 4÷8 điểm tiếp xúc.

Vệ sinh sạch sẽ ống bao.

4.1.5.2. Dụng cụ

Palăng, cầu, tời kéo, thước lá...

4.1.5.3. Trình tự tiến hành

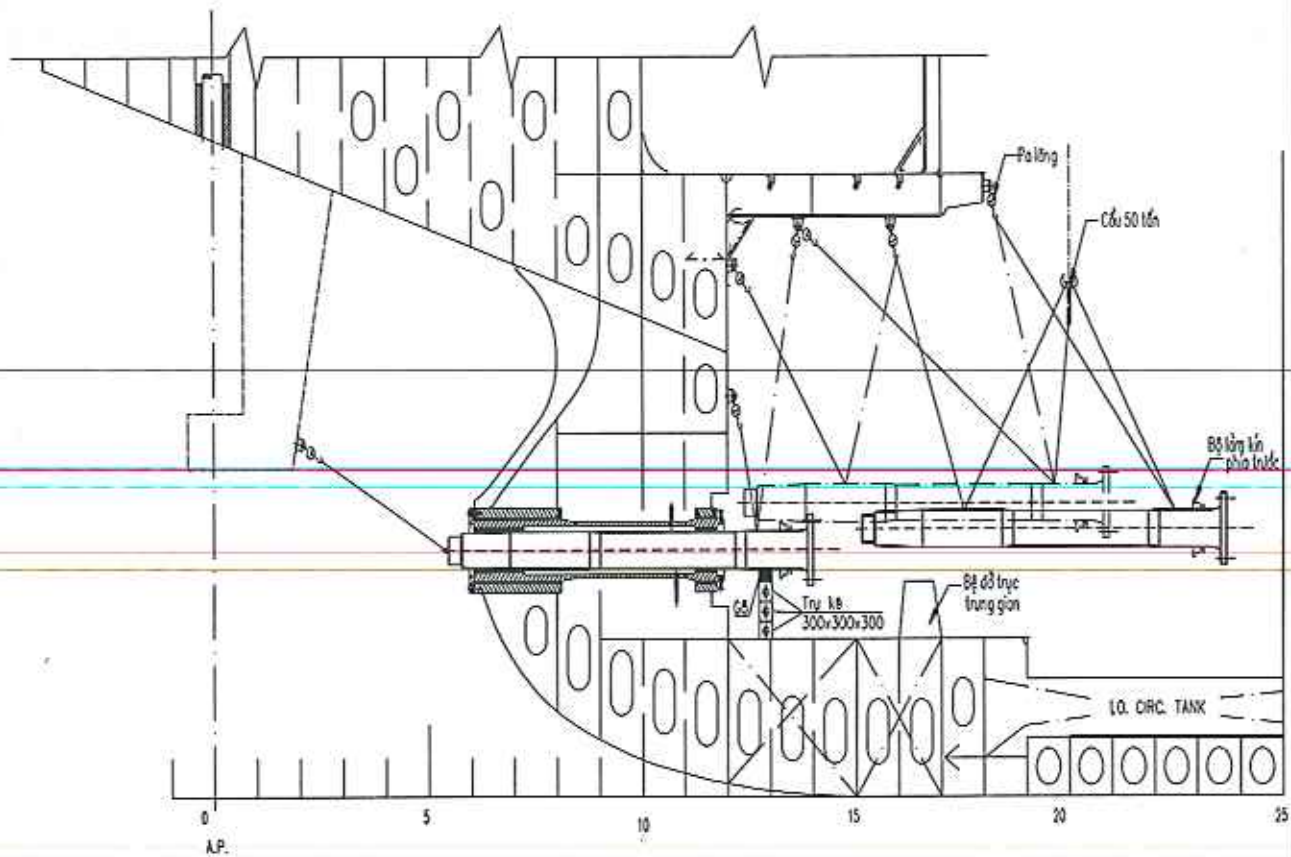
Trục được lắp từ trong buồng máy lắp ra ngoài.

Cầu trục vào trong buồng máy. Dùng 2 palăng giữ trục. Điều chỉnh cho tâm trục trùng với đường tâm lý thuyết của hệ trục.

Trước khi đưa trục chân vịt vào ống bao thì bộ làm kín phía trước phải được lồng vào trục chân vịt. Còn bộ làm kín phía sau được lắp sau khi trục đã đưa vào ống bao.

Trục đặt thẳng tâm lỗ bạc và được đẩy vào từ từ, lắp trục đến đâu dùng vải mịn trắng sạch trục tiếp vệ sinh đến đấy cho đến khi đầu côn trục lắp chân vịt nhô ra khỏi lỗ bạc 1 đoạn thẳng khoảng 400 mm thì dừng lại.

Trong quá trình lắp ráp phải thường xuyên kiểm tra khe hở lắp ráp giữa bạc và trục.



Hình 4.4 Sơ đồ nguyên công lắp ráp trục chân vịt.

4.1.6. Lắp ráp cụm làm kín ống bao

4.1.6.1. Yêu cầu kỹ thuật

Lắp đúng vị trí yêu cầu trên bản vẽ.
Sau khi lắp xong, không rò rỉ nước qua bộ làm kín.
Chế độ lắp chính xác.

4.1.6.2. Dụng cụ

Clê...

4.1.6.3. Trình tự tiến hành

Trước tiên lắp ráp một số phụ kiện khác như đầu đo nhiệt độ bạc trục, lắp ráp các thiết bị hệ thống dầu bôi trơn hệ trục...

Đưa bộ phận làm kín nước vào vị trí lắp ráp và cố định với ống bao bởi 12 bulông M20 x 35.

Thử kín nước đối với bộ phận làm kín vừa lắp đặt như sau: Bơm dầu thử theo đường dầu bôi trơn trục. Kiểm tra sự rò rỉ qua trét kín nước và sự sụt áp trong vòng 15 phút.

4.1.7. Lắp ráp chân vịt (không then)

4.1.7.1. Yêu cầu kỹ thuật

Bề mặt côn chân vịt và bề mặt tiếp xúc của côn trục phải kiểm tra, làm sạch cẩn thận trước khi lắp nếu có khuyết tật, vết xước phải được đánh bóng sau đó làm sạch mới cho tiến hành lắp ghép.

4.1.7.2. Các thông số cần thiết cho quá trình lắp ráp

Các thông số lấy theo hồ sơ tàu:

Vật liệu chân vịt: AIBC 3
Bán kính của trục chân vịt tại điểm giữa của đoạn côn theo hướng dọc trục, $R_0 = 215$ mm.
Bán kính của củ chân vịt tại điểm xác định tỉ số của củ chân vịt, $R_1 = 495$ mm.
Bán kính trong tại mặt cắt tương ứng với R_0 đối với trục chân vịt rỗng, $R_2 = 0$ mm.
Nửa chiều dài của phần côn ở lỗ củ chân vịt theo hướng dọc trục, $l_0 = 450$ mm.
Một nửa độ côn, $\tan \alpha = 1/40$.
Công suất liên tục lớn nhất của máy chính, $II = 7860$ kW.
Vòng quay tương ứng với II chia cho 100, $N = 129/100 = 1,29$.
Đường kính chân vịt, $D = 5600$ mm.
Tốc độ tàu, $V_s = 14$ knots/h.
Diện tích tiếp xúc giữa phần côn trục và củ chân vịt trên bản vẽ, $S = 2,629513 \cdot 10^6$ mm².

Các tính toán trung gian theo quy phạm của Đăng kiểm:

$$\text{Tỉ số: } K_{R1} = \frac{R_1}{R_0} = 2,3$$

$$K_{R2} = \frac{R_2}{R_1} = 0$$

Giá trị hệ số lực tiếp tuyến chọn, $c = 1,2$.

Lực tiếp tuyến tác dụng lên bề mặt tiếp xúc được xác định theo công thức sau:

$$F_v = \frac{9,55 \cdot c \cdot II}{N \cdot R_0} \cdot 10^4 = 3247723,094 \text{ N.}$$

Lực đẩy chân vịt được xác định theo công thức sau:

$$T = 1,76 \cdot 103 \frac{H}{V_s} = 988114,29 \text{ N.}$$

Hệ số: $B = 0,0169 - 7,841g^2\alpha = 0,012$.

Áp suất tối thiểu giữa hai bề mặt lắp ghép được xác định theo công thức:

$$P = \frac{2,8 \cdot T}{S \cdot B} \left\{ \sqrt{0,0169 + B \left(\frac{F_v}{T} \right)^2} - 2,81g\alpha \right\} = 33,495 \text{ N/mm}^2.$$

Các hệ số lấy theo quy phạm của Đăng kiểm:

Với vật liệu chân vịt AIBC 3 theo bảng 3/7.3 Quy phạm của Đăng kiểm có các hệ số sau:

Vật liệu	K_4	K_5	K_6	K_7	K_w
AIBC 3	8,49	1,40	0,55	1,20	172

K_E : Trị số được xác định theo công thức sau:

$$K_E = \frac{R_0}{\text{tg}\alpha} \left\{ \left(\frac{K_{R1}^2 + 1}{K_{R1}^2 - 1} \right) \cdot K_4 + 4,85 \cdot \left(\frac{1 + K_{R2}^2}{1 - K_{R2}^2} \right) + K_5 \right\} \cdot 10^{-6} = 0,1608 \text{ mm}^3/\text{N}.$$

K_C : Trị số được xác định theo công thức sau:

$$K_C = \left(K_6 + K_7 \cdot \frac{C_b - C_s}{C_b - C_0} \right) \left(I_0 - \frac{R_0}{\text{tg}\alpha} \right) \cdot 10^{-5} = - \left(0,044825 + 0,0978 \cdot \frac{C_b - C_s}{C_b - C_0} \right).$$

Trong đó:

C_b : Nhiệt độ của củ chân vịt tại thời điểm lắp ráp, ($^{\circ}\text{C}$).

C_0 : Trị số nhiệt độ xác định theo Quy phạm của Đăng kiểm:

$C_0 = 35^{\circ}\text{C}$, đối với L_1

$C_0 = 0^{\circ}\text{C}$, đối với L_2 và L_3 .

L_1, L_2, L_3 : Chiều dài đoạn ép căng chân vịt được xác định dưới đây.

C_s : Nhiệt độ chân vịt tại thời điểm lắp ráp, ($^{\circ}\text{C}$).

Chiều dài đoạn ép căng chân vịt theo quy phạm của Đăng kiểm:

Chiều dài tối thiểu của đoạn ép căng chân vịt được xác định như sau:

$$L_1 = P \cdot K_E + K_C (C_b - C_0), \text{ mm.} \quad (4-1).$$

Chiều dài tối đa của đoạn ép căng chong chóng (khác với trường hợp L_3 đưa ra dưới đây) được xác định như sau:

$$L_2 = K_E \cdot K_w \cdot \frac{(K_{R1}^2 - 1)}{\sqrt{(3 \cdot K_{R1}^4 + 1)}} + K_C \cdot (C_b - C_0), \text{ mm.} \quad (4-2).$$

Chiều dài tối đa của đoạn ép căng chân vịt khi vật liệu củ chân vịt là đồng thanh mangan và có $K_{R1} < 1,89$ xác định như sau:

$$L_3 = 19,6 \cdot K_E \cdot (K_{R1}^2 - 1) + K_C (C_b - C_0), \text{ mm.} \quad (4-3).$$

4.1.7.3. Quy trình lắp ráp

Việc lắp ráp bao gồm 02 giai đoạn cơ bản:

Giai đoạn 1: Lắp khô (Dry-fit).

Đây là giai đoạn lắp ép chỉ sử dụng lực ép theo hướng dọc trục.

Mục đích của giai đoạn này là vẽ được đường thẳng lắp khô, xác định được 02 trị số cơ bản là:

Xác định điểm 0 (zero) thực tế.

Xác định hệ số ma sát khi lắp khô, μ_r .

Giai đoạn 2: Lắp ướt (Wet-fit).

Đây là giai đoạn lắp ép sử dụng cả lực ép theo hướng dọc trục cùng với sự trợ giúp của áp lực dầu được đưa vào các rãnh dầu ở bề mặt trong của củ

chong chóng. Với biện pháp này sẽ chuyển hệ số ma sát của cặp lắp ghép khô $\mu_r \approx 0,1 \div 0,2$ sang hệ số ma sát của dầu $\mu_d = 0,02$.

Mục đích của giai đoạn này là đẩy củ chân vịt đến độ dài lắp ghép phù hợp nhất.

Các bước tiến hành như sau:

a. Bước 1: Chuẩn bị các dụng cụ cần thiết

Palăng nâng, hạ: Căn cứ vào trọng lượng chân vịt để chọn SWL của palăng.

Kích thủy lực: Sử dụng ngay êcu chân vịt làm kích thủy lực.

Bơm thủy lực: Căn cứ vào tải trọng ép cần thiết và diện tích mặt đỉnh của kích để chọn áp suất làm việc lớn nhất của bơm.

Chọn các đường ống thủy lực phải chịu được áp lực lớn nhất của bơm.

Sử dụng 02 đồng hồ so để đo độ dịch chuyển.

b. Bước 2: Kiểm tra và vệ sinh bề mặt lắp ghép

Về mặt nguyên tắc các bề mặt lắp ghép đã được rà đồng bộ trước khi xuất xưởng để thoả mãn diện tích tiếp xúc giữa côn trục và mayơ chân vịt không nhỏ hơn 70% diện tích tiếp xúc tính toán theo lý thuyết. Đặc biệt là không chấp nhận có dải không tiếp xúc dọc theo đường sinh hoặc không có dải tiếp xúc vòng quanh chu vi. Việc kiểm tra này do cán bộ KCS và ĐKV hiện trường tại nơi thực hiện rà đồng bộ kiểm tra và xác nhận.

Trước khi tiến hành cho lắp ghép kiểm tra lại xem có vết xước, rỗ do quá trình vận chuyển gây ra trên cả hai bề mặt trong của mayơ chân vịt và bề mặt côn trục.

Đặc biệt để ý khả năng lọt các dị tật vào bề mặt trong quá trình lắp ráp.

Vệ sinh sạch lớp dầu bảo quản nhằm mục đích đảm bảo hệ số ma sát thực tế gần nhất với hệ số ma sát μ_r tính toán.

c. Bước 3: Gá đặt thiết bị

Các thiết bị lắp chân vịt được gá đặt theo Hình 4.5.

Khi gá đặt 02 đồng hồ so phải đảm bảo chân từ tính của các đồng hồ so phải tựa trên bề mặt trục.

Lắp đặt đường dầu D và xả khí cho hệ thống.

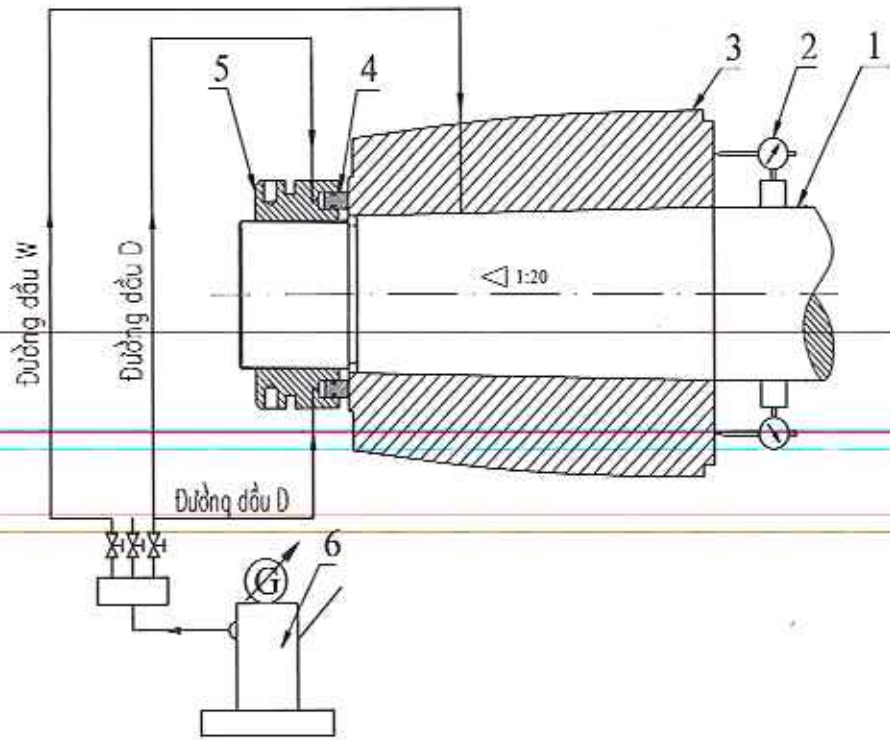
Phải gá đặt các thiết bị trên hoàn thành trước khi lắp ép một thời gian sao cho nhiệt độ của củ chân vịt và trục đồng nhất ($C_b \approx C_s$).

Lắp đủ các chi tiết phía trước củ chân vịt như: bộ làm kín phía sau, vành đệm, joăng kín...

d. Bước 4: Xác định độ dịch chuyển ép côn (Pull-up Length)

Đo nhiệt độ C_b , C_s . Thông thường đo cả C_b , C_s ở 04 vị trí trên-dưới-trái-phải sau đó lấy giá trị trung bình. Nếu các giá trị nhiệt độ ở các vị trí khác nhau nhiều và giá trị trung bình rất khó chấp nhận thì lấy C_b là nhiệt độ thấp nhất của củ chân vịt và C_s là nhiệt độ cao nhất của trục chân vịt.

Sau khi xác định được $C_b \approx C_s$ (do gá đặt thiết bị trước một thời gian dài) thay vào công thức (4-1) và (4-2) sẽ xác định được độ dịch chuyển ép côn tối thiểu L_1 , và tối đa L_2 .



Hình 4.5 Sơ gá đặt thiết bị lắp ráp chân vệt.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1-Trục chân vệt | 2-Đồng hồ so |
| 3-Cù chân vệt | 4-Piston vành khayên |
| 5-Đai ốc hãm chân vệt | 6-Bơm dầu áp lực |

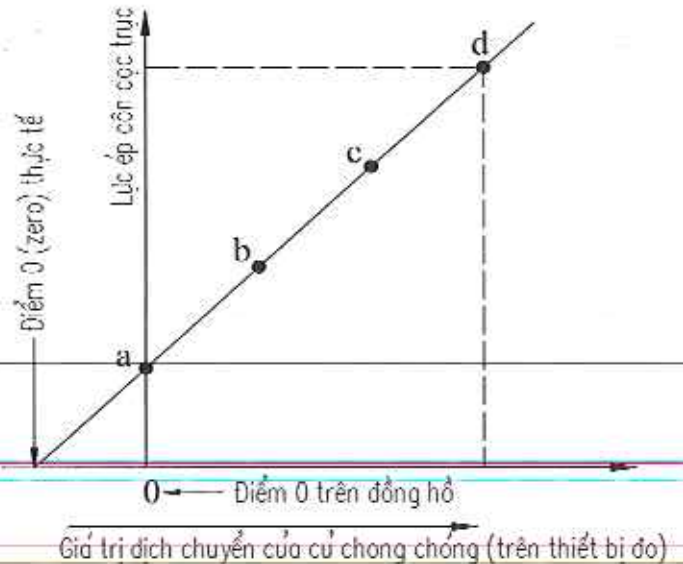
e. Bước 5: Ép khô (Dry-fit)

Đầu tiên dùng một tải nhỏ là áp suất thủy lực D, lực thủy lực phải là lực tĩnh, độ lớn của áp suất D phụ thuộc vào tải trọng ép dự tính tức là phụ thuộc vào độ lớn của bề mặt tiếp xúc. Với chân vệt có $D < 4$ m, lực ép vào khoảng 20T, chân vệt có $D > 6$ m, lực ép vào khoảng 50T.

Khi áp suất dầu D đã ổn định chỉnh kim 02 đồng hồ so về vị trí 0, đánh dấu điểm 0 vào đồ thị ép khô (Hình 4.6) ta được điểm thứ nhất (điểm a).

Sau đó tiến hành tăng áp suất D lên từng nấc một, ở mỗi nấc khi lực thủy lực trở thành đại lượng tĩnh lực thì tiến hành đọc giá trị đồng hồ so. Sau mỗi nấc lại xác định được một điểm (các điểm b,c,d trên đồ thị). Sau khi đạt được 3-4 điểm như vậy thì nối các điểm đó lại bằng một đường thẳng (xấp xỉ, gần đúng) sẽ được đồ thị ép khô. Đường thẳng nối các điểm đó cắt trục dịch chuyển củ chong chóng được gọi là điểm 0 (zero) thực của dịch chuyển ép côn (Hình 4.9).

Hình 4.6 Đồ thị ép khô



Độ dài lấp ép trong quá trình ép khô là tổng độ dịch chuyển của đồng hồ so cộng với khoảng cách từ điểm 0 thực tế đến điểm 0 lý thuyết.

Xác định hệ số K để xác định hệ số ma sát μ_r . Hệ số K (tons/mm) bằng tỉ số giữa lực ép khô (tons) và độ dài lấp ép trong quá trình ép khô (mm). Lực ép được xác định bằng áp lực dầu nhân với diện tích đỉnh kích thủy lực.

Hệ số ma sát ép khô: $\mu_r = 0,13.K$. Nếu hệ số ma sát cho giá trị nằm trong khoảng (0,1÷0,2) thì việc lấp ép là bình thường. Nếu hệ số ma sát nằm ngoài khoảng đó thì có hai khả năng sau:

$\mu_r < 0,1$: Vệ sinh bề mặt chưa sạch, còn dầu bảo quản trên bề mặt lấp ghép.

$\mu_r > 0,2$: Có hiện tượng kẹt giữa các bề mặt lấp ghép.

Có thể tháo chân vịt ra để xem xét lại bề mặt lấp ghép và lấp ép lại. Tuy nhiên muốn tháo chân vịt ra ở giai đoạn này thì phải tháo đường dầu D đồng thời nói dài ốc hãm chân vịt và tăng dần áp lực đường dầu W cho đến khi chân vịt lỏng ra.

f. Bước 6: Ép ướt (Wet-fit)

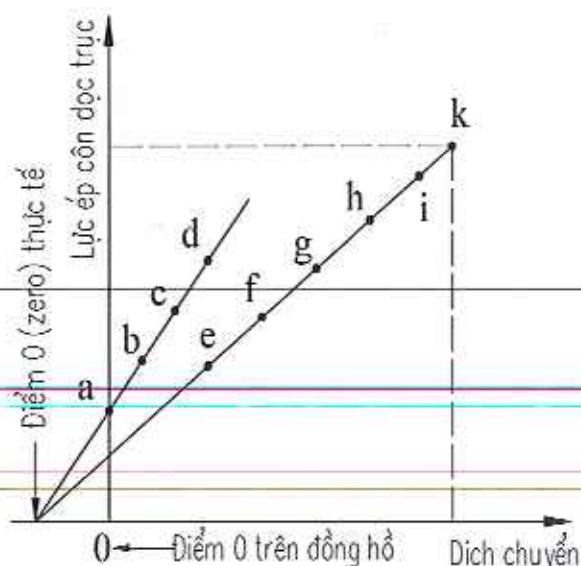
Đầu tiên giảm áp suất dầu trên đường D về 0, lấp đường dầu W.

Tăng áp suất dầu trên đường D và W lên đều đặn từng bậc khoảng 20÷50T và đọc các giá trị thay đổi tương ứng trên đồng hồ so.

Tăng áp suất dầu đến khi đạt độ dài lấp ghép tính toán thì dừng lại.

Khoá đường dầu D, giảm áp lực đường dầu W về 0 và mở hết đường xả dầu W, đợi trong thời gian 5÷10 phút. Giảm áp lực dầu trên đường dầu D về 0 và theo dõi xem chân vịt có bị trôi ra không.

Hình 4.7 Đồ thị lắp uớt.



g. Bước 7: Công đoạn còn lại

Xiết chặt đai ốc hãm chân vịt bằng clê lực.

Tháo các thiết bị, dụng cụ, lắp các bộ phận còn lại của hệ trục...

4.1.8. Lắp ráp trục trung gian

4.1.8.1. Yêu cầu kỹ thuật

Tất cả các sai hỏng đã được khắc phục.

Rà bề mặt lắp ghép giữa cổ trục và bạc trục trung gian phải đảm bảo 5 ÷ 7 điểm tiếp xúc trên diện tích 25 x 25 mm.

Khe hở dầu giữa bạc trục và trục phải đảm bảo.

Độ gầy khúc và dịch tâm bằng thước thẳng và thước lá trên mặt bích của : trục chân vịt- trục trung gian, trục trung gian- động cơ chính.

Các căn phải được cạo rà điểm tiếp xúc với tiêu chuẩn 25 x 25 mm có 5 ÷ 7 điểm tiếp xúc với diện tích tiếp xúc $\geq 2/3$ diện tích bề mặt căn.

4.1.8.2. Dụng cụ

Clê, palăng, cầu...

4.1.8.3. Trình tự tiến hành

Lấy dầu, lắp ráp, hàn căn chết tiến hành cạo rà điểm tiếp xúc với tiêu chuẩn 25 x 25 mm có 5 ÷ 7 điểm tiếp xúc với diện tích tiếp xúc $\geq 2/3$ diện tích mặt căn. Độ bóng mặt căn đạt $R_a = 5$.

Trục chân vịt được đẩy lùi về phía lái một khoảng 20 mm tách khỏi gờ âm dương.

Vận chuyển trục trung gian vào buồng máy bằng cầu và palăng.

Kiểm tra các bề mặt bích nối, lỗ bulông, bề mặt cổ trục, vệ sinh sạch sẽ bằng vải mềm.

Đưa trục trung gian, ổ đỡ trục trung gian vào vị trí lắp ráp, khi lắp ráp trục vào ổ đỡ thì bôi một lớp bôi trơn lên bề mặt của ổ đỡ.

Đệm lót bằng vải mềm tránh làm xước bề mặt cổ trục.

Cổ trục được đặt lên ổ đỡ và 2 ổ đỡ phụ.

Trước khi lắp nắp ổ đỡ ta lót lên trên bề mặt cổ trục tấm bìa có độ dày đúng bằng khe hở lắp ráp với bạc.

Đo độ gầy khúc, dịch tâm.

Cố định chống xoay trục chân vịt bằng cách cố định trục chân vịt với kết cấu vỏ tàu. Trục trung gian cũng được định vị chặt vào vỏ tàu.

4.1.9. Hạ thủy (Yêu cầu kỹ thuật)

Trục chân vịt, chân vịt, cụm kín ống bao đã hoàn chỉnh các công đoạn lắp ráp.

Hàn chặt để chống trôi trục.

Nếu tàu trên triển đà, đưa tàu xuống từ từ bằng các con lăn trên đường ray.

Nếu tàu nằm dưới ụ, bơm nước vào trong ụ một cách từ từ.

Sau khi hạ thủy độ nghiêng và độ chúi nằm trong giới hạn cho phép.

4.1.10. Căn chỉnh và liên kết hệ trục

4.1.10.1. Yêu cầu kỹ thuật

Tất cả các sai hỏng đã được khắc phục.

Khe hở dầu giữa bạc trục và trục phải đảm bảo.

Đo độ gầy khúc và dịch tâm bằng thước thẳng và thước lá trên mặt bích của : trục chân vịt- trục trung gian, trục trung gian- động cơ chính.

Khi via máy hệ trục phải quay nhẹ nhàng không có tầm nặng tầm nhẹ.

Các căn phải được cạo rà điểm tiếp xúc với tiêu chuẩn 25 x 25 mm có 5 ÷ 7 điểm tiếp xúc với diện tích tiếp xúc $\geq 2/3$ diện tích bề mặt căn.

4.1.10.2. Dụng cụ

Clê, thước lá, thiết bị căn chỉnh chuyên dùng đi kèm trục do nhà sản xuất cung cấp,...

4.1.10.3. Trình tự tiến hành

Sau khi hạ thủy đưa tàu vào vị trí có mức nước sâu ổn định, tháo bu lông chống xoay trục chân vịt, trục trung gian, xả định vị.

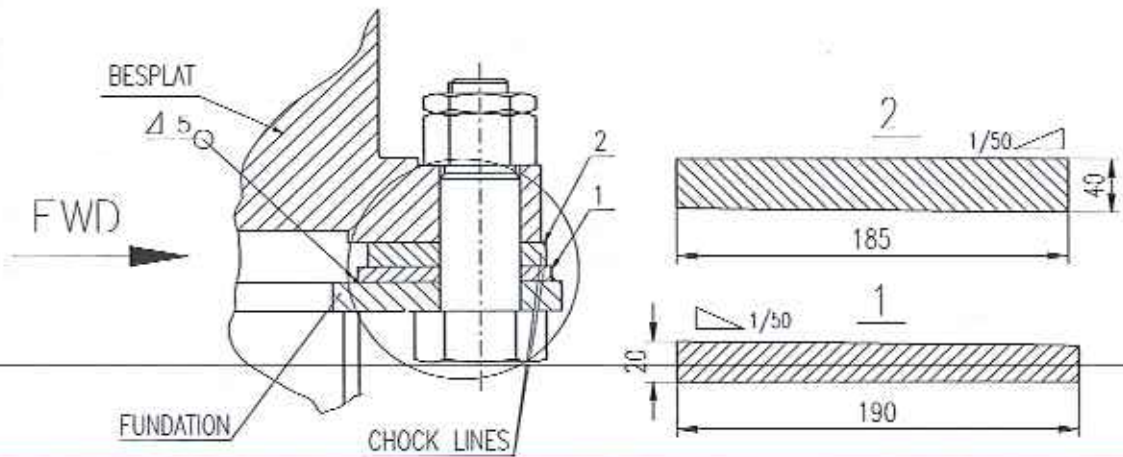
Tiến hành căn chỉnh trục trung gian bằng thiết bị chuyên dùng và các bulông tăng chỉnh ở bộ đỡ trục trung gian để tăng chỉnh. Khi điều chỉnh phải thường xuyên kiểm tra khe hở của ổ đỡ với cổ trục bằng thước lá. Căn chỉnh sao cho thoả mãn đồng thời độ gầy khúc và dịch tâm trên hai cặp mặt bích.

Khi căn chỉnh tâm chú ý để điều chỉnh dày căn 2 bên bằng nhau, tăng chỉnh đều để tránh bị vắn, bị lệch chân ổ đỡ.

Sau khi thoả mãn các thông số dùng các bulông tăng chỉnh tạm thời cố định bộ đỡ trục trung gian. Tiến hành liên kết các mặt bích bằng các bulông, siết chặt các mũ ốc bulông nổi, đóng các chốt chèn chống lỏng cho các mũ ốc.

Khi các thiết bị đo tải trọng chuyên dùng cho thấy rằng tải trọng gối đỡ nằm trong giới hạn cho phép thì mới được tiến hành cố định bộ đỡ trục trung gian bằng căn.

Do căn sống bộ đỡ trục trung gian: gia công căn sống tiến hành cạo rà để đảm bảo tiêu chuẩn 25 x 25 mm có 5 ÷ 7 điểm tiếp xúc với diện tích tiếp xúc $\geq 2/3$ diện tích mặt căn. Độ bóng mặt căn đạt $R_{\text{a}} = 5$. Dùng thiết bị kẹp chuyên dùng để cố định căn.



Hình 4.8 Kết cấu chân bệ đỡ trục trung gian.

Khoan lỗ bu lông chân và doa 2 lỗ bu lông chân bệ đỡ. Đo và gia công bu lông chính xác, lắp ráp và cố định bu lông chân bệ, xiết đối xứng.

4.1.11. Kiểm tra lần cuối hệ trục sau khi lắp ráp

4.1.11.1. Mục đích

Kiểm tra chất lượng hệ trục sau khi lắp ráp có đảm bảo yêu cầu không.

4.1.11.2. Tiến hành kiểm tra

Độ co bóp má khuỷu phải thỏa mãn ≤ 0.2 mm.

Không có mức rò rỉ và bộ làm kín.

Dùng thước thẳng, thước lá kiểm tra khe hở ổ đỡ và bề mặt tiếp xúc ở các bích nối:

Dùng thước lá 0,05 đưa vào giữa hai bề mặt bích, đảm bảo thước lá không chui lọt sâu quá 7mm.

Thước lá 0,05 lọt sâu không quá 10mm trên một cung không quá 60° ở phần dưới bệ đỡ.

4.2. QUY TRÌNH THỬ VÀ NGHIỆM THU

4.2.1. Mục đích và yêu cầu

Kiểm tra khe hở ổ trục với bạc trục chân vịt.

Kiểm tra khe hở ổ trục với bạc đỡ trục trung gian.

San phẳng các nhấp nhô trên bề mặt lắp ghép của các chi tiết chuyển động nhằm nâng cao độ tin cậy trong quá trình khai thác.

Sau khi lắp xong toàn bộ hệ trục, phải tiến hành chạy rà và thử nghiệm, đó là công việc bắt buộc đối với tất cả các tàu sau khi sửa chữa hệ động lực.

Các yêu cầu về công tác chuẩn bị:

Số liệu sau sửa chữa.

Trang thiết bị phục vụ cho quá trình thử.

Sổ kiểm tra của phòng kỹ thuật.

Đầy đủ nhiên liệu, nước làm mát.

Trong khi thử nghiệm phải tiến hành kiểm tra:

Chế độ làm việc.

Các hệ thống phục vụ hệ trục.
Các thông số kỹ thuật.

4.2.2. Hội đồng thử

Thành phần hội đồng thử bao gồm:
Đại diện Đăng Kiểm.
Đại diện kỹ thuật nhà máy.
Đại diện chủ tàu.

Hội đồng thử có trách nhiệm kiểm tra khả năng hoạt động của toàn bộ con tàu. Có thể đình chỉ nếu chưa đủ các trang thiết bị yêu cầu. Hội đồng thử có thể quyết định những phần không thử đã được thống nhất trong hội đồng, có thể thử lại những phần đã thử khi chưa nhất trí.

Hội đồng thử phải cử cán bộ ghi chép đầy đủ nội dung các phần thử và đưa ra thảo luận trong hội đồng.

4.2.3. Quy trình chạy rà

Khởi động động cơ, cho chạy ở chế độ vòng quay ổn định nhỏ nhất trong khoảng thời gian 12 giờ. Mục đích là san phẳng các nhấp nhô tế vi trước khi tiến hành thử buộc bến. Trong quá trình thử cần phải kiểm tra: các thông số của máy chính như công suất, vòng quay, nhiệt độ khí xả trong xilanh, nhiệt độ nước làm mát trong hệ thống làm mát, nhiệt độ dầu trong hệ thống bôi trơn, chi phí dầu nhờn, tiêu hao nhiên liệu trong một giờ; các thông số của hệ trục như độ kín khít của trét kín nước, nhiệt độ dầu bôi trơn trong các gối trục.

4.2.4. Quy trình thử buộc bến

4.2.4.1. Mục đích

Kiểm tra độ cứng vững và mức độ chính xác của toàn bộ hệ trục, mức độ lắp ráp chúng vào thân tàu cũng như độ cứng vững của bộ máy và các bulông chân máy.

Nhằm kiểm tra sự phối hợp hoạt động giữa động cơ và chân vịt.

4.2.4.2. Yêu cầu

Khi thử buộc bến thì khu vực thử phải rộng và sâu, phía trước và phía sau không có chướng ngại vật.

Tàu phải được buộc chặt và giữ theo cả chiều tiến và lùi.

Tiến hành kiểm tra chất lượng các thiết bị, các mối ghép.

4.2.4.3. Trình tự tiến hành

Tiến hành buộc tại bến, cho máy chính và chân vịt cùng làm việc.

Trong quá trình thử này tốc độ tàu bằng không nhưng chân vịt vẫn quay.

Kiểm tra độ cứng vững, mức độ chính xác toàn bộ hệ trục chong chóng, vấn đề lắp ráp hệ thống vào thân tàu cũng như độ cứng vững của đà máy và các bu lông chân máy.

Tiến hành thử với các chế độ tải khác nhau (Bảng 4.1).

4.2.5. Quy trình thử đường dài

4.2.5.1. Mục đích

Xác định giá trị khai thác sử dụng, và khả năng hoạt động của con tàu được thể hiện bằng tốc độ, tính ổn định của tàu...

Đánh giá chất lượng thi công lắp ráp thiết kế của tàu. Kiểm tra chỉnh lý lại các thông số kỹ thuật mà trong quá trình thử buộc bến không thể thử được.

4.2.5.2. Tiến hành

Công việc thử chỉ tiến hành sau khi đã hoàn chỉnh công việc thử tại bến, và đã sửa chữa khắc phục hoàn chỉnh các sai sót.

Trước khi thử phải kiểm tra lại toàn bộ các thiết bị bảo vệ an toàn cho việc thử đường dài.

Trong thời gian chạy thử phải đo các thông số của hệ trục theo vòng quay máy ở từng chế độ và cứ 15 phút ghi lại một lần, riêng ở vòng quay định mức cứ 30 phút ghi lại một lần.

Công việc thử cũng nhằm kiểm tra độ tin cậy của hệ động lực đặc biệt là chất lượng của hệ trục, sự liên quan của các thiết bị máy móc, các thông số và điều kiện khai thác của con tàu.

Việc thay đổi tải bằng phương pháp thay đổi vòng quay của động cơ (theo % vòng quay định mức) như bảng 4.2.

Kiểm tra độ kín của ống bao trục, các ổ đỡ, nhiệt độ của các gối đỡ với điều kiện, $T_{\text{ổ đỡ}} < 60 + 70^{\circ}\text{C}$.

Không có hiện tượng đảo trục, chấn động, các bulông chân ổ tự rơi lỏng, không có hiện tượng sụt ổ đỡ, không rò nước qua bộ làm kín, không có tiếng gõ trong ống bao.

Các thông số cần kiểm tra:

Kiểm tra nhiệt độ ống bao, cụm nước làm kín

Không có tiếng gõ trong ống bao, các khớp nối và trên toàn hệ trục

Kiểm tra hiện tượng đảo chấn, đảo trục, chuyển vị của các gối đỡ, và hiện tượng tháo lỏng của các bulông chân đế.

Bảng 4.1 Chế độ tải thử tàu buộc bến.

STT	Chế độ tải theo % mômen định mức của động cơ.	Thời gian thử (h)
1	39	0,5
2	63	1,0
3	83	1,0
4	100	3,0
Chạy lùi	83	0,5
Tổng thời gian thử		6,0

Bảng 4.2 Chế độ tải thử tàu đường dài.

STT	Chế độ tải theo tỷ lệ % số vòng quay định mức của động cơ chính.	Thời gian thử (h)
1	25	0,5
2	50	1,0
3	75	1,0
4	100	12,0
5	103	1,0
6	Chạy lùi	1,0
Tổng thời gian thử		17,0

4.2.6. Hồ sơ bàn giao tàu

Biên bản kiểm tra nghiệm thu của Đăng Kiểm kèm theo sổ đăng ký sử dụng phương tiện.

Hồ sơ nghiệm thu từng phần của KCS.

Biên bản liệt kê các dụng cụ dự phòng cho các thiết bị trên tàu.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trên đây là toàn bộ Đồ án thiết kế tốt nghiệp mà em đã tập trung nghiên cứu, tiến hành và hoàn thành trong thời gian 3 tháng. Bằng những hiểu biết về lĩnh vực chuyên ngành đã được đào tạo trong thời gian học tập tại nhà trường và một số kinh nghiệm thực tế trong những lần đi thực tập tại các Công ty Đóng tàu và sự giúp đỡ, hướng dẫn rất nhiệt tình của ThS. Nguyễn Thành Vạn em đã lựa chọn được phương án tháo, khảo sát, phương án sửa chữa và lựa chọn được chế độ gia công trong sửa chữa cũng như quy trình lắp ráp, thử nghiệm thu hệ trục của tàu hàng 34.000 DWT.

Đồ án thiết kế tốt nghiệp này đã giải quyết được một số vấn đề cơ bản sau:

- Giới thiệu chung về tổng quan con tàu và chi tiết về hệ trục của tàu hàng 34.000 DWT.

- Đưa ra được sơ đồ tháo tổng quát cho hệ trục tàu hàng 34.000 DWT và giải quyết các vấn đề đã đưa ra trong sơ đồ tháo trên.

- Các phương pháp thường được sử dụng để kiểm tra, khảo sát hệ trục. Đưa ra kết quả kiểm tra và đánh giá.

- Quy trình công nghệ sửa chữa một số hư hỏng thường gặp của hệ trục tàu hàng 34.000 DWT:

+ Quy trình sửa chữa hư hỏng của chong chóng bao gồm các nguyên công:

Nấn cánh chân vịt bị cong, vênh.

Hàn cánh chân vịt bị nứt.

Cân bằng tĩnh chân vịt.

Cân bằng động chân vịt.

+ Quy trình sửa chữa hông của trục chân vịt bao gồm:

Nấn trục chân vịt bị cong.

Tiện hạ code cổ trục bị mòn.

Lăn bi cổ trục.

Rà mặt côn trục chân vịt.

+ Quy trình sửa chữa bạc trục chân vịt bao gồm:

Hàn đắp bạc trục.

Tiện bề mặt trong của bạc.

Doa bạc trực chân vịt.

- Đưa ra được sơ đồ tổng quát lắp ráp hệ trục tàu hàng 34.000 DWT, giải quyết được các nguyên công đã nêu trên. Đề ra một quy trình thử và nghiệm thu cho hệ trục.

Các công thức dùng cho quá trình tính toán trong quy trình sửa chữa đều là các công thức kinh nghiệm, các công thức trong Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép của Đăng kiểm Việt Nam ban hành năm 2010 lựa chọn, đồng thời đáp ứng đúng theo quy định về dung sai lắp ghép và cấp chính xác của chi tiết theo tiêu chuẩn dung sai lắp ghép của TCVN năm 1995. Tóm lại toàn bộ đồ án trên đã thoả mãn được các yêu cầu của nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp được giao, thoả mãn được điều kiện thực tế trong nước cũng như các yêu cầu của các cơ quan Đăng kiểm, đáp ứng được nhu cầu và điều kiện sản xuất của các Công ty trong nước. Đồ án này có thể làm tài liệu tham khảo để phục vụ cho công tác sửa chữa các trang thiết bị của hệ trục cho các tàu có tải trọng lớn và một số hệ trục có kết cấu tương đồng.

Tuy nhiên với đặc điểm trong quá trình học tập chỉ được giới thiệu những nét chủ yếu mà không đi sâu vào phân tích cụ thể từng khía cạnh cụ thể. Cho nên mặc dù trong quá trình làm đồ án bản thân em cũng đã cố gắng tìm nhiều tài liệu để tham khảo, đi xuống thực tế tại Công ty TNHH MTV Công nghiệp tàu thủy Sài Gòn và một vài Công ty khác, cùng với sự giúp đỡ nhiệt tình của ThS. Nguyễn Thành Vạn, và các thầy trong khoa và các bạn đồng ngành, xong do đề tài rộng và kinh nghiệm thực tế cũng như trình độ bản thân còn có nhiều hạn chế cho nên đồ án này cũng chỉ dừng lại ở một mức độ nhất định, chiều sâu còn hạn chế, còn một số chi tiết và thiết bị vẫn chưa được sửa chữa như: bộ đỡ trục trung gian... Do vậy em rất mong được sự chỉ bảo của các thầy trong ngành, trong khoa cũng như trong hội đồng hội thi tốt nghiệp chỉ bảo thêm những thiếu sót để cho đề tài này của em được hoàn thiện hơn.

Nhân dịp này em cũng xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ, hướng dẫn tận tình ThS. Nguyễn Thành Vạn đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ em trong suốt thời gian làm tốt nghiệp, và em cũng xin cảm ơn các thầy trong khoa đã giúp đỡ em hoàn thành đề tài này. Đồng thời tôi cũng xin cảm ơn các bạn đồng ngành trong tập thể lớp đã đóng góp những ý kiến quý báu và giúp đỡ tôi hoàn thành đề tài này đúng thời gian quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đức Ân, Nguyễn Bàn, Hồ Văn Bình, Hồ Quang Long, Trần Hùng Nam, Trần Công Nghị.
Sổ tay kỹ thuật đóng tàu thủy - Tập 1.
Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội – 1984.
- [2]. Nguyễn Bá Đường.
Sức bền vật liệu.
Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội – 2002.
- [3]. Phạm Văn Hội, Phan Vĩnh Trị, Hồ Ngọc Tùng.
Sổ tay thiết bị tàu thủy - Tập 1.
Nhà xuất bản Giao thông vận tải – 1986.
- [4]. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường.
Quy phạm phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép – 2010.
- [5]. Nguyễn Đăng Cường.
Thiết kế và lắp ráp thiết bị tàu thủy.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội – 2000.
- [6]. Trần Hữu Nghị.
Tổ chức và công nghệ sửa chữa máy tàu thủy.
- [7]. GS.TS. Nguyễn Đắc Lộc.
Sổ tay công nghệ chế tạo máy.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội – 2003.
- [8]. Đỗ Thái Bình.
Công nghệ sửa chữa tàu thủy.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội – 1984.
- [9]. GS.TS. Nguyễn Đắc Lộc, PGS.TS. Lê Văn Tiến.
Cơ sở Công nghệ chế tạo máy.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội – 2005.
- [10]. Phạm Quốc Thường.
Hệ trục chân vịt tàu thủy.
Nhà xuất bản Đại học quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh.
- [11]. Nguyễn Đăng Cường, Hà Tôn.
Lắp ráp và sửa chữa thiết bị tàu thủy.
Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [12]. Hồ sơ thiết kế và lắp ráp hệ trục tàu hàng 34000 tấn.
Công ty Đóng tàu Phà Rừng.