

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CƠ KHÍ GIAO THÔNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT TÀU THỦY

ĐỀ TÀI:

**THIẾT KẾ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TỔNG
ĐOẠN MŨI TÀU VÀ HỆ THỐNG HẠ THỦY TÀU THAY
THẢ PHAO TẠI TỔNG CÔNG TY SÔNG THU**

Người hướng dẫn:	TS. Nguyễn Văn Minh
Sinh viên thực hiện:	Bùi Thiên Tuấn
Số thẻ sinh viên:	103170213
Lớp:	17KTTT

Đà Nẵng, 2022

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn mũi tàu và hạ thủy tàu thay thả phao tại tổng công ty Sông Thu.

Sinh viên thực hiện: Bùi Thiên Tuấn

Số thẻ SV: 103170213

Lớp: 17KTTT

Đồ án này phân tích cho người đọc nắm rõ được quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn mũi tàu thay thả phao. Để có thể thi công chế tạo, em đã phân tích lựa chọn nhà máy, phương án thi công, đặc điểm kết cấu, tính toán khối lượng và lập quy trình lắp ráp cho tổng đoạn. Ngoài ra, em cũng lên phương án, cơ sở lý thuyết và lập quy trình cho việc hạ thủy. Bằng phần mềm Autocad, em đã mô phỏng 3D được hình dạng, cấu trúc của tổng đoạn và đưa ra các bản vẽ quy trình công nghệ. Từ thuyết minh và bản vẽ, người đọc có thể lên kế hoạch chuẩn bị cho việc chế tạo tổng đoạn và tiến hành hạ thủy tàu.

5. <i>Họ tên người hướng dẫn:</i>	Nội dung:
TS. Nguyễn Văn Minh	Chương 1: Khảo sát năng lực tổng công ty Sông Thu
	Chương 2: Khảo sát tàu thay thả phao
	Chương 3: Phân tích kết cấu tổng đoạn mũi tàu thay thả phao
	Chương 4: Lập quy trình chế tạo tổng đoạn mũi tàu
	Chương 5: Hạ thủy tàu

6. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 22/08/2022

7. Ngày hoàn thành đồ án: 01/12/2022

Đà Nẵng, ngày 12 tháng 10 năm 2022

Trưởng Bộ môn

Người hướng dẫn

TS. Trần Văn Luận

TS. Nguyễn Văn Minh

LỜI NÓI ĐẦU VÀ CẢM ƠN

Đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo trong khoa Cơ khí giao thông của trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng đã tạo điều kiện, quan tâm, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất tới thầy TS. Nguyễn Văn Minh đã quan tâm, chỉ bảo, hướng dẫn em rất tận tình trong suốt quá trình em thực hiện đồ án. Trong quá trình làm đồ án, bản thân chưa có nhiều kinh nghiệm, còn nhiều thiếu sót, em rất mong quý thầy cô và các bạn góp ý để em hoàn thiện hơn, tích lũy kinh nghiệm cho bản thân, hoàn thành tốt các công việc của một kỹ sư sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2022

Sinh viên

Bùi Thiên Tuấn

CAM ĐOAN

Tôi: Bùi Thiên Tuấn xin cam đoan:

- Đồ án tốt nghiệp là thành quả từ sự nghiên cứu hoàn toàn thực tế trên cơ sở các số liệu thực tế và được thực hiện theo hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.
- Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất cứ đồ án tương tự nào.
- Mọi sự tham khảo sử dụng trong đồ án đều được trích dẫn các nguồn tài liệu trong báo cáo và danh mục tài liệu tham khảo.
- Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế của nhà trường, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2022

Sinh viên thực hiện

Bùi Thiên Tuấn

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: KHẢO SÁT TỔNG CÔNG TY SÔNG THU	1
1.1 Giới thiệu về Tổng công ty Sông Thu	1
1.1.1 Tổng quan	1
1.1.2. Quá trình hình thành và phát triển.....	2
1.2 Chức năng của công ty	4
1.3 Quy trình công nghệ đóng mới tàu tại Công ty Sông Thu.....	5
1.4 Sản phẩm chủ yếu	7
1.5 Khảo sát năng lực cơ sở	8
CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT TÀU THAY THẢ PHAO	14
2.1 Giới thiệu chung.....	14
2.1.1 Loại tàu và công dụng, vùng biển và cấp hạn chế của tàu	14
2.1.2 Thông số cơ bản.....	14
2.2 Tuyến hình tàu	14
2.3 Bố trí chung	16
2.3.1 Vách ngang.....	17
2.3.2 Dưới boong chính	17
2.3.3 Trên boong chính.....	17
2.3.4 Trên nóc Ca bin	18
2.4 Đặc điểm kết cấu tàu	18
2.4.1 Kết cấu đáy	18
2.4.2 Kết cấu mạn.....	19
2.4.3 Kết cấu boong.....	19
2.4.4 Kết cấu vách.....	20
2.4.4.1 Vách kín nước	20

2.4.4.2 Vách chống va	21
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH KẾT CẤU CỦA MŨI TÀU THAY THẢ PHAO.....	24
3.1 Phân tích kết cấu tổng đoạn mũi tàu	24
3.3.1 Giới thiệu tổng đoạn mũi tàu	24
3.3.2. Phân tích kết cấu sườn	24
3.2 Tính toán khối lượng tổng đoạn mũi tàu	32
3.3 Lập phươn án chế tạo tổng đoạn mũi tàu	35
CHƯƠNG 4: LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TỔNG ĐOẠN MŨI TÀU..	36
4.1 Chuẩn bị.....	36
4.1.1 Trang thiết bị	36
4.1.1 Khai triển tôn bao	39
4.2 Quy trình chế tạo chi tiết và cụm chi tiết	42
4.2.1 Công tác chuẩn bị	42
4.2.2 Gia công chi tiết thép hình chữ V.....	42
4.2.3 Gia công chi tiết thép chữ T	43
4.2.3 Gia công tôn phẳng	44
4.2.4 Gia công tôn cong	44
4.2.5 Gia công các mã gia cường	45
4.2.6 Gia công cụm chi tiết vách mũi.....	45
4.2.6.1 Gia công cụm chi tiết vách kín nước 59.....	46
4.2.6.2 Gia công cụm chi tiết vách kín nước 62	49
4.3 Quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn mũi tàu	53
CHƯƠNG 5: HẠ THỦY TÀU	58
5.1 Tính toán hạ thủy	58
5.1.1 Phương án hạ thủy tàu	58
5.1.2 Thông số sàn nâng hạ thủy lực.....	58

5.1.3 Thông số tàu trước khi hạ thủy	58
5.1.4 Tính toán hạ thủy	58
5.2 Quy trình hạ thủy	59
5.2.1 Các công việc trước khi hạ thủy tàu	59
5.2.3 Các bước thực hiện hạ thủy.....	60
KẾT LUẬN	61
<i>TÀI LIỆU THAM KHẢO</i>	<i>62</i>

DANH SÁCH BẢNG

Bảng 3.1 Chi tiết kết cấu sườn 59.....	25
Bảng 3.2 Chi tiết kết cấu sườn 60	26
Bảng 3.3 Chi tiết kết cấu sườn 61.....	27
Bảng 3.4 Chi tiết kết cấu sườn 62.....	28
Bảng 3.5 Chi tiết kết cấu sườn 63.....	29
Bảng 3.6 Chi tiết kết cấu sườn 64.....	30
Bảng 3.7 Chi tiết kết cấu sườn 65.....	31
Bảng 3.8 Chi tiết kết cấu sườn 66.....	32
Bảng 3.9 Khối lượng thép hình.....	33
Bảng 3.10 Khối lượng thép tấm và tôn bao.....	34

DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 1.1 Sơ đồ mặt bằng nhà máy.....	1
Hình 1.2 Các phân xưởng thuộc công ty.....	3
Hình 1.3 Quy trình sửa chữa tàu tại công ty Sông Thu.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.4 Máy lọc đĩa.....	8
Hình 1.5 Máy lọc thép hình.....	9
Hình 1.6 Máy lọc ống.....	9
Hình 1.7 Máy uốn thép mở.....	10
Hình 1.8 Máy ép thủy lực.....	10
Hình 1.9 Máy uốn thép hình.....	11
Hình 1.10 Máy hàn bán tự động.....	11
Hình 1.11 Cầu trục 20 tấn.....	12
Hình 1.12 Sàn nâng hạ tàu.....	13
Hình 2.1 Tuyến hình tàu.....	15
Hình 2.2 Bố trí chung.....	16
Hình 2.3 Dàn đáy.....	18
Hình 2.4 Dàn mạn.....	19
Hình 2.5 Dàn boong.....	19
Hình 2.6 Vách kín nước sườn 40.....	20
Hình 2.6 Vách ngang kín nước sườn 59.....	21

Hình 2.7 Vách chống và mũi sườn 62.....	22
Hình 2.8 Vách chống và đuôi sườn 6.....	23
Hình 3.1 Sườn 59.....	24
Hình 3.2 Sườn 60.....	25
Hình 3.3 Sườn 61.....	26
Hình 3.4 Sườn 62.....	27
Hình 3.5 Sườn 63.....	28
Hình 3.6 Sườn 64.....	29
Hình 3.7 Sườn 65.....	30
Hình 3.8 Sườn 66.....	31
Hình 4.1 Các tấm tôn boong mũi tàu.....	39
Hình 4.2 Đường bao tôn mũi tàu.....	40
Hình 4.3 Xác định đườn chuẩn.....	40
Hình 4.4 Khai triển đường chuẩn.....	41
Hình 4.5 Duỗi thẳng đường chuẩn và xác định hình dáng thật của tôn mạn.....	41
Hình 4.6 Hình dáng thật của tôn mạn.....	42
Hình 4.7 Máy cán thép hình.....	43
Hình 4.8 Uốn cong tôn trên máy lóc tôn.....	44
Hình 4.9 Dùng tang đơ để kéo 2 tấm tôn.....	47
Hình 4.10 Cố định các tấm tôn bằng mã rang lược.....	47
Hình 4.11 Cách bố trí và quy cách của mã rang lược.....	47

Hình 4.12 Quy cách hàn đỉnh.....	48
Hình 4.13 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra.....	48
Hình 4.14 Dùng mã chữ Γ cố định nẹp đứng.....	49
Hình 4.15 Thứ tự hàn các sống và nẹp vách.....	49
Hình 4.16 Cố định các tấm tôn bằng mã rang lược.....	50
Hình 4.17 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra.....	51
Hình 4.18 Thứ tự hàn các sống và nẹp vách.....	52
Hình 4.19 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra.....	53
Hình 4.20 Hàn các xà ngang boong và sống dọc boong.....	53
Hình 4.21 Lắp đặt kết cấu dọc tâm.....	54
Hình 4.22 Hàn các sườn và mã gia cường.....	55
Hình 4.23 Lắp sống dọc mạn.....	56
Hình 4.24 Lắp và hàn các đà ngang đáy.....	56
Hình 4.25 Rải tôn và hoàn thành tổng đoạn mũi tàu.....	57

1.1.2. Quá trình hình thành và phát triển

Công ty TNHH MTV Sông Thu là doanh nghiệp nhà nước do Tổng Cục Công Nghiệp Quốc Phòng

quản lý. Tên cũ là Xí Nghiệp Sửa Chữa và Đóng Mới Tàu Biển. Công ty được thành lập theo quyết định số 483/QĐ-QP ngày 4/4/1993 do Bộ quốc Phòng ký. Ngày 18/4/1996 Bộ Quốc Phòng đã ký quyết định số 484/QĐ-QP đổi tên thành công ty Sông Thu và có bổ sung thêm một số ngành mới.

Khi mới thành lập công ty chỉ là xí nghiệp nhỏ và hoạt động trong hai lĩnh vực chính: sửa chữa và đóng mới tàu biển phục vụ cho Bộ Quốc Phòng với tổng vốn gần 20 tỷ đồng. Công ty không ngừng lớn mạnh theo thời gian và đến nay công ty đã trở thành công ty lớn kinh doanh đa ngành nghề. Đến nay công ty không chỉ hoạt động trong lĩnh vực Quốc Phòng mà còn cả trong lĩnh vực kinh tế với tổng số vốn lên đến 119 tỷ đồng.

Chiến lược phát triển trong tương lai

Công ty tập trung hoàn thiện việc nung cấp xí nghiệp sửa chữa và đóng mới, đào tạo cán bộ kỹ thuật, nâng cao tay nghề cho công nhân kịp thời phục vụ công tác đóng mới tàu cho nền kinh tế quốc dân.

Nâng cao công tác đấu thầu, hạ giá thành sản phẩm, phát triển công tác tiếp thị tìm kiếm thị trường.

Cử cán bộ đi học tập kinh nghiệm, đào tạo nghiệp vụ cho công tác ứng phó sự cố tràn dầu, bên cạnh đó vẫn xúc tiến giai đoạn 1, trang thiết bị cho Trung tâm ứng phó sự cố tràn dầu miền trung.

- Toàn công ty hướng về mục tiêu: chất lượng sản phẩm, uy tín đối với khách hàng, an toàn sản xuất.

Cơ cấu tổ chức

Ban Quản lý:

Tổng giám đốc: Nguyễn Hữu Hiền

Phó tổng giám đốc: Lê Hùng Duy

Phó tổng giám đốc: Bùi Hoàng Hải

Phó tổng giám đốc: Trần Phước Sơn

Phó tổng giám đốc: Nguyễn Thi Thủy

11 Phòng ban: Tài chính, Kỹ thuật, Công nghệ, An toàn, KCS, Vật tư, Cơ-điện, Văn phòng, Tổ chức lao động.



Hình 1.2 Các phân xưởng thuộc công ty

Các xí nghiệp

Tổng Giám đốc: Quản lý chung toàn nhà máy, có thẩm quyền quyết định cao nhất chịu trách nhiệm về mọi mặt hoạt động của nhà máy trước cơ quan cấp trên.

Phó tổng giám đốc chính trị: Phụ trách các hoạt động chính trị cho toàn bộ cán bộ công nhân viên trong nhà máy

Phó tổng giám đốc kinh doanh: Phụ trách vấn đề tổ chức hoạt động kinh doanh cho công ty, tìm kiếm các đơn đặt hàng.

Phó tổng giám đốc kỹ thuật chịu trách nhiệm về sản xuất, kỹ thuật về nghiên cứu ứng dụng mới, chịu trách nhiệm về công tác cán bộ, vật tư, hành chính.

Phòng hành chính hậu cần: Có nhiệm vụ tuyển dụng, bố trí, quản lý, kiểm tra lao động, quản lý về văn thư, y tế, vệ sinh công nghiệp, đời sống tập thể, khen thưởng thi đua, công tác hậu cần phục vụ cán bộ công nhân viên trong công ty.

Phòng chính trị tổ chức sinh hoạt chính trị nâng cao đời sống chính trị cho nhân viên công ty, huấn luyện cán bộ.

Phòng tài chính: Chịu trách nhiệm về công tác tổ chức hoạch toán kế toán trong toàn nhà máy, cung cấp thông tin kinh tế, tài chính cho Ban lãnh đạo Nhà máy và các bên liên quan.

Phòng kế hoạch: Tổ chức các kế hoạch hoạt động sản xuất và kinh doanh cho công ty.

Phòng quản lý sản xuất: Chỉ đạo tổ chức sản xuất theo kế hoạch đã đề ra

Phòng vật tư: Cung ứng vật tư cho quá trình sản xuất

Phòng kỹ thuật có nhiệm vụ: Chỉ đạo thiết kế, hướng dẫn kỹ thuật, nghiên cứu sản xuất thử sản phẩm mới, phối hợp với các phân xưởng kiểm tra thiết bị phụ tùng phục vụ sản xuất.

Phòng KCS: Kiểm tra tất cả các sản phẩm trước khi giao hàng.

Phòng công nghệ & sản xuất.

1.2 Chức năng của công ty

Về quốc phòng: Công ty hoạt động trong hai lĩnh vực là đóng mới và sửa chữa tàu biển với mục đích phục vụ quân sự: Tàu ứng phó sự cố tràn dầu trên biển, tàu cảnh sát biển, tàu trinh sát giả dạng. Do bộ quốc phòng cũng như tổng cục công nghiệp quốc phòng giao.

Về kinh tế: Công ty có các chức năng sau:

- + Đóng mới và sửa chữa tàu biển.
- + Dịch vụ cảng và làm sạch tàu dầu.
- + Đại lý hàng hải và vận tải biển nội địa.
- + Kinh doanh xăng, dầu, ga.
- + Sản xuất các sản phẩm nổi từ vật liệu nhôm, composite.
- + Sửa chữa và chống ăn mòn giàn khoan biển.
- + Chế tạo, lắp đặt và sản xuất thiết bị nâng chuyển, sửa chữa và lắp đặt tuabin động cơ.
- + Xử lý cặn dầu và nước lẫn dầu.

Hệ thống an toàn, bảo hộ lao động và phòng chống cháy nổ

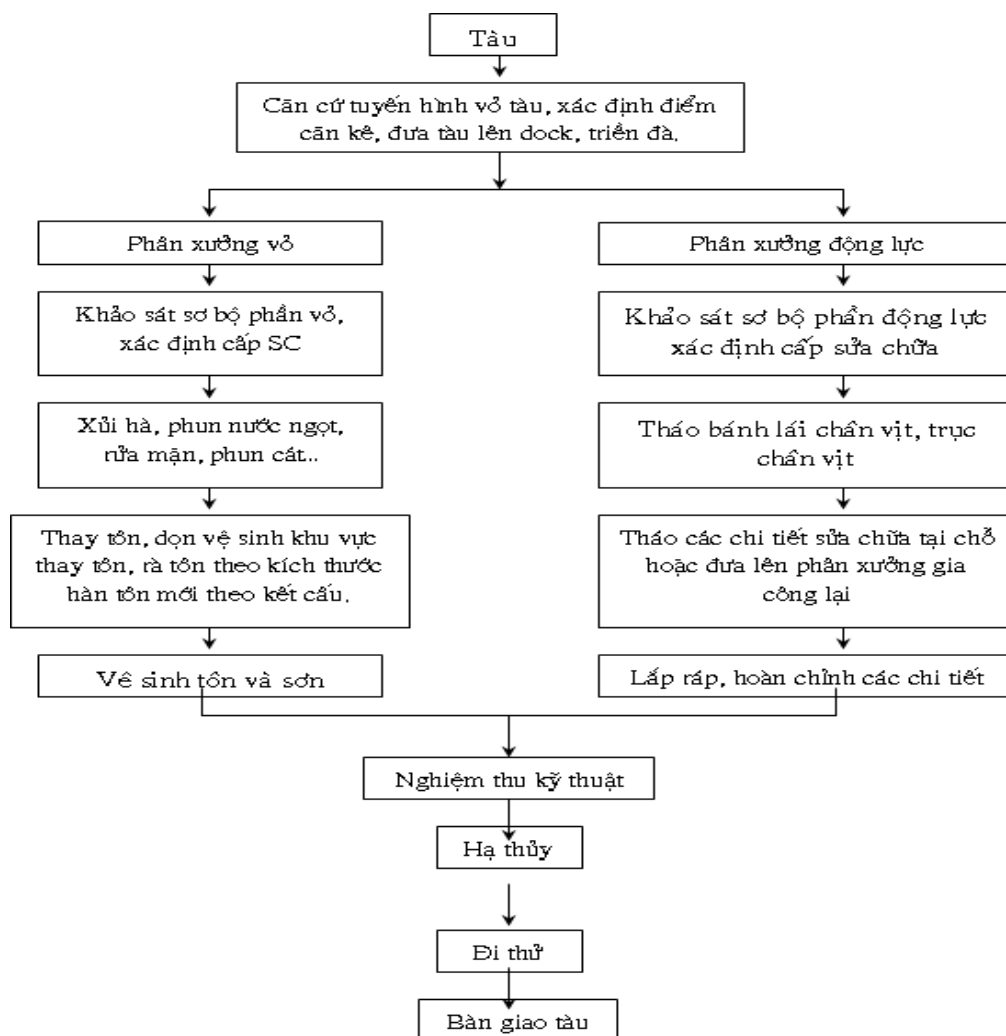
Các yêu cầu về an toàn và phòng chống cháy nổ, bảo hộ lao động trong công ty được thực hiện đầy đủ và được chấp hành nghiêm túc trong công ty. An toàn để sản xuất, sản xuất phải an toàn là phương châm mà ban giám đốc đề ra.

Công ty trang bị đầy đủ các thiết bị bảo hộ cho công nhân sản xuất, cán bộ kỹ sư, công nhân trong các xưởng sản xuất phải đầy đủ áo, quần, giày, mũ phòng hộ mới được vào phân xưởng sản xuất.

Sử dụng nhiều các biển báo hướng dẫn an toàn lao động, vệ sinh lao động.

Cán bộ công ty thường xuyên tổ chức các đợt kiểm tra công tác bảo hộ lao động trong các phân xưởng sản xuất.

Với quá trình sử dụng và bảo quản máy móc, công nhân được hướng dẫn đầy đủ đúng quy trình về cách vận hành máy, cách sử dụng an toàn và các thiết bị bảo hộ được sử dụng trong khi vận hành máy. Quy trình công nghệ sửa chữa tàu tại Tổng công ty Sông Thu.



Hình 1.2 Quy trình sửa chữa tàu tại tổng công ty Sông Thu

1.3 Quy trình công nghệ đóng mới tàu tại Công ty Sông Thu

-Giai đoạn 1:Thiết kế:

- + Thực hiện bản vẽ vỏ tàu, chân vịt và tiến hành mô hình hóa tàu.
- + Thiết kế cơ bản (Basic Design): Thử nghiệm,tính ổn định,các kết cấu cơ bản.
- + Thiết kế kỹ thuật và thiết kế thi công (Technical and Production design): Bản vẽ cơ bản như cơ cấu tàu,hệ thống ống,... và bản vẽ thi công được thực hiện cho kết cấu từng tổng đoạn,lắp đặt thiết bị, và tiến hành xác định đặc tính sơn cho vỏ tàu.

-Giai đoạn 2: Cắt tôn.

+ Các tấm tôn được sơn lót và chuyển đến phân xưởng cắt bằng dây chuyền. Máy sẽ cắt đúng theo cơ sở dữ liệu.

+ Mỗi tấm tôn được cắt xong được kí hiệu riêng và chuyển sang xưởng lắp ráp.

-Giai đoạn 3: Lắp ráp phân,tổng đoạn.

+ Trong quá trình lắp ráp thì các tấm tôn riêng biệt được hàn với nhau thành phân đoạn,tổng đoạn.

+ Công việc lắp ráp được thực hiện theo quy trình sản xuất, các tấm phẳng, khung ngang được lắp trước sau đó mới nối bằng các phần cong.

-Giai đoạn 4: Sơ bộ lắp ráp các dụng cụ, giá đỡ.

+ Các đường ống,cáp điện lớn và các bộ máy được đặt đồng thời trong phân, tổng đoạn. Rất nhiều các bộ phận thiết bị cho buồng máy, đường ống, dây điện cũng được lắp sơ bộ.

-Giai đoạn 5: Sơn.

+ Các phân, tổng đoạn sau khi được lắp ráp xong thì được đưa đến phân xưởng sơn, bề mặt được làm sạch và sơn từ 3-6 lớp.

+ Các chỗ dùng để nối các tổng đoạn sẽ được sơn kĩ hơn.

-Giai đoạn 6: Đấu tổng đoạn trên đà.

+ Sau khi sơn xong các phân đoạn được hàn với nhau tạo thành các tổng đoạn lớn.Các tổng đoạn được đưa lên trên đà hàn đầu với nhau tạo thành con tàu.

-Giai đoạn 7: Hạ thủy.

+Sau khi hàn đầu với nhau các tổng đoạn và các phần mũi, lái, tàu được hạ thủy xuống nước và đưa ra cầu tàu để tiếp tục lắp phần ca bin thượng tầng và các thiết bị khác.

-Giai đoạn 8: Lắp hoàn chỉnh thiết bị.

+Trên những bộ, giá đỡ được đặt sẵn ở giai đoạn trước trên tàu, các thiết bị như máy chính, nồi hơi, thiết bị máy, thiết bị điện được tiến hành lắp và hoàn thiện trong buồng máy, cabin cũng như các khu vực khác của tàu.

Giai đoạn 9: Thử đường dài.

+ Trong quá trình thử đường dài, tất cả các chức năng của các hệ thống trên tàu được kiểm nghiệm và hoạt động như khi hành trình thật. Máy chính, trạm phát điện hoạt động cung cấp điện cho tất cả các thiết bị để tiến hành thử các hệ thống.

+ Chủ tàu và cơ quan đăng kiểm cũng tham gia thử đường dài để xác nhận toàn bộ hạng mục đúng theo thiết kế và hợp đồng.

Giai đoạn 10: Bàn giao.

+Sau khi thử đường dài xong sẽ tiến hành làm lễ bàn giao cho chủ tàu.

+Sau khi bàn giao tàu được phép chính thức vận hành.

Công nghệ đang áp dụng tại Tổng công ty

+ Thiết bị đà đốc.

+ Thiết bị phân vỏ.

+ Thiết bị nâng hạ.

+ Thiết bị gia công cơ khí và điện lực.

+ Thiết bị điện.

+ Thiết bị kiểm tra.

1.4 Sản phẩm chủ yếu

+ Tàu đánh cá.

+ Tàu tuần ven biển.

+ Tàu vận tải 200 tấn.

+ Tàu kéo biển công suất 3500 CV cứu nạn cho lực lượng cảnh sát biển.

+ Tàu đầu kéo cảng.

+ Tàu giám hộ cảng của bộ đội biên phòng.

+ Xuồng nhôm ST450 và ST660.

+ Xuồng composite công suất 85 HP.

+ Sửa chữa các loại tàu biển cho liên doanh dầu khí Vietsopetro.

Với khả năng sẵn có về trang thiết bị máy móc, đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân lành nghề hàng năm công ty có thể đóng:

-Tàu vận tải có tải trọng dưới 600 tấn: 2-3 chiếc/năm.

Tàu tuần tra ven biển công suất 500 HP đến 4500 HP: 2-3 chiếc/năm.

Tàu giám hộ, công suất đến 1000 HP 2-3 chiếc/năm.

Tàu đầu kéo biển công suất từ 500 HP đến 3000 HP: 1-2 chiếc/năm.

Các tàu vỏ hợp kim nhôm kim loại nhỏ 20-30 chiếc/năm.

Các loại tàu vỏ hợp kim nhôm loại lớn 1-2 chiếc/năm.

Các loại xuồng vỏ composite máy 15-85 HP: 15-20 chiếc/năm.

Tàu cảnh sát biển vỏ hợp kim nhôm 120 tấn công suất trên 4500 HP 1-2 chiếc/năm.

Tàu đồ bộ RORO 5612

1.5 Khảo sát năng lực cơ sở

Máy lốc đĩa



Hình 1. 1 Máy lốc đĩa

Thông số kỹ thuật:

Sản xuất tại Công ty CK25 – Bộ Quốc phòng

Động cơ đẩy tôn: $P = 18/25$ KW

Tốc độ: 985/1470 v/phút

Kiểu lồng sóc: 380V

Khối lượng: 360 kg

Động cơ bơm áp lực: 1500v/phút – 1,1 KW – 3 pha - 50Hz – 380V

Hộp giảm tốc 3 cấp: $i = 130$, $L = 900$, $d = 50$, $D = 130$

Pittông thủy lực: $D = 240$, $d = 140$, $H = 250$, $P = 30$

Khối lượng: 85kg

Bánh răng hỏ: $Z = 18$, $m = 12$, $B = 120$

Tốc độ di chuyển tôn: 178 mm/s

Tốc độ nén pittông: $v = 0,9$ mm/s

Phanh điện thủy lực: TM25Y2

Vật liệu gia công: $\delta_{chảy} < 4000$ kg/cm²

Kích thước máy: $L \times B \times H = 8600 \times 2500 \times 3200$

Máy lốc thép hình.



Hình 1. 2 Máy lốc thép hình

Thông số kỹ thuật:

Ký hiệu: MLM – 00 – 00

Hành trình làm việc của xi lanh: 255 mm

Chiều dày phôi lớn nhất: 12 mm

Chiều rộng phôi lớn nhất: 200 mm

Số máy: 01

Máy lốc ống (MLO 003)



Hình 1. 3 Máy lốc ống

Chiều dày tôn cho phép < 17 mm

Máy uốn thép mỏng.



Hình 1.7 Máy uốn thép mỏng

Máy ép thủy lực 600T.



Hình 1.8 Máy ép thủy lực

Thông số kỹ thuật:

Lực nhấn tối đa: 600 tấn.

Áp lực lớn nhất: 240 kg/cm².

Hành trình làm việc của đầu nhấn lớn nhất: 450 mm

Chiều dày phôi ép lớn nhất: 30 mm

Công suất động cơ: 45 KW

Điện áp nguồn 3 pha: 380V

Kích thước bàn máy: 5m – 3m – 2,4m

Máy uốn thép hình.



Hình 1.9 Máy uốn thép hình

Thông số kỹ thuật

Công suất: 7,5 KW – 10KW

Lực ép: 50 Tấn

Điện áp: 220/380V, 50Hz

Năm sản xuất: 2003

Máy hàn.



Hình 1.10 Máy hàn bán tự động

Thông số kỹ thuật

Điện áp vào: 3 pha – 380V

Có thiết bị bảo vệ quá tải, quá nhiệt

Công suất: 31,9 KVA (28,1kW)

Dòng hàn: 60 – 500 A

Hệ số làm việc: 60% ở 500A và 100% (400A)

-Dây hàn: 0,9 – 1,6 mm

Điện áp hàn: 16 – 45V

Thiết bị nâng chuyên

Gồm có các loại cầu trục 3 tấn, 5 tấn, 10 tấn, 20 tấn, 100 tấn, các xe nâng chuyên, dàn nâng hạ tàu và đặc biệt có cầu trục 150 tấn, tất cả đều có tác dụng trong việc sản xuất, lắp ghép tổng đoạn cũng như trong việc vận chuyển tàu đến nơi hạ thủy.



Hình 1.11 Cầu trục 20 tấn

Hệ thống sàn nâng hạ tàu:



Hình 1.12 Sàn nâng hạ tàu

Sàn nâng hạ tàu dài 98m, rộng 20m, có sức nâng 4500 tấn. Đây là hệ thống nâng, hạ tàu được lắp đặt tại Việt Nam do Tập đoàn Roll-Royce cung cấp thiết bị. Hệ thống điều khiển thông qua phần mềm điện toán, tự động hóa giúp vận hành tốt trong mọi điều kiện với tốc độ 30 phút/1 tàu, đưa công suất và mức độ luân chuyển tàu lên xuống tăng gấp 5 lần so với hệ thống thông thường. Hệ thống có phanh an toàn để dừng ngay lập tức toàn bộ hệ thống khi mất điện hoặc có sự cố.

Kết luận: Với những phân tích và việc tìm hiểu điều kiện cơ sở vật chất hiện đại, đội ngũ cán bộ nguồn nhân lực có kỹ thuật cao của nhà máy. Việc đóng tàu thay thả phao thì nhà máy đóng tàu Sông Thu hoàn toàn đủ năng lực và điều kiện để đóng.

CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT TÀU THAY THẢ PHAO

2.1 Giới thiệu chung

2.1.1 Loại tàu và công dụng, vùng biển và cấp hạn chế của tàu

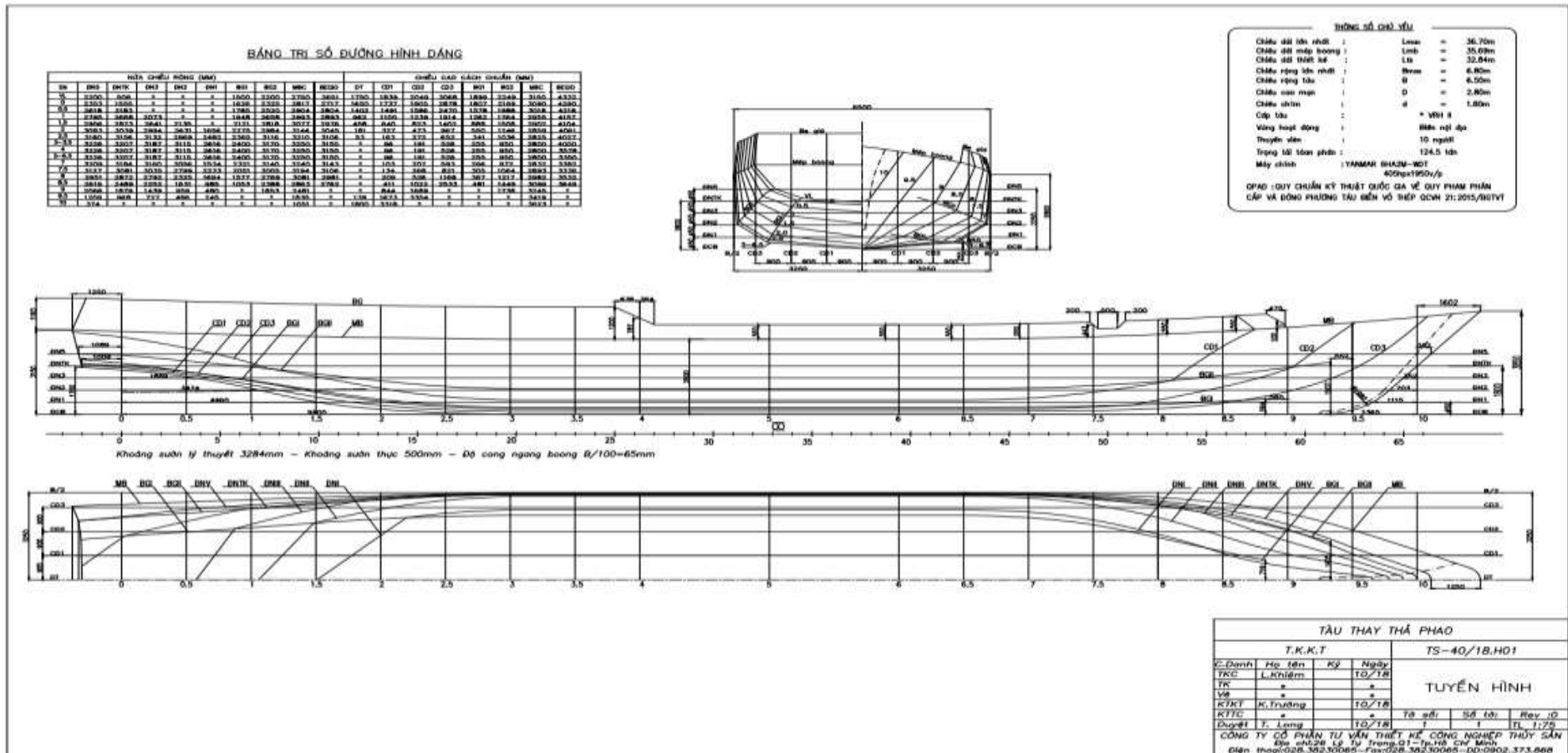
- Loại tàu: Tàu vỏ thép, kết cấu hàn
- Công dụng: Thay thả phao
- Vùng biển hoạt động: Hoạt động nội địa
- Cấp hạn chế tàu: VRHII, VRM

2.1.2 Thông số cơ bản

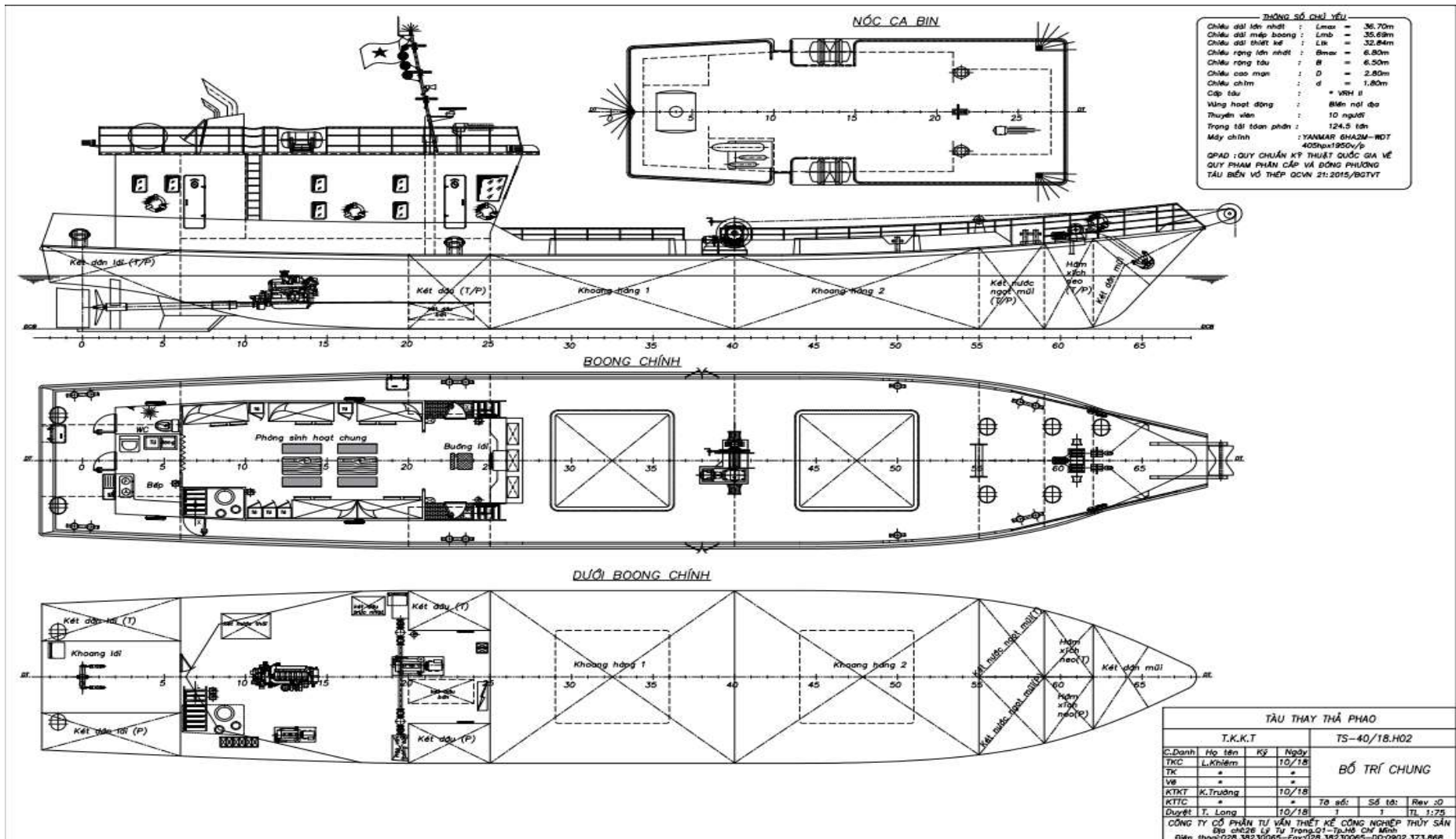
- Chiều dài lớn nhất: $L_{max} = 36,70$ m
- Chiều dài mặt boong: $L_{mb} = 35,69$ m
- Chiều dài đường nước thiết kế: $L_{dntk} = 33,85$ m
- Chiều dài thiết kế: $L_{tk} = 32,84$ m
- Chiều rộng lớn nhất: $B_{max} = 6,80$ m
- Chiều rộng thiết kế: $B_{tk} = 6,50$ m
- Chiều cao mạn: $H = 2,80$ m
- Chiều chìm: $d = 1,80$ m
- Lượng chiếm nước: $D = 240,16$ T
- Thuyền viên: $ntv = 10$ người
- Máy chính: YANMAR 6HA2M-WDT

2.2 Tuyến hình tàu

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn mũi tàu và hạ thủy tàu thay thả phao ở tổng công ty Sông Thu



2.3 Bố trí chung



Hình 2.2 Bố trí chung

2.3.1 Vách ngang

Theo hình tàu phải có các vách kín nước sau:

- Vách chống va mũi: Tàu có vách chống va mũi tại #62
- Vách chống va đuôi: Tàu có vách chống va đuôi nằm tại #6
- Vách ngang kín nước khác: Tàu có các vách ngang kín nước tại #25, #40, #55 và #59

2.3.2 Dưới boong chính

Dưới boong chính được chia thành các khoang bằng các vách ngang và vách dọc:

- Từ lái tới #6 là khoang lái giữa tàu, trong khoang đặt hệ thống lái. Hai bên mạn là hai két nước dẫn phía lái của tàu. Thoát hiểm khoang máy lái bằng lối thoát hiểm phía sau tàu.
- Từ #6 đến #25 là không gian buồng máy trong đó có hai két dầu dự trữ ở hai bên mạn tàu từ #20 tới #25. Một máy chính được đặt ở giữa tàu từ #10 đến #15.
- Lên xuống buồng máy với 01 cầu thang ở mạn phải từ #6 tới #8. Thoát hiểm buồng máy bằng 01 lối thoát hiểm ở mạn trái của tàu.
- Từ #25 tới #4 là khoang hàng số 1. Miệng hầm hàng 3500x3500 từ #29 tới #36. Lên xuống hầm hàng bằng thang tự động qua miệng hầm hàng.
- Từ #40 tới #55 là khoang hàng số 2. Miệng hầm hàng 3500x3500 từ #44 đến #51. Lên xuống bằng thang tự động qua miệng hầm hàng.
- Từ # 55 đến # 59 được phân chia bởi vách dọc tâm thành 2 két nước ngọt ở phía mũi.
- Từ #59 đến #62 được phân chia bởi vách dọc tâm thành 2 thùng xích 2 bên. San thùng xích neo đặt cách chuẩn 1 m.
- Từ #62 tới mũi là két dẫn mũi.

2.3.3 Trên boong chính

- Từ lái tới #2 bố trí 02 nắp hầm 450x600 bắt bulong sát mặt boong cho khoang dẫn lái. Bố trí lối thoát hiểm khoang máy lái gắn liền với be gió đuôi. Bố trí 02 cột bit đôi ở hai bên mạn, lỗ xô ma luôn dây lắp cũng bit. Khu vực còn sử dụng làm không gian sinh hoạt cho thuyền viên.
- Từ #2 đến #6 là khu vực bếp ở mạn phải và WC ở mạn trái. Cửa ra vào không gian bếp là cửa kín thời tiết.

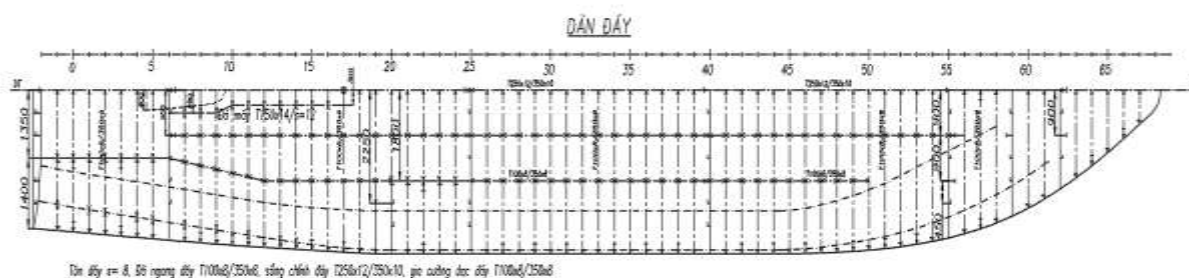
- Từ #6 đến #21 là không gian sinh hoạt của thuyền viên. Boong khu vực sinh hoạt được nâng cao cách chuẩn 3,4 m. Trong không gian sinh hoạt chung có trang bị đủ giường, tủ cho tất cả thuyền viên cũng như bàn ăn và làm việc.
- Lối xuống buồng máy được bố trí từ #6 đến #10 ở mạn phải.
- Bố trí lối thoát hiểm ở buồng máy 19 và hàn be gió mạn trái của tàu.
- Từ #21 tới #25 là buồng lái- Thông với sinh hoạt chung.
- Từ #25 tới #36. Bố trí miệng khoang hàng số 1, từ #29 đến #36, miệng khoang hàng rộng 3,5 m.
- Từ #36 tới #44. Bố trí tời kéo phục vụ công tác thay thả phao. Gia cường boong khu vực này bằng kết cấu bệ tời neo.
- Từ # 44 tới #51. Bố trí khoang hàng số 2. Bố trí cọc bit đơn ở hai bên mạn tại #50.
- Từ #51 tới #60. Bố trí 2 nắp hầm sát boong cho kết nước ngọt ở mũi.
- Từ #59 tới cuối bố trí tời kéo tại #61, chằng neo và luồn neo. Phía trước mũi tàu được bố trí thiết bị phục vụ việc kéo thả phao.

2.3.4 Trên nóc Ca bin

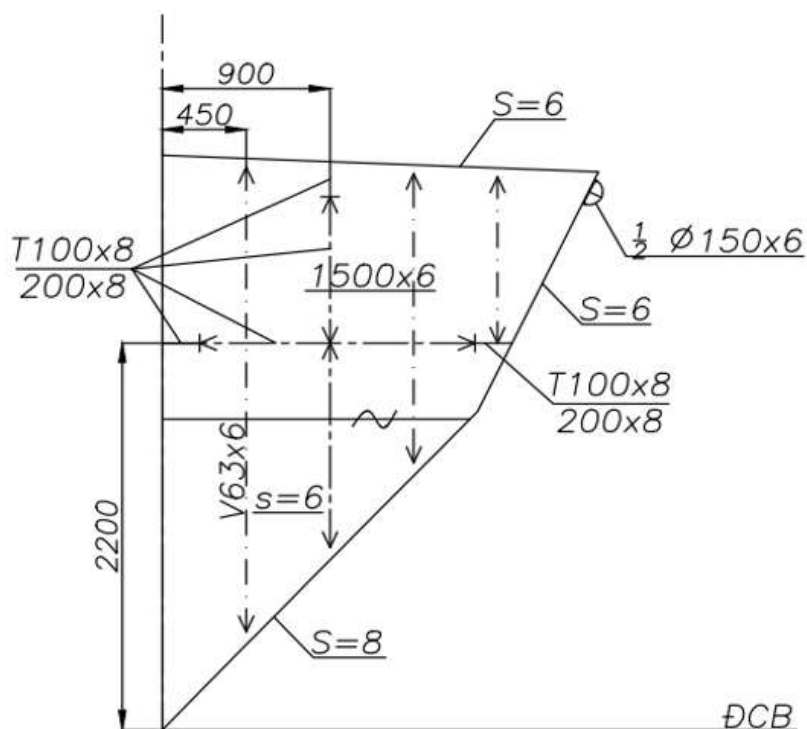
- Từ #7 đến #10 bố trí hộp ống khói ở mạn phải của tàu, trên đó có 3 ống khói cho máy chính và 2 máy phát điện. Cửa thoát gió buồng máy có cánh quạt gắn lên mặt sau của ống khói. Kết nước ngọt sinh hoạt được bố trí từ #3 tới #5 tại giữa tàu. Hai phao bè cứu sinh được đặt ở hai bên mạn nóc cabin từ #12 tới #15. Cột đèn tín hiệu được bố trí ở #21.

2.4 Đặc điểm kết cấu tàu

2.4.1 Kết cấu đáy



Hình 2.3 Dàn đáy

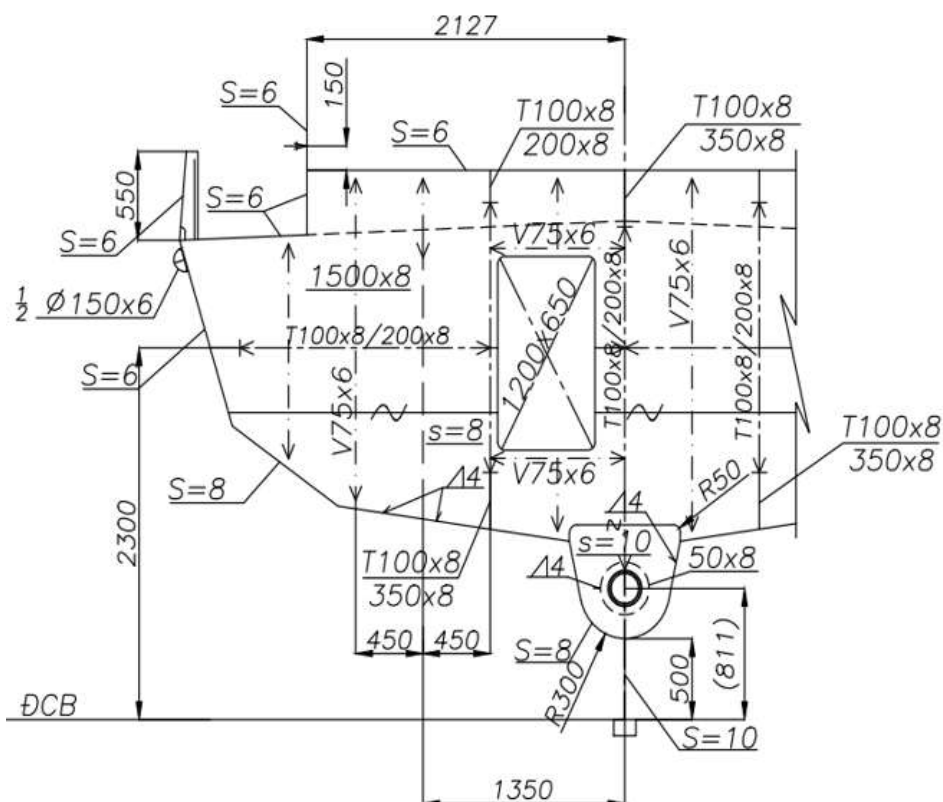


Hình 2.6 Vách ngang kín nước sườn 59

- Nẹp gia cường: V63x6 (Từ dọc tâm tới nẹp thứ nhất 450mm, đến nẹp thứ hai 1350mm, đến nẹp thứ ba 1800mm)
- Sóng đứng vách: T100x8/200x8 (Từ dọc tâm tới sóng thứ nhất 900mm)
- Sóng ngang vách: T100x8/200x8 (Từ đường cơ bản tới sóng thứ nhất cách 2200mm)

2.4.4.2 Vách chống va

Vách chống va mũi tàu ở #62



Hình 2.8 Vách chống và đuôi sườn 6

- Nẹp gia cường vách: V75x6 (Từ dọc tâm tới nẹp thứ nhất 450mm về phía mạn phải, đến nẹp thứ hai 450mm về phía mạn trái, đến nẹp thứ ba 1350mm về phía mạn trái, đến nẹp thứ tư 1800mm về phía mạn trái)
- Sóng đứng vách: T100x8/200x8 (Từ dọc tâm đến sóng thứ hai 900mm về phía mạn phải, đến sóng thứ ba 900mm về phía mạn trái, đến sóng thứ tư 1350mm về phía mạn trái)
- Lối thoát hiểm: 1200x650.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH KẾT CẤU CỦA MŨI TÀU THAY THẢ PHAO

3.1 Phân tích kết cấu tổng đoạn mũi tàu

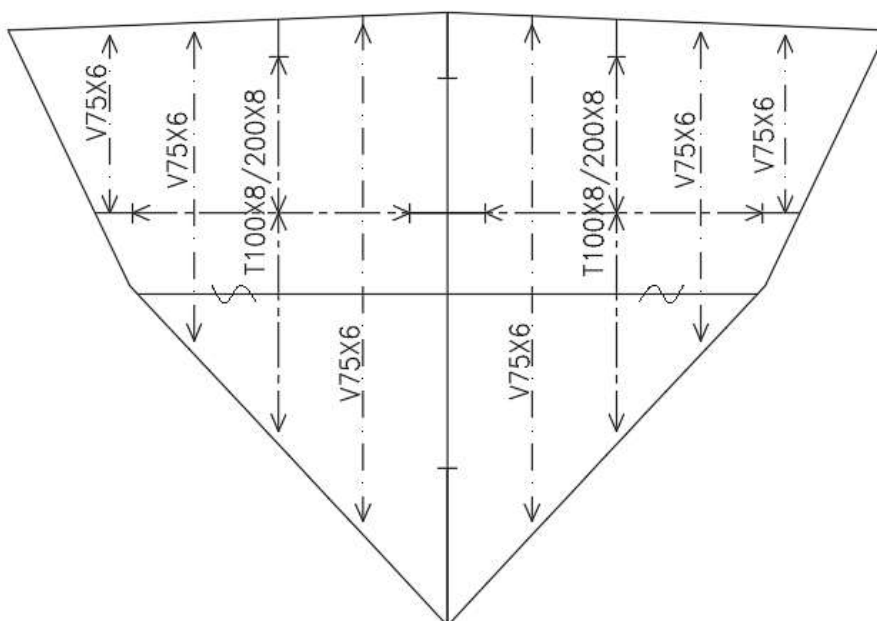
3.3.1 Giới thiệu tổng đoạn mũi tàu

Tổng đoạn mũi tàu tính từ #59 tới #67 gồm có:

- Vách chống va mũi #59, #62
- Sườn khòe: T100x8/200x8 (#60, #64, #66)
- Sườn thường: V75x6(#61, #63, #65)

3.3.2. Phân tích kết cấu sườn

- Sườn 59



Hình 3.1 Sườn 59

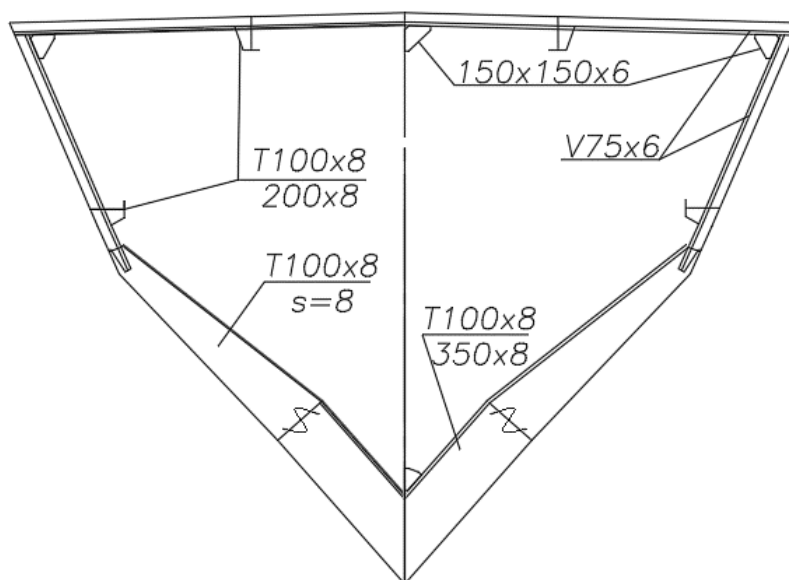
- Nẹp gia cường: V63x6 (Từ dọc tâm tới nẹp thứ nhất 450mm, đến nẹp thứ hai 1350mm, đến nẹp thứ ba 1800mm)
- Sóng đứng vách: T100x8/200x8 (Từ dọc tâm tới sóng thứ nhất 900mm, đến sóng thứ hai 900mm về mạn trái)
- Sóng ngang vách: T100x8/200x8 (Từ đường cơ bản tới sóng thứ nhất cách 2200mm)

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.1 Chi tiết kết cấu sườn 59

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Tôn vách	1500x6	1	S59.TV
2	Nẹp gia cường	V63x6	3	S59.NGC
3	Sống đứng vách	T100x8/200x8	2	S59.SĐV
4	Sống ngang vách	T100x8/200x8	1	S59.SNV

- Sườn 60



Hình 3.2 Sườn 60

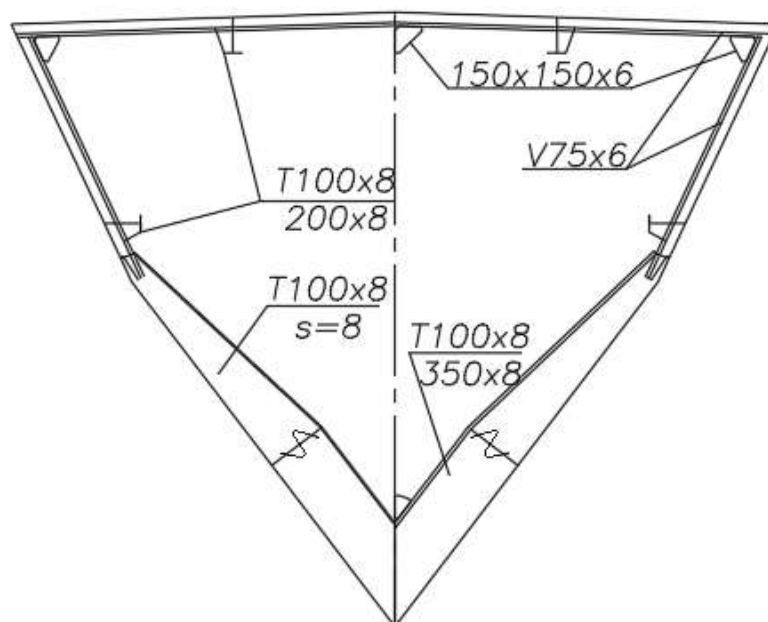
- Đà ngang đáy với thép T100x8 và T100x8/350x8
- Sườn thường V75x6
- Xà ngang boong thường với thép V75x6

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.2 Chi tiết kết cấu sườn 60

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Đà ngang đáy	T00x8 /350x8	2	S60.ĐND1
		T100x8	2	S60.ĐND2
2	Sườn thường	V75x6	2	S60.ST
3	Xà ngang boong	V75x6	2	S60.XNT1
			2	S60.XNT2
4	Mã gia cường	150x150x6	4	S60.MGC1
		S=6	2	S60.MG22

- Sườn 61



Hình 3.3 Sườn 61

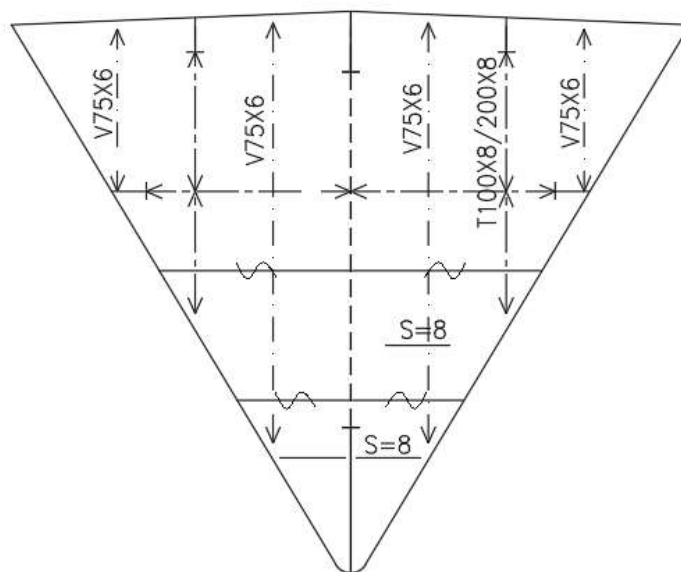
- Đà ngang đáy thép chữ T100x8 và T100x8/350x8
- Sườn thường thép chữ V75x6
- Xà ngang boong thường thép chữ V75x6

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.3 Chi tiết kết cấu sườn 61

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Đà ngang đáy	T100x8 /350x8	2	S61.ĐND1
		T100x8	2	S61.ĐND2
2	Sườn thường	V75x6	2	S61.ST
3	Xà ngang boong	V75x6	2	S61.XNT1
			2	S61.XNT2
4	Mã gia cường	150x150x6	4	S61.MGC1
		S=6	2	S61.MGC2
		S=6	2	S61.MGC3

- Sườn 62



Hình 3.4 Sườn 62

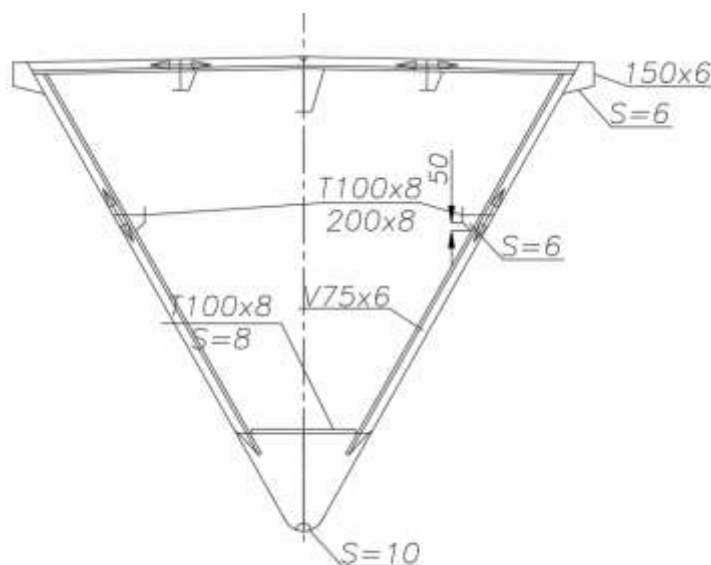
- Sườn 62 là vách chống va mũi tàu
- Nẹp gia cường: V75x6 (Từ dọc tâm tới nẹp thứ nhất 450mm, đến nẹp thứ hai 1350mm)
- Sóng đứng vách: T100x8/200x8 (Từ dọc tâm tới sóng 900mm)
- Sóng ngang vách: T100x8/2000x8 (Từ đường cơ bản tới sóng 2289mm)

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.4 Chi tiết kết cấu sườn 62

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Tôn vách	1500X6	1	S61.TV
2	Nẹp gia cường	V75x6	2	S62.NGC
3	Sống đứng vách	T100x8/200x8	2	S62.SĐV
4	Sống ngang vách	T100x8/200x8	1	S62.SNV

• Sườn 63



Hình 3.5 Sườn 63

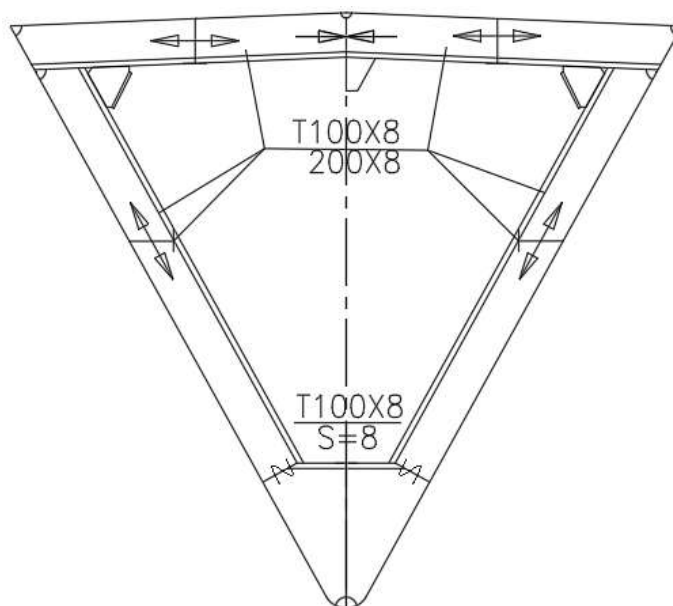
- Sườn thường thép chữ V75x6
- Xà ngang boong thường thép chữ V75x6
- Đà ngang đáy thép chữ T10x8 và T100x8/350x8

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.5 Chi tiết kết cấu sườn 63

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Đà ngang đáy	S=8	2	S63.ĐNĐ
2	Sườn thường	V75x6	2	S63.ST
3	Xà ngang boong	V75x6	2	S63.XNT1
			2	S63.XNT2
4	Mã gia cường	S=6	2	S63.MGC1
			1	S63.MGC2
			2	S63.MGC3
			2	S63.MGC4

• Sườn 64



Hình 3.6 Sườn 64

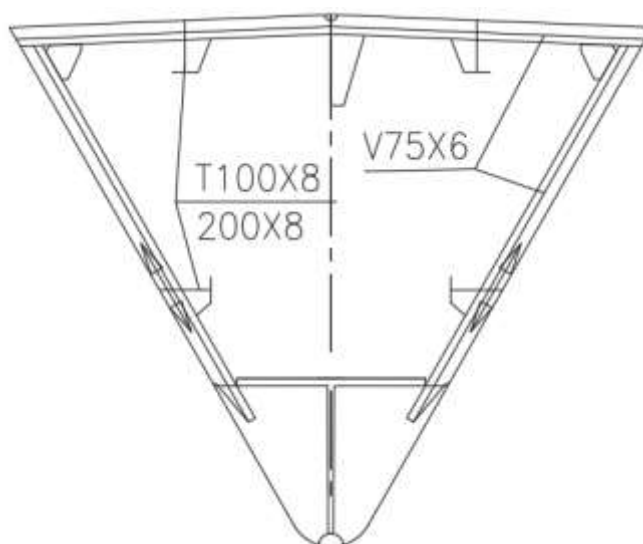
- Sườn khò thép chữ T100x8/200x8
- Xà ngang boong khò thép chữ T100x8/200x8
- Đà ngang đáy bản cánh T100x8

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.6 Chi tiết kết cấu sườn 64

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Đà ngang đáy	S=8	1	S64.DND
2	Sườn khòe	T100x8/200x8	2	S64.SK
3	Xà ngang boong	T100X8/200X8	2	S64.XNK1
			2	S64.XNK2
4	Mã gia cường	S=6	2	S64.MGC1
			2	S64.MGC2
			1	S64.MGC3

• Sườn 65



Hình 3.7 Sườn 65

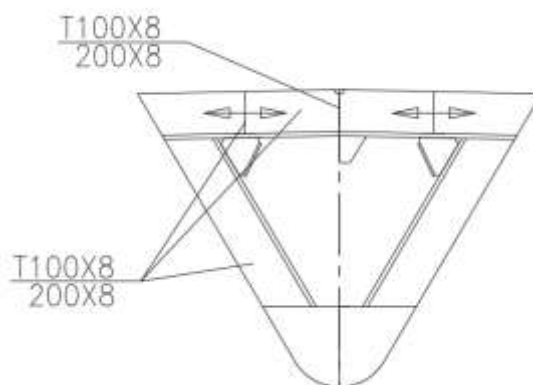
- Sườn thường thép chữ V75x6
- Xà ngang boong thường thép chữ V75x6
- Đà ngang đáy với bản cánh thép chữ T100x8

Các chi tiết cụ thể được kê khai ở bảng sau:

Bảng 3.7 Chi tiết kết cấu sườn 65

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Đà ngang đáy	S=8	2	S65.ĐNĐ
2	Sườn thường	V75x6	2	S65.ST
3	Xà ngang boong	V75x6	2	S65.XNT1
		V75x6	2	S65.XNT2
4	Mã gia cường	S=6	2	S65.MGC1
			1	S65.MGC2
			2	S65.MGC3
			2	S65.MGC4

- Sườn 66



Hình 3.8 Sườn 66

- Sườn khò thép chữ T10x8/200x8
- Xà ngang boong T100x8/200x8
- Vách đáy

Các chi tiết cụ thể được liệt kê ở bảng sau:

Bảng 3.8 Chi tiết kết cấu sườn 66

STT	Tên chi tiết	Quy cách	Số lượng	Ký hiệu
1	Vách đáy	S=8	1	S66.VĐ
2	Sườn khòe	T100x8/200x8	2	S66.SK
3	Xà ngang boong khòe	T100X8/200X8	2	S66.XNK1
			2	S66.XNK2
4	Mã gia cường	S=6	2	S66.MGC1
			2	S66.MGC2
			1	S66.MGC3

3.2 Tính toán khối lượng tổng đoạn mũi tàu

- Khối lượng phân đoạn được tính bằng tổng của khối lượng tôn tấm, khối lượng của thép hình và khối lượng của thép ống (thép tròn rỗng).
- Khối lượng tôn được tính bằng công thức:

$$M_1 = \sum t_i \cdot S_i \cdot n_i \cdot 7.85 \times 10^{-6} \text{ (kg)} \quad (3.1)$$

Trong đó:

- + M_1 : Khối lượng tôn (kg).
- + t_i : Chiều dày của tấm tôn (mm).
- + S_i : Diện tích của tấm tôn (mm^2).
- + n_i : Số chi tiết giống nhau.
- + Trọng lượng riêng thép Carbon: $7.85(\text{g}/\text{cm}^3) = 7.85 \times 10^{-6} (\text{kg}/\text{mm}^3)$.

- Khối lượng thép hình được tính theo công thức:

$$M_2 = l_i \cdot k_i \cdot n_i \text{ (kg)} \quad (3.2)$$

Trong đó:

- + M_2 : Khối lượng thép hình (kg).
- + k_i : Khối lượng trên một đơn vị chiều dài (kg/m).
- + n_i : Số lượng chi tiết.
- + l_i : Chiều dài của chi tiết (m).

➤ Khối lượng thép tròn rỗng được tính bằng công thức:

$$M_3 = \sum 3.14. t_i. (DO - t_i)L_i. n_i. 7.85 \times 10^{-6} \text{ (kg)} \quad (3.3)$$

Trong đó:

- + M_3 : Khối lượng của thép tròn rỗng (kg).
- + DO: Đường kính ngoài của ống thép
- + t_i : Chiều dày của thép (mm).
- + L_i : Chiều dài của ống thép (mm).
- + n_i : Số chi tiết giống nhau.
- + Trọng lượng riêng thép Carbon : $7.85 \text{ g/cm}^3 = 7.85 \times 10^{-6} \text{ (kg/mm}^3\text{)}$.

Bảng 3.9 Khối lượng thép hình

STT	Vị trí	Ký hiệu	Diện tích	Chiều dài	Số lượng	Khối lượng
			(mm ²)	(mm)		(kg)
1	Sườn 59	NGC1	5730	2654	2	30,415
		NGC2	5730	1647	2	18,875
		NGC3	5730	946	2	10,841
2	Sườn 60	XN1	6850	2317	2	31,743
		ST1	6850	1497	2	20,509
	Sườn 61	XN3	6850	2130	2	29,181
		XN4	6850	1475	2	20,208
4	Sườn 62	NCC1	6850	2431	2	33,305
		NCC2	6850	938	2	12,851
5	Sườn 63	XN1	6850	1765	2	24,181
		ST1	6850	2782	2	38,113
6	Sườn 65	XN1	300000	1240	2	744,000
		ST1	262500	1670	2	876,750
Tổng khối lượng (kg)						1890,970

Bảng 3.10 Khối lượng thép tấm và tôn bao

STT	Vị trí	Mã số		Diện tích	Chiều dày	Số lượng	Khối lượng
				(mm ²)	(mm)		(kg)
1	Sườn 59	VN		8792702,000	6	1	414,136
		SV1	Bản cánh	199769	8	2	25,091
			Bản thành	399518	8	2	50,179
		Sv2	Bản cánh	147900	8	1	9,288
			Bản thành	295800	8	1	18,576
2	Sườn 60	ĐN1	Bản cánh	11773	8	2	1,479
			Bản thành	334500	8	2	42,013
		ĐN2	Bản cánh	5865	8	2	0,737
			Bản thành	318581	8	2	40,014
		GC	GC1	12785	6	2	1,204
			GC2	9016	6	2	0,849
			GC3	7469	6	2	0,704
		3	Sườn 61	ĐN1	Bản cánh	11281	8
Bản thành	303647				8	2	38,138
ĐN2	Bản cánh			5299	8	2	0,666
	Bản thành			308225	8	2	38,713
GC	GC1			12785	6	2	1,204
	GC2			9016	6	2	0,849
	GC3			7469	6	2	0,704
4	Sườn 62	VN		6558014	6	1	308,882
		SV1	Bản thành	151300	8	2	19,003
			Bản cánh	306200	8	2	38,459
		Sv2	Bản cánh	118200	8	2	14,846
			Bản thành	236400	8	2	29,692
5	Sườn 63	ĐN1	Bản cánh	66452	8	1	4,173
			Bản thành	146939	8	2	18,456
		GC1	GC1	7138	6	2	0,672
			GC2	9276	6	2	0,874
			GC3	24846	6	2	2,340
6	Sườn 64	XNK	Bản cánh	11178	8	2	1,404
			Bản thành	276790	8	2	34,765
		SK	Bản cánh	16135	8	2	2,027
			Bản thành	393017	8	2	49,363
		ĐN2	Bản cánh	1714	8	2	0,215
			Bản thành	139724	8	2	17,549
		GC	GC1	20657	6	2	1,946
			GC2	13410	6	1	0,632
7	Sườn 65	ĐN1	Bản cánh	72755	8	1	4,569
			Bản thành	156515	8	2	19,658
		GC1	GC1	24450	6	1	1,152

			GC2	11934	6	2	1,124
			GC3	9588	6	2	0,903
8	Sườn 66	ĐN	Bản thành	189229	8	1	11,884
			XN1	Bản cánh	6895	8	4
		SK1	Bản thành	198225	8	4	49,794
			Bản cánh	7448	8	2	0,935
		GC1	Bản thành	204302	6	2	19,245
			Bản cánh	1811	6	2	0,171
			Bản thành	20429	6	2	1,924
9	Tôn bong		1	1798553	8	2	225,898
			2	1967543	8	2	247,123
			3	2024450	8	1	127,135
			4	4575509	8	1	287,342
10	Tôn mạn		1	4855330	8	2	609,829
			2	2714249	8	2	340,910
			3	2517782	8	2	316,233
			4	1985897	8	2	249,429
			5	1399428	8	2	175,768
			6	1221945	8	2	153,476
			7	1699257	8	2	213,427
Tổng khối lượng							4290,923

3.3 Lập phương án chế tạo tổng đoạn mũi tàu

- Lắp úp:
 - Ưu điểm: Khung giàn lắp ráp đơn giản, các đường hàn với tôn bao của cơ cấu phần lớn là hàn bằng nên dễ hàn.
 - Nhược điểm: Phải tiến hành cầu lật nên đòi hỏi nhà máy phải có cần cầu có sức nâng lớn có thể gây ra biến dạng khi cầu, Cần tính toán trước khi cầu lật.
 - Lắp ngửa:
 - Ưu điểm: Tạo được hình dáng vỏ bao rất chính xác, biến dạng nhỏ, Phù hợp với việc lắp ráp tàu nhỏ và tàu có tốc độ cao.
 - Nhược điểm: Kết cấu khung giàn phức tạp, các đường hàn nối tôn bao cơ cấu phần lớn là hàn đứng hay hàn trần nên chất lượng không cao.
- Qua phân tích ưu, nhược điểm của các phương án thi công, tổng đoạn khoang mũi là tổng đoạn phức tạp, tôn bao có biến dạng đòi hỏi độ chính xác cao do đó ta chọn lắp ráp tổng đoạn mũi tàu thay thả phao là phương án lắp úp.

CHƯƠNG 4: LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TỔNG ĐOẠN MŨI TÀU THAY THẢ PHAO

4.1 Chuẩn bị

4.1.1 Nhân công và trang thiết bị

Bộ gia công: Toàn bộ bộ gia công được cố định vững chắc trên nền phẳng, có độ lồi lõm $< 3\text{mm}/1\text{m}$ dài, Để bộ lắp ráp là sàn bê tông với các thanh thép trên đó, mặt bê làm bằng tôn tấm dày $> 20\text{mm}$, Trên mặt bê khoét những lỗ có đường kính 30 – 40 mm, các lỗ này dùng để cố định các chi tiết trên bộ nhờ các kẹp hoặc thiết bị chuyên dùng, chiều cao của bộ tính từ mặt đất 800mm.

Dụng cụ đo lường: gồm các loại thước thẳng, thước gấp, thước cuộn eke... để đo chiều dài, đo góc vuông...

Dụng cụ xác định dấu: compa, mũi vạch, quả dọi, dây bật đường thẳng, poontu, phấn, sơn... để lấy dấu.

Các thiết bị cắt tôn: Máy cắt tôn cơ khí, máy cắt tự động CNC.

Thiết bị dụng cụ để uốn nắn: Máy lóc tôn, máy dập tôn, máy uốn cơ khí thép hình, máy uốn tự động thép hình, búa sắt, búa gỗ, đòn bẩy, kích kéo, cột chống, kích thủy lực, pa lăng, mã chữ kết hợp với nêm để ép sát kết cấu với bộ.

Thiết bị hàn: máy hàn tự động có thuốc bảo vệ, máy hàn.

Dụng cụ để kiểm tra độ thẳng bằng: Ống thủy bình (nivo).

Đối với thép tấm cần chuẩn bị các loại có độ dày khác nhau.

Đối với thép hình cần chuẩn bị loại có quy cách: V75x6 và V63x6.

• Chế tạo lắp ráp khung dàn

Với lựa chọn lắp giữa trên khung giàn đã được chế tạo sẵn nên sơ đồ lắp ráp bộ khuôn như sau:

Bản vẽ chế tạo bộ khuôn cung cấp trị số chiều cao, khoảng cách để đặt các cọc đỡ của bộ khuôn. Đối với một số block có độ chênh chiều cao cọc đỡ quá lớn cần nghiêng block, bản vẽ này sẽ cung cấp đầy đủ các số liệu liên quan đó.

Bộ khuôn lắp ráp được sử dụng phải thỏa mãn các yêu cầu:

- Độ thẳng bằng ngang dọc của mặt phẳng bộ $\pm 4\text{mm}$.
- Sai lệch giữa cơ cấu và đường dấu $\pm 2\text{mm}$.
- Độ lượn sóng trên bề mặt giá đỡ ngang, dọc $\pm 4\text{mm}$.
- Bộ phải đảm bảo vững chắc trong suốt quá trình thi công.

• Nguyên tắc khi lấy dấu

- + Tất cả các nguyên vật liệu trước khi đưa lấy dầu phải được nắn phẳng, làm sạch và sơn lót chống gỉ.
- + Sắp xếp các chi tiết lên tờ tôn sao cho tiết kiệm nhất.
- + Chiều dày của đường lấy dầu bằng mũi vạch không quá 0,5mm, chiều dày của đường bắt phẩn không quá 0,7mm.
- + Trong quá trình lấy dầu nếu cắt bằng cơ khí thì không có chiều rộng vết cắt(không để lượng dư). Nếu cắt bằng hơi khi lấy dầu phải tính đến chiều rộng đường cắt(để lượng dư tối thiểu 2mm).
- + Phải nghiên cứu kỹ thiết bị, dây chuyền sản xuất để lấy dầu sao cho việc gia công là hợp lý nhất.

- **Chế tạo dưỡng mẫu**

- Tất cả các kích thước chi tiết của phân đoạn sau khi được khai triển trên phần mm sẽ được đưa sử dụng vạch dầu trên nguyên liệu, gia công chi tiết, lắp đặt và kiểm tra các chi tiết... bằng hình thức dưỡng mẫu.
- Việc lập dưỡng mẫu và chế tạo dưỡng phải đảm bảo độ chính xác. Trên dưỡng mẫu phải có đầy đủ các thông số sao cho khi kết hợp với lượng thông tin trên bản vẽ nữa là đủ để lấy dầu trên nguyên liệu. Do đó trên mỗi dưỡng phải có các số liệu về các mặt sau
 - + Vị trí đường lý thuyết và đường kiểm tra.
 - + Hình dáng mép và lượng dư nguyên liệu.
 - + Cách gia công mép.
 - + Vị trí các lỗ khoét, cách gia công lỗ.
 - + Vị trí và phương pháp ghép nối với chi tiết khác.
 - + Số bản vẽ và vị trí chi tiết trên thân tàu.

- a. Vật liệu làm dưỡng.

- Để tạo dưỡng người ta dùng các loại vật liệu: Gỗ dán dày từ 3~6 (mm), gỗ tấm có chiều dày từ 20~25(mm), tấm thép mỏng, đinh dài 15~20 (mm), đồ mộc và các loại sơn đánh mốc...
- Yêu cầu về vật liệu làm dưỡng.
- Độ ẩm của vật liệu gỗ không quá 12%. Nếu vượt quá sẽ bị thay đổi nhanh kích thước của dưỡng, không dùng chế tạo chi tiết được. Chế tạo thước đo, thước mẫu không cho phép dùng các loại gỗ có khuyết tật.

Các loại dưỡng cần làm đối với phân đoạn gồm có:

- Dưỡng mẫu đo chiều dài.
 - Dưỡng phẳng.
 - Dưỡng khung.

b. Dưỡng đo chiều dài.

- Dưỡng được sử dụng để đo chiều dài các chi tiết, tấm phẳng, xác định vị trí các chi tiết khi lắp ráp... Dưỡng mẫu đo chiều dài được chế tạo từ các lát gỗ mỏng, nhỏ nhưng dài. Tiết diện của lát gỗ làm dưỡng được chọn là: 20x10 (mm), chiều dài của dưỡng được chọn có thể tới 6; 8; 10 hoặc 12 (m).

c. Dưỡng phẳng.

- + Mục đích: Để lấy dấu hình dáng thật của các đường cong trên vật liệu.
- + Cách chế tạo: Dưỡng được chế tạo từ tấm gỗ rộng 100 ÷ 120 mm, dày 5 mm.
- + Tổng đoạn đuôi là những phân đoạn có tôn bao là những tấm tôn cong 1 chiều, do đó trong quá trình gia công phải chế tạo dưỡng cho mỗi tấm tôn để kiểm tra đảm bảo độ chính xác cho tấm tôn, qua đó đảm bảo độ chính xác cho phân đoạn.

d. Biện pháp kiểm tra và sai số cho phép khi làm dưỡng.

+ Kết cấu dưỡng phải chắc chắn không được biến dạng. Chiều cao của các dưỡng phẳng ngang ít nhất là 100 mm.

+ Dưỡng phải làm bằng gỗ tốt không bị cong, nứt khi nhiệt độ thay đổi.

Dung sai khi lấy từ sản phẩm vào dưỡng là $\pm 0,5$, dung sai khi đóng dưỡng là ± 1 .

+ Dưỡng phải được bảo quản và kiểm tra cẩn thận trước khi sử dụng.

+ Để kiểm tra dưỡng mẫu người ta dựng biện pháp sau:

- Dùng các tấm nhựa cứng, trong đặt phủ lên các đường cong trên sản phẩm.
- Dùng phấn, bút vạch hình dạng các đường cong lên trên tấm nhựa.
- Óp các tấm nhựa này lên dưỡng mẫu. Nếu các đường cong trên tấm nhựa không trùng với hình dạng đường cong của dưỡng thì ta phải gia công lại dưỡng.

4.1.2 Phân loại các chi tiết

Các chi tiết kết cấu tàu có hình dạng phức tạp, kích thước khác nhau. Do đó để gia công một chi tiết, nguyên liệu phải qua nhiều nguyên công khác nhau của dây chuyền công nghệ. Để có thể tổ chức quá trình gia công một cách thích hợp, các chi tiết kết cấu được phân ra theo các nhóm công nghệ.

Trong một nhóm công nghệ gia công bao gồm các chi tiết kết cấu tàu có các quy trình gia công giống nhau hoặc gần giống nhau và được thực hiện trên cùng một loại máy móc thiết bị.

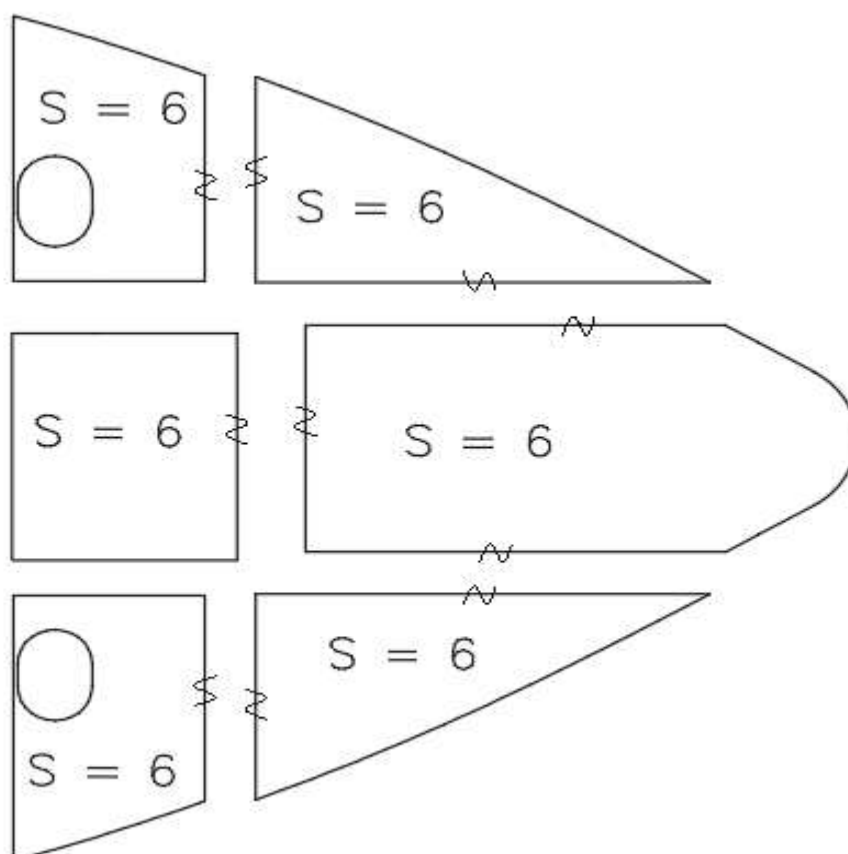
Dựa vào điều kiện nhà máy và kết cấu phân đoạn ta có thể phân thành 3 nhóm chi tiết sau:

- Nhóm I: Các chi tiết phẳng như tôn tấm vách ngang, vách dọc, bản thành các chi tiết khô, mã gia cường...

- Nhóm II: Các chi tiết tôn cong như tôn bao, thép hình bị uốn cong, bản cánh các chi tiết khòe,...
- Nhóm III: Các chi tiết thép hình

4.1.3 Khai triển tôn bao

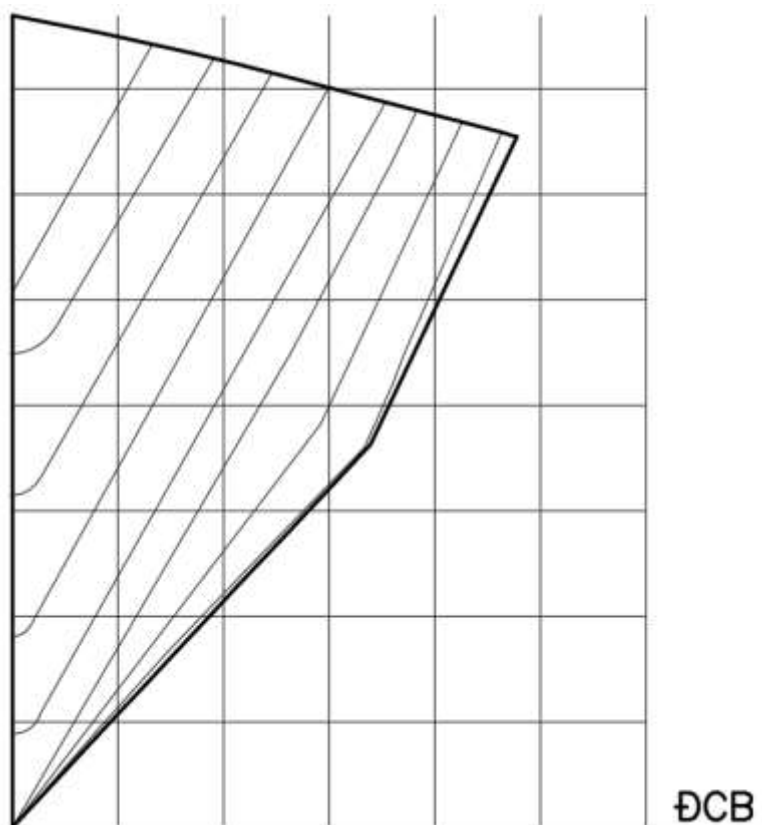
- Tôn boong: Với tôn boong khoang mũi, chỉ xét đến độ cong ngang boong, với bản vẽ kết cấu, ta tiến hành đo chiều dài thật của boong tại từng sườn sau đó giống lên các đường cách nhau bằng khoảng sườn 500mm. Từ đó ta có được kích thước thật của tôn boong.



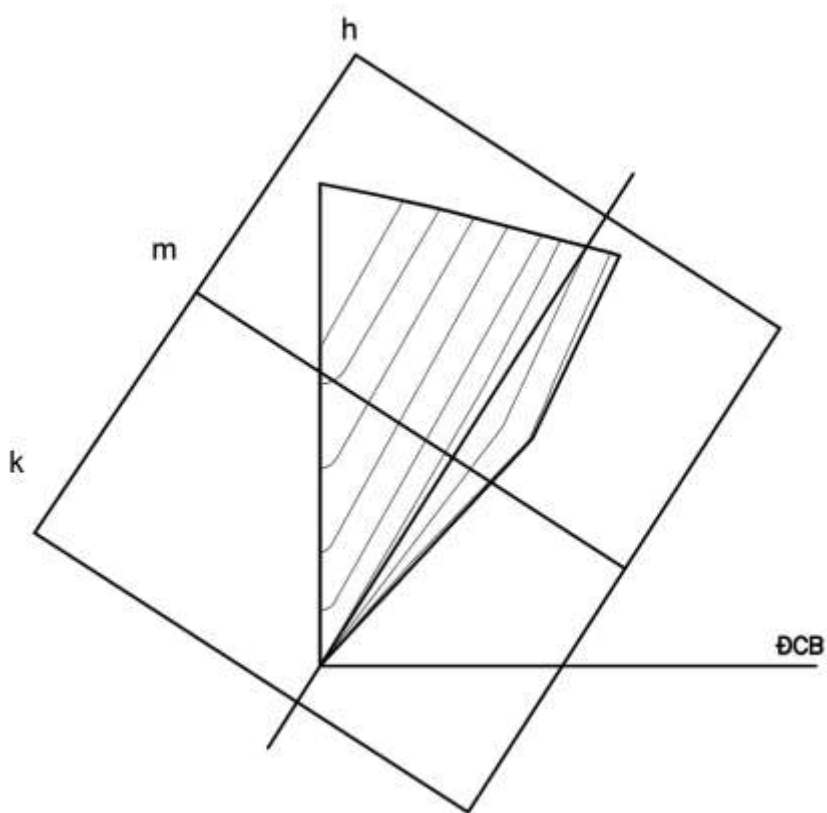
Hình 4.1 Các tấm tôn boong mũi tàu

- Tôn mạn: Sử dụng phương pháp Ê-gô-rôp để khai triển tôn, Khai triển tôn mạn từ #59 đến #66.

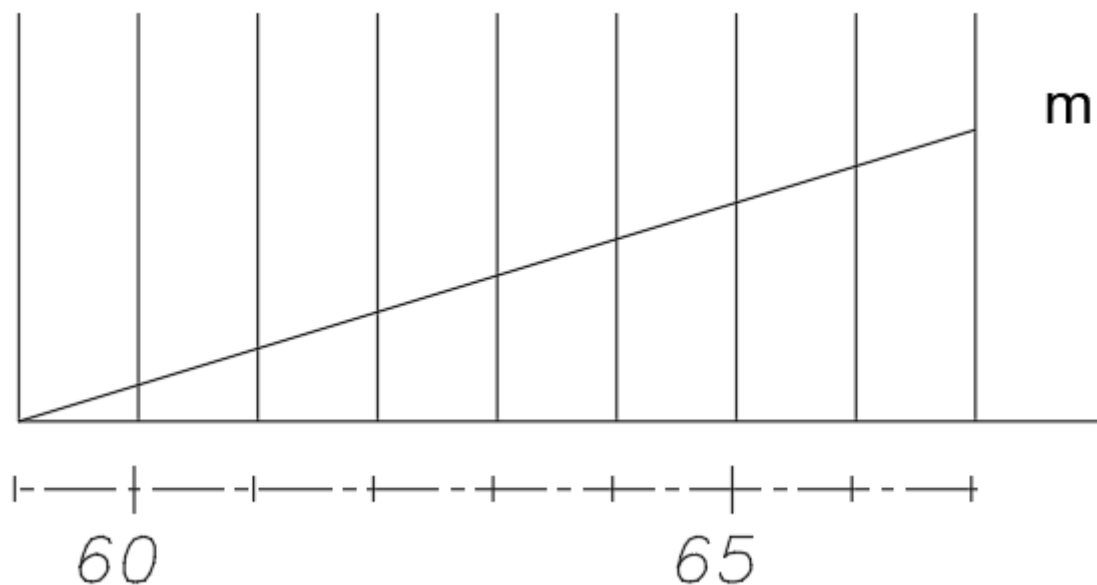
Từ bản vẽ tuyến hình ta có biên dạng đường bao của mũi tàu. Tiếp đó ta tiến hành xác định tiến hành xác định định đường chuẩn, mép trên, mép dưới, Sau đó ta khai triển các đường chuẩn. Cuối cùng duỗi thẳng đường chuẩn, đo chiều dài các sườn và giống các điểm lên các đường tương ứng, vẽ theo biên dạng ta có được hình dáng thật của tôn mạn. Ta kiểm tra và phân chia tấm tôn thành các phần dựa trên bản vẽ rải tôn.



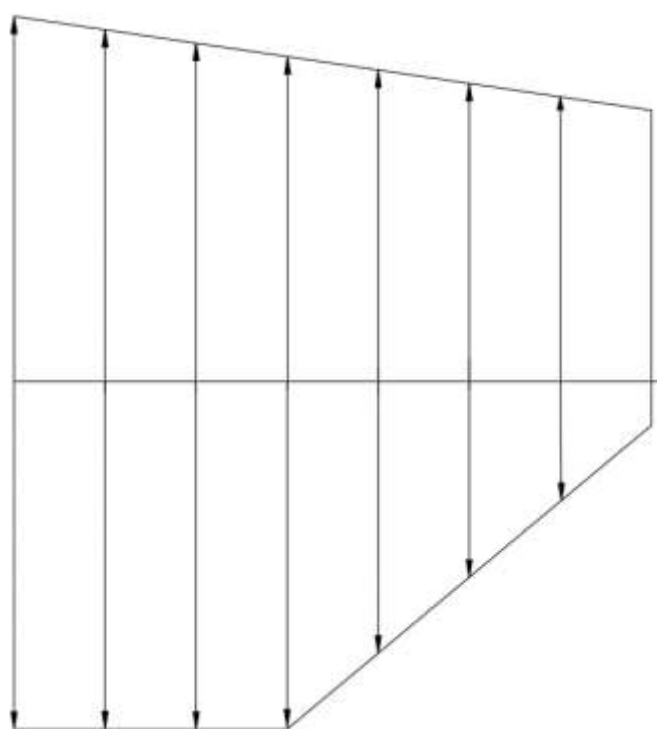
Hình 4.2 Đường bao tôn mũi tàu



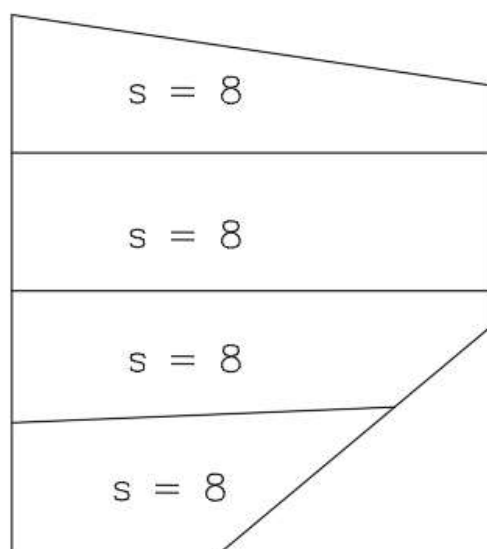
Hình 4.3 Xác định đường chuẩn



Hình 4.4 Khai triển đường chuẩn



Hình 4.5 Duỗi thẳng đường chuẩn và xác định hình dáng thật của tôn mạn



Hình 4.6 Hình dáng thật của tôn mạn

4.2 Quy trình chế tạo chi tiết và cụm chi tiết

4.2.1 Công tác chuẩn bị

❖ Chuẩn bị nguyên vật liệu

- + Với thép hình cần chuẩn bị loại V75x6 và V63x6. Với thép tấm cần chuẩn bị các tấm thép dày 6mm, 8mm, 12mm.
- + Sau khi chuyển đến nhà máy đóng tàu, các nguyên vật liệu này được xếp lại một cách hợp lý.
- + Đối với thép tấm, ở đây ta chọn theo cách xếp nằm. Đối với thép hình thì ta cần phải phân biệt rõ từng cỡ loại. Các loại lớn nặng cần phải xếp ở những nơi mà cầu có thể hoạt động được, còn các loại nhỏ nhẹ có thể xếp trên giá kệ.

4.2.2 Gia công chi tiết thép hình chữ V

Dùng làm các chi tiết sườn thường, xà ngang bong thường, nẹp đứng vách,...

❖ Trình tự tiến hành:

- Lấy thép chữ V từ kho đem đánh sạch, nắn phẳng bằng máy cán thép hình.



Hình 4.7 Máy cán thép hình

- Cắt lấy theo chiều dài yêu cầu.
- Đối với các chi tiết thép hình thẳng thì sau khi nắn ta lót sơn chống gỉ, ghi rõ các kí hiệu cần thiết lên.
- Đối với các chi tiết thép hình cong thì ta cắt lấy theo yêu cầu rồi đem đi uốn, tiếp theo kiểm tra lại bằng dưỡng mẫu. Sau đó sơn lót chống gỉ, ghi rõ các kí hiệu cần thiết lên.

❖ **Yêu cầu:**

- Sai số kích thước theo chiều dài, chiều rộng, chiều cao: $\pm 1,0\text{mm}$.
- Độ cong bản thành: $\pm 2,0\text{mm}$.

4.2.3 Gia công chi tiết thép chữ T

- Từ bản vẽ khai triển tôn, xuất ra file CNC và tiến hành cắt trên máy CNC.
- Đối với các tấm tôn cong như bản cánh của các sườn khỏe thì ta uốn trên máy lóc tôn.
- Ghi rõ tên chi tiết và các kí hiệu cần thiết lên trên từng tấm tôn.
- Lấy các chi tiết bản thành và bản cánh đã chế tạo ở trên, dùng thiết bị lắp ráp chữ T để lắp ráp bản thành và bản cánh của chi tiết lại với nhau.
- Hàn dính các chi tiết với nhau bằng phương pháp hàn thủ công.
 - + Quy cách hàn dính như sau:
 - Chiều cao mỗi hàn: $t = 4\text{mm}$.
 - Chiều dài đường hàn: 25mm .
 - Khoảng cách giữa 2 mỗi hàn liên tiếp: 250mm .
 - Khoảng hàn dính trong đoạn cách đầu phân đoạn: 100mm .
- Hàn chính thức bản thành và bản cánh với nhau bằng phương pháp hàn bán tự động. Hàn từ giữa ra hai bên.



Hình 4.8 Uốn cong tôn trên máy lóc tôn

Kiểm tra:

- Sai số kích thước các đường bao thẳng không vượt quá: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước các đường bao cong: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều rộng: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều dài đến 3m: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều dài trên 3m: $\pm 1,0\text{mm}$.
- Đối với kích thước theo đường chéo: $\pm 2,0\text{mm}$.
- Độ trơn các cạnh sắc, tẩy sạch.
- Độ phẳng theo tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Kiểm tra lại bằng dưỡng, sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, các kí hiệu cần thiết trên chi tiết.

4.2.3 Gia công tôn phẳng

Dùng làm các tấm tôn vách ngang, vách dọc,...

❖ Trình tự tiến hành:

- Các tấm tôn được nắn phẳng, đánh sạch.
- Sử dụng máy cắt CNC tiến hành cắt để thu được hình dạng tấm tôn theo yêu cầu, các lỗ khoét cũng được cắt ngay lúc này.
- Tiến hành vát mép, làm sạch khu vực hàn nối các tấm tôn.
- Sơn chống gỉ và ghi rõ vị trí lắp ráp, khối lượng, các kí hiệu cần thiết.

4.2.4 Gia công tôn cong

Dùng làm các tấm tôn boong, tôn mạn,...

❖ Trình tự tiến hành:

- Nắn phẳng và đánh sạch các tấm tôn

- Từ bản vẽ khai triển tôn, nhập dữ liệu và sử dụng máy CNC để cắt được hình dáng, kích thước thật của tờ tôn đã khai triển.
- Tiến hành vát mép, làm sạch khu vực hàn nối các tấm tôn.
- Vạch dấu các đường uốn lên tờ tôn bằng thước đo chiều dài tấm tôn lúc khai triển.
- Tiến hành uốn để tạo độ cong bằng máy lóc tôn.
- Kiểm tra độ cong của các tấm tôn bằng thước.
- Sơn chống gỉ và ghi rõ vị trí lắp ráp, khối lượng, các kí hiệu cần thiết.

4.2.5 Gia công các mã gia cường

- Chọn tấm tôn có chiều dày ứng với nẹp gia cường, mã để nấn phẳng, làm sạch.
- Vạch dấu hình dạng, các đường cắt tiết kiệm vật liệu nhất.
- Nhập dữ liệu, thông số vào máy cắt tự động CNC để tiến hành cắt.
- Lắp các chi tiết kết cấu với nhau bằng các thiết bị cố định.
- Hàn liên kết chúng lại với nhau, hàn cố định trước khi hàn chính thức.
- Kiểm tra lại bằng thước.
- Sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, khối lượng, các kí hiệu cần thiết lên chi tiết.

Kiểm tra:

- Sai số kích thước các đường bao thẳng không vượt quá: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước các đường bao cong: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều rộng: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều dài đến 3m: $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số kích thước theo chiều dài trên 3m: $\pm 1,0\text{mm}$.
- Đối với kích thước theo đường chéo: $\pm 2,0\text{mm}$.
- Đối với các lỗ khoét nẹp cứng, lỗ người chui: $\pm 1,0\text{mm}$.
- Độ trơn các cạnh sắc, tẩy sạch ba via.
- Độ phẳng theo tiêu chuẩn kĩ thuật.
- Kiểm tra lại bằng thước, sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, các kí hiệu cần thiết trên chi tiết.

4.2.6 Gia công cụm chi tiết vách mũi

Chuẩn bị:

- + Các tấm tôn vách ngang, vách dọc, nẹp gia cường đã được gia công cơ khí.
- + Các trang thiết bị: Máy cầu, nâng, máy hàn...
- + Dụng cụ để kiểm tra độ thẳng bằng: Ống thủy bình (nivo).
- + Dụng cụ xác định dấu: compa, mũi vạch, quả dọi, dây bật đường thẳng, phấn, bút xóa, sơn... để lấy dấu.

- + Dụng cụ đo lường: Thước thẳng, thước gấp, thước cuộn eke... để đo chiều dài, đo góc vuông...
- + Bệ bằng.
- + Vệ sinh sạch sẽ các tấm tôn, nẹp gia cường.
- + Đánh sạch khu vực mép hàn.

Trình tự tiến hành:

+ Bước 1: Cầu tấm tôn vách ngang, vách dọc lên bệ bằng (hoặc mặt sàn phân xưởng nếu diện tích sàn đủ lớn), cố định bằng các dụng cụ chuyên dùng và hàn đính xuống bệ.

+ Bước 2: Lấy dấu vị trí lắp ráp các chi tiết kết cấu dựa vào số liệu kích thước, khoảng cách các chi tiết cung cấp từ bản vẽ công nghệ. Lấy dấu được tiến hành bởi thợ có tay nghề bậc 4/7 trở lên. Trong quá trình lấy dấu phải thể hiện hướng chiều dày vật liệu, hướng quay bản cánh của thép hình so với đường lý thuyết sao cho đảm bảo yêu cầu của bản vẽ công nghệ. Yêu cầu chiều dày của đường lấy dấu bằng mũi vạch không quá 0,5 mm, chiều dày của đường bột phấn không quá 0,7 mm.

+ Bước 3: Kiểm tra và hàn đính các chi tiết kết cấu với nhau, khoảng cách giữa các mối hàn đính như yêu cầu ở trên. Trong quá trình hàn đính cần kiểm tra độ vuông góc giữa các bản thành, bản cánh cũng như kiểm tra khe hở hàn giữa hai chi tiết.

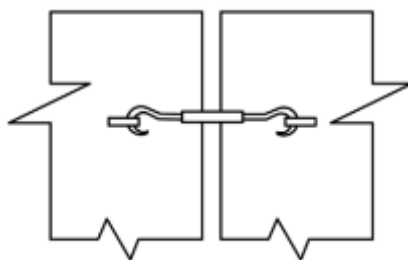
+ Bước 4: Hàn chính thức: Sau khi hàn đính tiến hành hàn chính thức, phải chọn chế độ hàn thích hợp đối với cụm chi tiết vách để giảm thiểu tối đa các biến dạng ta hàn chính thức từ giữa ra hai phía, ứng xuất sinh ra trong quá trình hàn. Sau khi hàn xong, nếu biến dạng nhỏ thì sử dụng phương pháp nhiệt để nắn sửa, nếu biến dạng lớn cho phép sử dụng phương pháp cơ nhiệt. Trong quá trình hàn để tránh biến dạng có thể tạo phản biến dạng so với hướng cần hàn.

+ Bước 5: Kiểm tra và nghiệm thu cụm chi tiết.

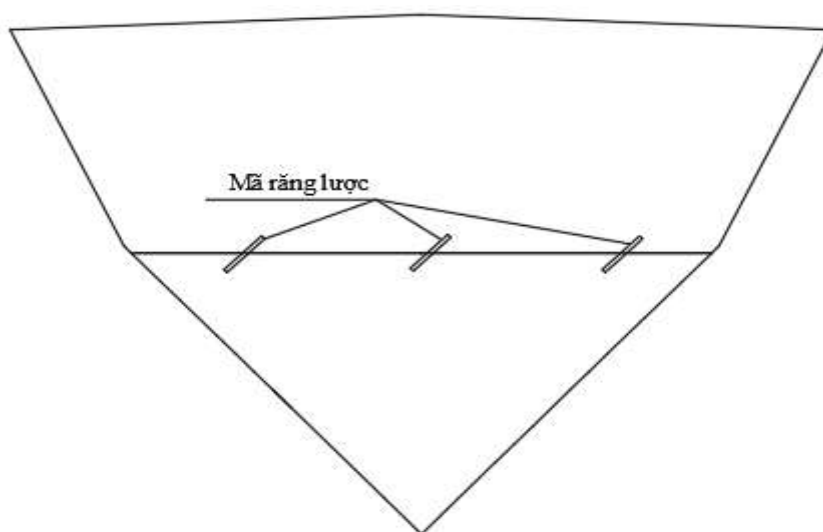
- Khi hàn thủ công nếu chiều dài đường hàn < 500 mm thì hàn từ đầu nọ sang đầu kia.
- Nếu chiều dài đường hàn > 500 mm nhưng nhỏ hơn 2000 mm thì hàn từ đầu nọ sang đầu kia nhưng hàn theo phương pháp hàn đuôi
- Nếu chiều dài đường hàn > 2000 mm thì hàn từ giữa ra hai đầu và hàn theo phương pháp hàn đuôi. Chiều dài mỗi đoạn bằng chiều dài khi hàn hết một que hàn (mỗi đoạn dài 150 đến 250 mm).

4.2.6.1 Gia công cụm chi tiết vách kín nước 59

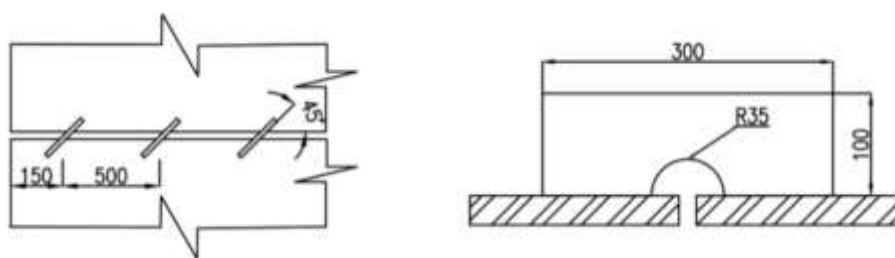
- Đặt tấm các tấm tôn vách lái đã gia công lên bệ bằng. dùng tang đờ kéo sát các tấm tôn, gá cố định bằng các khối tam giác. Dùng mã răng lược và phương pháp hàn đính để cố định các tấm tôn.



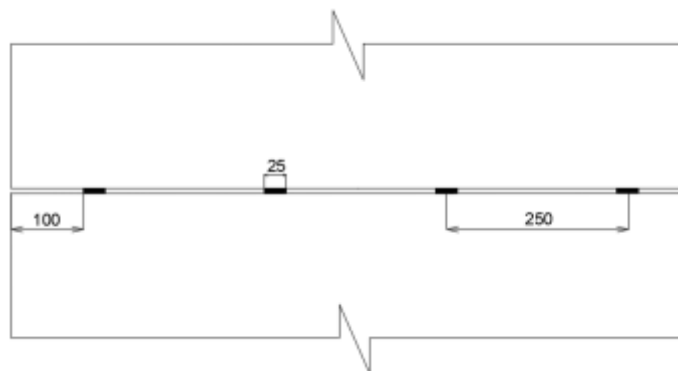
Hình 4.9 Dùng tang đờ để kéo 2 tấm tôn



Hình 4.10 Cố định các tấm tôn bằng mã răng lược

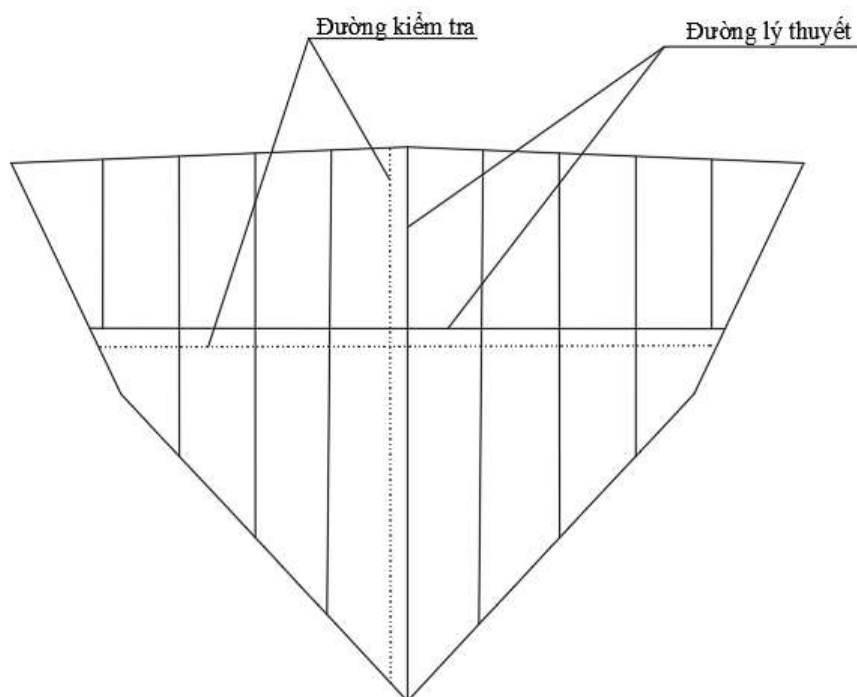


Hình 4.11 Cách bố trí và quy cách của mã răng lược



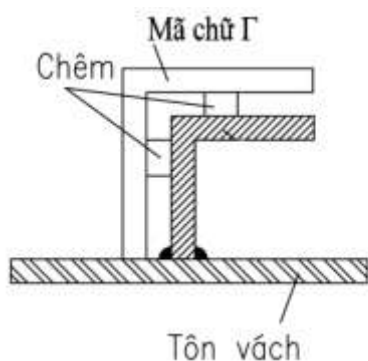
Hình 4.12 Quy cách hàn đỉnh

- Hàn chính thức các tấm tôn vách lái bằng phương pháp hàn bán tự động.
- Vạch dấu các đường đặt nẹp đứng và các đường kiểm tra



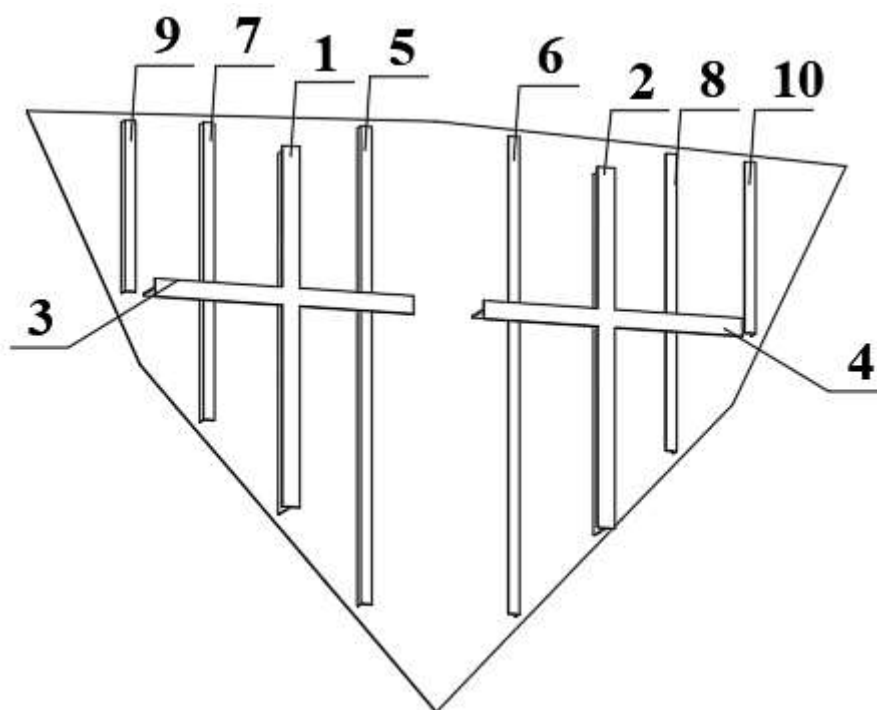
Hình 4.13 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra

- Lắp ráp các nẹp và sớng đứng. với nẹp chữ V dùng nôm và mã chữ Γ để cố định. với sớng đứng dùng quai vòng hàn ép bằng trục vít để cố định với tôn. Tiến hành hàn đỉnh.



Hình 4.14 Dùng mã chữ Γ cố định nẹp đứng

- Hàn chính thức các nẹp đứng và sóng đứng bằng phương pháp hàn bán tự động.

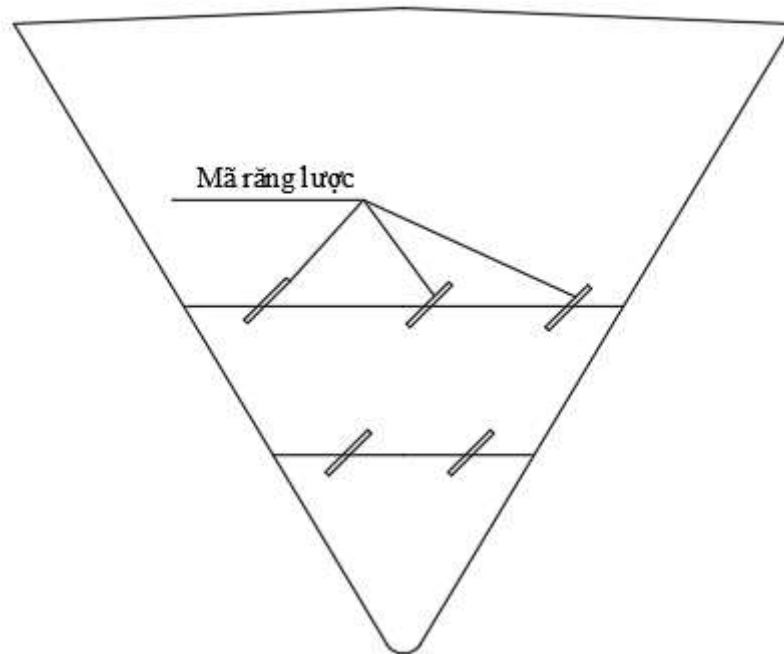


Hình 4.15 Thứ tự hàn các sóng và nẹp vách

- Kiểm tra mối hàn.
- ❖ **Yêu cầu:**
 - Mối hàn cần đảm bảo chất lượng, không bị khuyết tật ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn.
 - Độ cong vênh của cơ cấu: $\pm 2\text{mm}/1\text{m}$ chiều dài.

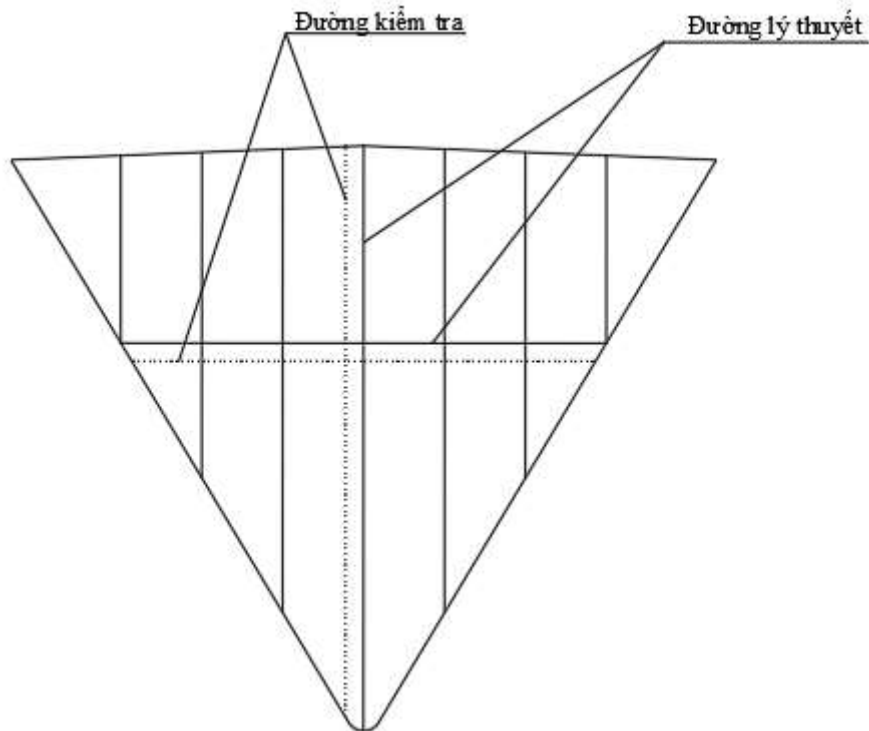
4.2.6.2 Gia công cụm chi tiết vách kín nước 62

- Đặt tấm các tấm tôn vách lái đã gia công lên bệ bằng, dùng tăng đơ kéo sát các tấm tôn, gá cố định bằng các khối tam giác. Dùng mã răng lược và phương pháp hàn đính để cố định các tấm tôn.



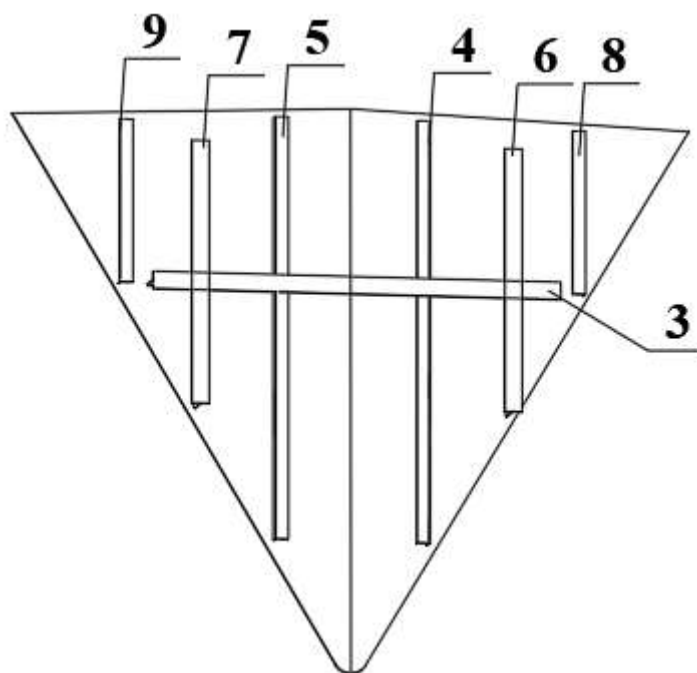
Hình 4.16 Cố định các tấm tôn bằng mã răng lược

- Hàn chính thức các tấm tôn bằng phương pháp hàn bán tự động.
- Vạch dấu các đường đặt nẹp đứng và các đường kiểm tra.



Hình 4.17 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra

- Lắp ráp các nẹp và sòng đứng, với nẹp chữ V dùng nôm và mã chữ Γ để cố định. với sòng đứng dùng quai vòng hàn ép bằng trục vít để cố định với tôn. Tiến hành hàn đính.
- Hàn chính thức các nẹp đứng và sòng đứng tôn bằng phương pháp hàn bán tự động.



Hình 4.18 Thứ tự hàn các sóng và nẹp vách

- Kiểm tra mối hàn.
- ❖ **Yêu cầu:**
- Mối hàn cần đảm bảo chất lượng, không bị khuyết tật ảnh hưởng đến chất lượng mối hàn.
- Độ cong vênh của cơ cấu: $\pm 2\text{mm}/1\text{m}$ chiều dài.

4.2.7 Gia công cụm chi tiết đà ngang đáy

Sau khi gia công được các chi tiết đà ngang cũng như các nẹp gia cường chung ta tiến hành lấy dấu vị trí các nẹp trên đà ngang và tiến hành hàn các chi tiết nẹp vào đà ngang.

Quy trình được tiến hành theo các bước như sau:

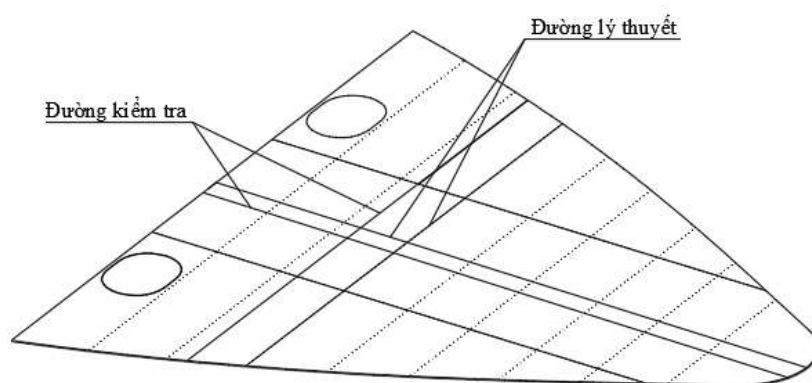
- Lấy dấu: lấy dấu được tiến hành bởi 2 thợ có tay nghề bậc 5/7, dùng phân vạch, dũa, bút sơn, compa, thước dây, mũi đột và lấy dấu chính xác theo bản vẽ.
- Tiến hành lắp ráp và hàn các chi tiết nẹp gia cường vào đà ngang.
 - + Dùng cầu đưa các nẹp dọc đến vị trí đã lấy dấu trên đà ngang.
 - + Dùng tăng đơ ép sát nẹp với đà ngang.
 - + Dùng mã định vị để định vị các chi tiết nhỏ như nẹp gia cường theo dấu lấy trên đà ngang.
 - + Dùng dây dọi để kiểm tra độ vuông góc.
 - + Hàn đính cơ cấu với tôn.
 - + Hàn chính thức từ giữa ra hai bên.

- Yêu cầu:
 - + Độ xô dịch của các nẹp với vị trí lấy dấu: ± 2 mm.
 - + Khe hở của nẹp với đà ngang: ± 2 mm.

4.3 Quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn mũi tàu

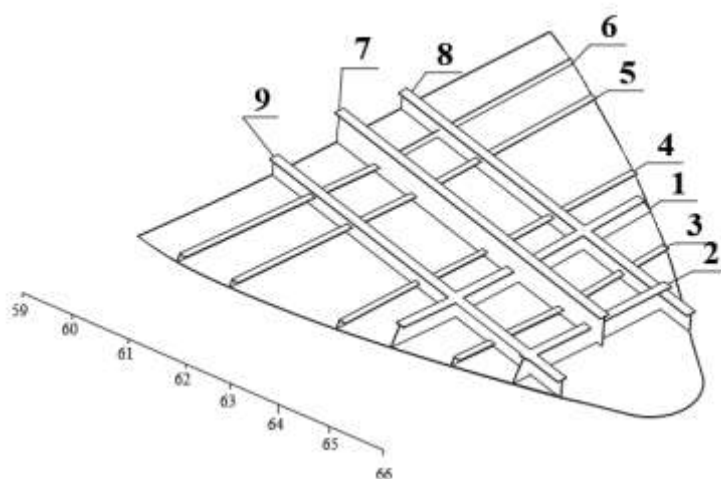
❖ Trình tự tiến hành:

- Đặt tấm các tấm boong đã gia công lên bệ lắp ráp đã chuẩn bị trước, dùng tăng đơ kéo sát các tấm tôn, gá cố định bằng các khối tam giác. Dùng mã răng lược và phương pháp hàn đính để cố định các tấm tôn.
- Vạch dấu các đường lý thuyết và các đường kiểm tra.



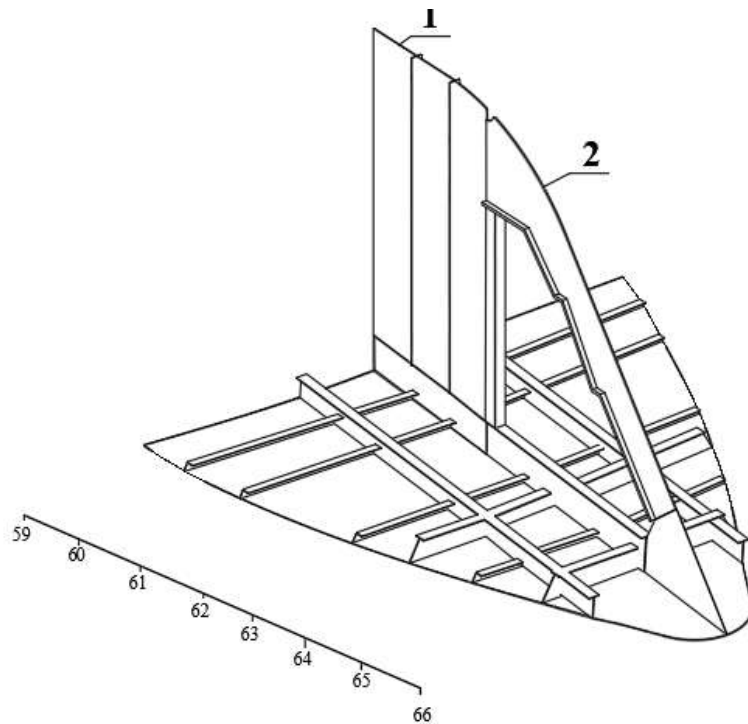
Hình 4.19 Vạch dấu các đường lý thuyết và đường kiểm tra

- Lắp ráp các xà ngang boong thường, dùng nêm và mã chữ Γ để cố định. Tiến hành hàn đính. Sau đó hàn chính thức các xà ngang boong tôn bằng phương pháp hàn bán tự động.



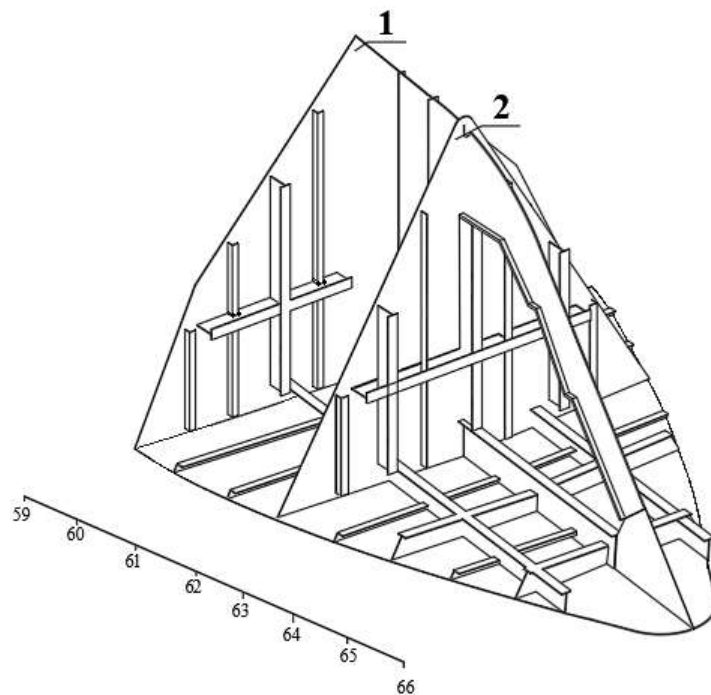
Hình 4.20 Hàn các xà ngang boong và sống dọc bong

- Lắp ráp các sổng dọc boong và xà ngang boong khỏe, dùng quai vòng hàn ép bằng trục vít để cố định với tôn. Tiến hành hàn đỉnh. Sau đó hàn chính thức sổng dọc boong và các xà ngang boong khỏe tôn bằng phương pháp hàn bán tự động.
- Lắp ráp kết cấu dọc tâm và vách ngăn.



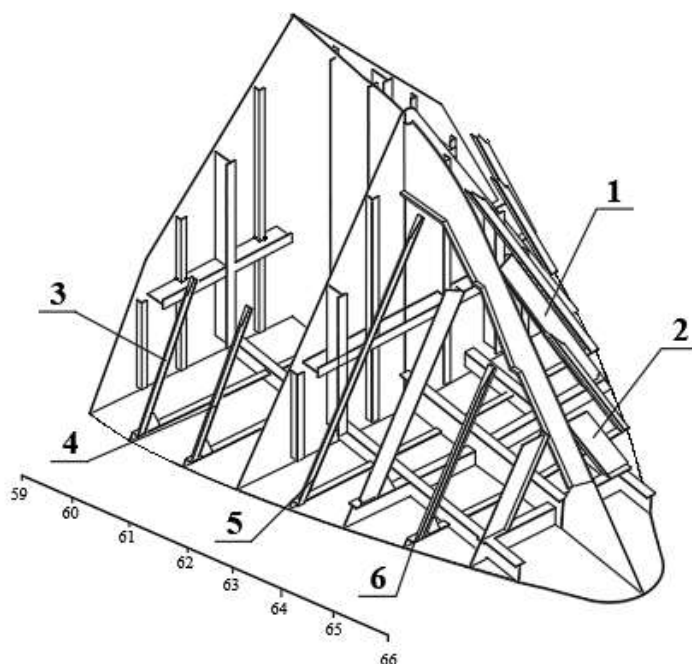
Hình 4.21 Lắp đặt kết cấu dọc tâm

- Lắp và vách kín nước trên tôn boong.



Hình 4.22 Lắp ráp cách vách ngang

- Lắp ráp các sườn và mã liên kết.



Hình 4.23 Hàn các sườn và mã gia cường

- Lắp sống dọc mạn

Kiểm tra lại dấu trên các cơ cấu, điều chỉnh làm rõ nếu cần.

Hàn các sống dọc mạn.

Dùng cầu: cầu và đặt lần lượt các sống dọc mạn vào vị trí đã vạch dấu trước.

Dùng tăng đơ, thanh chống để cố định và tiến hành căn chỉnh bằng thước và dây dọi.

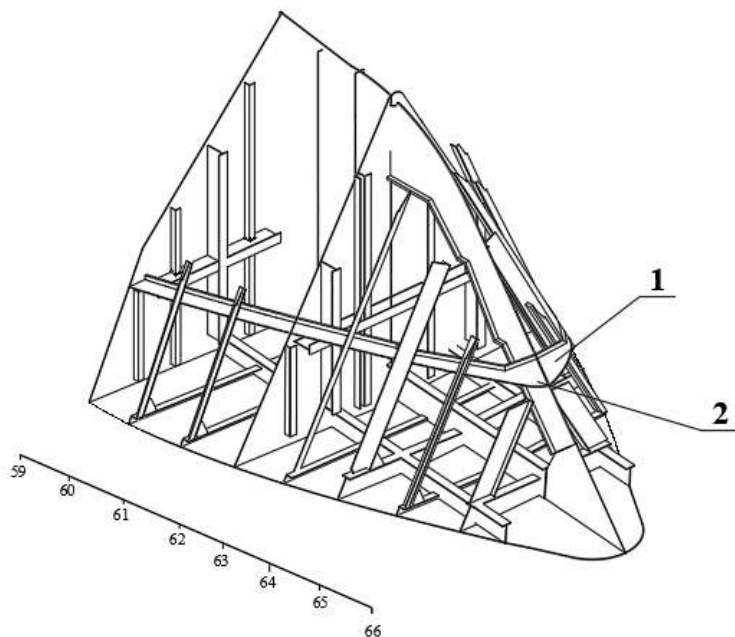
Tiến hành hàn đính sống dọc mạn vào sườn.

Kiểm tra lại bằng dây dọi và thước.

Tiến hành hàn chính thức.

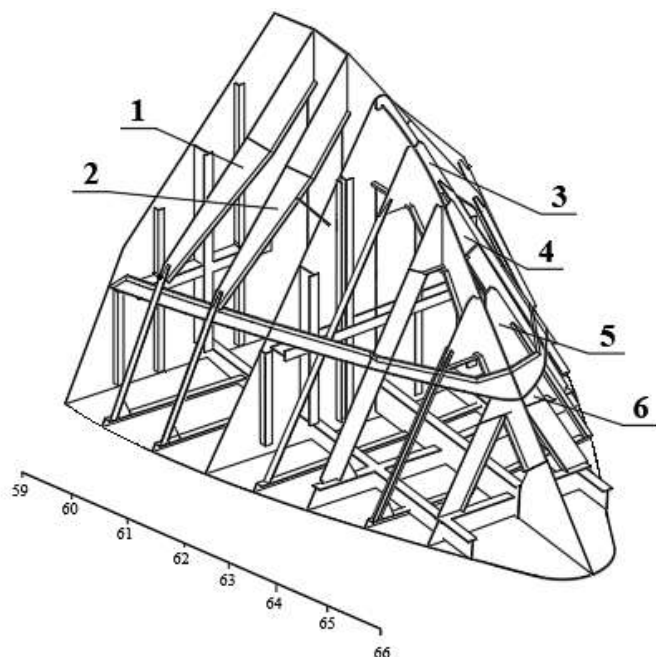
Áp dụng các bước tương tự đối với sống dọc nẹp vách dọc.

Kiểm tra và hàn các chi tiết gia cường.



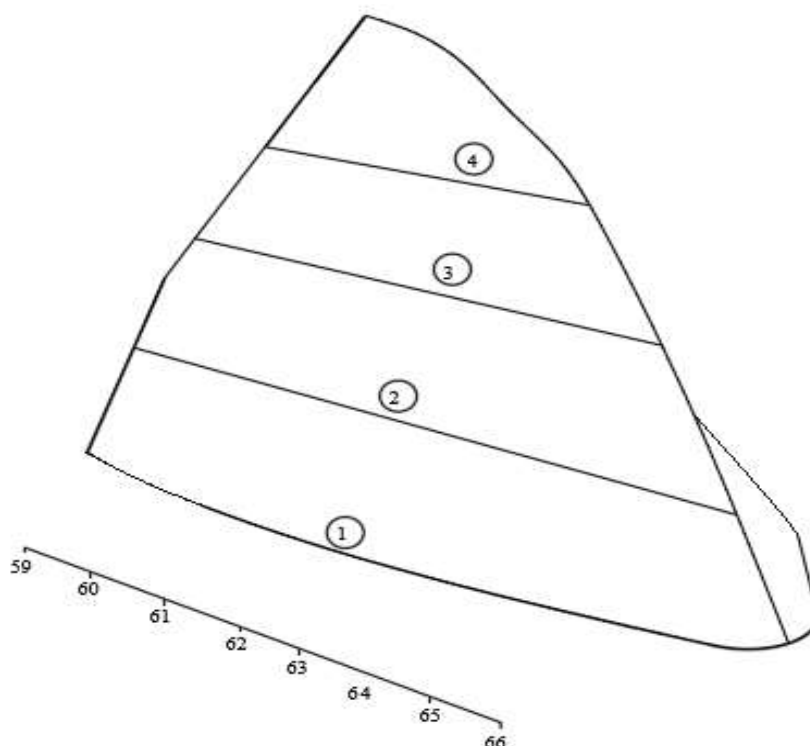
Hình 4.24 Lắp sòng dọc mạn

- Lắp và hàn đà ngang đáy



Hình 4.25 Lắp và hàn các đà ngang đáy

- Rải tôn và hoàn thành tổng đoạn mũi tàu.



Hình 4.26 Rải tôn và hoàn thành tổng đoạn mũi tàu

Kiểm tra và nghiệm thu phân đoạn:

- Sai lệch chiều dài phân đoạn: 5 mm.
- Kiểm tra độ uốn dọc của phân đoạn trong mặt phẳng đối xứng: 12 mm.
- Sai lệch giữa các đường chuẩn hoặc mép các tấm: 2 mm.
- Sai lệch chi tiết lệch với đường đã vạch dấu: 2 mm.
- Sai lệch giữa đường vạch dấu vị trí chi tiết so với vị trí lý thuyết: 1 mm.
- Khe hở giữa khung xương với tôn bao: 1 mm.
- Kiểm tra khuyết tật của các đường hàn.

CHƯƠNG 5: HẠ THỦY TÀU

5.1 Tính toán hạ thủy

5.1.1 Phương án hạ thủy tàu

Hạ thủy bằng sà nâng thủy lực: Phương pháp này thường áp dụng cho những loại tàu cỡ nhỏ.

Ưu điểm: Trình độ cơ giới hóa cao, thời gian thao tác hạ thủy ngắn.

Thao tác tiện lợi an toàn và ít rủi ro.

Nhược điểm: Thiết bị cơ giới tương đối phức tạp, lượng duy tu bảo dưỡng lớn.

Công trình hạ thủy lớn, đầu tư xây dựng nhiều.

Hạ thủy được những tàu cỡ nhỏ

5.1.2 Thông số sà nâng hạ thủy lực

- Chiều dài sà nâng: 98m.
- Chiều rộng sà: 20m.
- Sức nâng tối đa: 4500(T).

5.1.3 Thông số tàu trước khi hạ thủy

- Chiều dài lớn nhất: $L_{max} = 36,70$ m.
- Chiều dài thiết kế: $L_{tk} = 32,84$ m.
- Chiều rộng lớn nhất: $B_{max} = 6,80$ m.
- Chiều rộng thiết kế: $B_{tk} = 6,50$ m.
- Chiều cao mạn: $H = 2,80$ m.
- Trọng tải tàu; $W = 124,59$ (T).

5.1.4 Tính toán hạ thủy

Điều kiện để hạ thủy tàu là trọng lượng tàu phải bé hơn sức nâng của sà. Thực hiện tính toán áp lực lên các đế kê.

Các đế kê được phân bố dựa trên kết cấu của tàu. Lựa chọn 10 đế kê được đặt ở những vị trí #15, #20, #25, #30, #35, #40, #45, #50, #55, #60. Áp lực tác dụng lên mỗi đế kê sẽ được tính theo công thức:

$$N = \frac{P}{A}$$

Với N: Áp lực lên đế kê.

P: Tải trọng tác dụng lên đế kê.

A: Diện tích đế kê.

Ta có trọng lượng tàu khi hạ thủy:

$$W = 124,59 \text{ (T)} = 124590 \text{ (kg)}.$$

Tàu được đặt trên xe tàu với mặt phẳng bằng và trọng lượng tàu được phân bố đồng đều vì thế trọng tải tác dụng lên mỗi đế kê sẽ bằng nhau:

$$P = \frac{W}{10} = 12459 \text{ (kg)}$$

Lựa chọn đế kê thép có tiết diện là 800x300(mm) diện tích mỗi đế kê sẽ là:

$$A = 0,24 \text{ (m}^2\text{)}$$

Áp lực tác dụng lên mỗi đế kê:

$$N = \frac{P}{A} = \frac{12459}{8} = 5192,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

5.2 Quy trình hạ thủy

5.2.1 Các công việc trước khi hạ thủy tàu

1. Lắp ráp hoàn chỉnh hệ thống chằng buộc.
2. Lắp hoàn chỉnh kềm chống ăn mòn.
3. Lắp hoàn chỉnh hệ thống điện cực chống ăn mòn
4. Siêu âm toàn bộ đường hàn tôn vỏ, xử lý khuyết tật đường hàn, các điểm rỗ tôn vỏ trong và ngoài tàu.
5. Lắp ráp hoàn chỉnh hệ trục chân vịt.
6. Thử kín hệ trục.
7. Lắp ráp hoàn chỉnh hệ lái.
8. Thử hoạt động quay bánh lái ở các góc độ.
9. Thử kín hệ lái.
10. Cố định bánh lái chắc chắn theo hướng dọc tâm tàu.
11. Lắp hoàn chỉnh hệ van thông biển.
12. Thử kín áp lực hộp van.
13. Lắp hoàn chỉnh ăng ten đo sâu, thử kín.
14. Lắp hoàn chỉnh ăng ten máy đo tốc độ và thử kín.
15. Lắp hoàn chỉnh hệ hút khô - dẫn.
16. Cố định máy chính, các thiết bị chưa lắp hoàn chỉnh vào kết cấu thân tàu.
17. Sơn hoàn chỉnh vỏ tàu phần ngâm nước theo quy trình sơn.
18. Chuyển vị trí đế kê để sơn theo thông báo, kế hoạch.
19. Sơn hoàn chỉnh vị trí đế kê theo quy trình sơn.

20. Sơn hoàn chỉnh các khoang kết.

21. Kẻ chữ, kẻ đường mớn nước, vòng tròn đăng kiểm, số thước nước, tên tàu, trang trí bên ngoài tàu.

22. Nhà máy cùng với đăng kiểm, khách hàng kiểm tra lập biên bản nghiệm thu toàn bộ các công việc trước khi hạ thủy.

5.2.2 Các bước thực hiện hạ thủy

Việc tổ chức hạ thủy tàu tiến hành khi các công việc chuẩn bị đã triển khai xong, các điều kiện về thời tiết, thủy triều phù hợp (mức thủy triều $\geq 3,7\text{m}$)

Ngày giờ hạ thủy được thống nhất với Chủ tàu, Đăng kiểm và các bên liên quan.

Công việc hạ thủy được tiến hành theo các bước sau:

1. Kiểm tra lại toàn bộ các công việc chuẩn bị: căn kê, mỡ bôi trơn, van thông biển, điện lưới dự phòng, lễ tân...
2. Các nhóm được phân công về đúng vị trí của mình: nhóm kiểm tra, nhóm trực cắt dây, nhóm phá đế kê, nhóm trực kích...
3. Tiến hành các nghi lễ trước khi phát lệnh hạ thủy: lễ công bố, lễ đặt tên.
4. Khởi động tàu kéo, điều động đúng vị trí sẵn sàng làm việc.
5. Tháo nhấc cầu thang lên xuống tàu ra khỏi tàu bằng cầu thang đơn dưới sự chỉ huy của người chỉ dẫn. Theo tuần tự: Từ trong ra ngoài, từ dưới lên trên theo hiệu lệnh của người chỉ huy.
6. Di chuyển tàu bằng xe chở tàu đến vị trí sàn nâng hạ tàu.
7. Thực hiện hạ thủy bằng hệ thống điều khiển sàn nâng
8. Tàu kéo chọn vị trí thích hợp để lai dắt tàu.
9. Kiểm tra kín nước vỏ tàu, hệ trục chân vịt, hệ lái, hệ van thông biển, hầm ăng ten đo sâu, hầm ăng ten đo tốc độ, ... bởi các kỹ sư đã bố trí trên tàu từ trước.
10. Cập tàu vào vị trí bến đã định trước, nhóm trên tàu phối hợp với nhóm trên bờ làm dây, chống va.
11. Dùng cầu trên bờ tháo, cầu chuyển các dầm đỡ, máng trượt, xe trượt lên bờ và tập kết vào nơi quy định.

- Quy trình hạ thủy được thực hiện qua các bước sau:

Giai đoạn 1: Tàu được lắp ráp và di chuyển đến xe chở tàu.

Giai đoạn 3: Cho sàn hạ xuống để tàu nổi lên.

Giai đoạn 4: Dùng tàu kéo kéo tàu ra khỏi sàn nâng hoàn thành quy trình hạ thủy.

KẾT LUẬN

Những điểm đạt được của đề tài:

- Trong quá trình thực hiện đề tài tốt nghiệp là quãng thời gian giúp em củng cố kiến thức trong thời gian học tập tại Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng, khả năng phân tích đọc hiểu bản vẽ thi công, bản vẽ kỹ thuật trong hồ sơ đóng tàu, đồng thời tìm hiểu quy trình công nghệ chế tạo tàu.
- Thực hiện tính toán khối lượng vật tư cần thiết cho quá trình thi công tổng đoạn mũi tàu cho phù hợp.
- Tìm hiểu quy trình bóc tách chi tiết, những quy định, yêu cầu trong quá trình thi công.

Những điểm hạn chế của đề tài:

- Với nguồn tài liệu tham khảo hạn chế cùng với thiếu kinh nghiệm thực tế trong quá trình hạ thủy tàu, do đó không thể tránh khỏi những thiếu sót.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đức Ân, Nguyễn Bản, Lý thuyết tàu thủy, tập 1, NXB Giao thông vận tải, Hà Nội, 2004.
- [2] Nguyễn Đức Ân, Nguyễn Bản và các tác giả, Sổ tay kỹ thuật đóng tàu thủy, Tập 1, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1978.
- [3] Vũ Ngọc Bích, Kết cấu tàu thủy, tập 1, Trường đại học giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.
- [4] ThS. Phạm Thị Thanh Hương, Bài giảng Kết cấu tàu, Trường đại học bách khoa Hà Nội.
- [5] Nguyễn Văn Hân, Ngô Hồng Quân, Bài giảng công nghệ đóng mới tàu thủy, Trường đại học hàng hải Việt Nam.
- [6] Đăng kiểm Việt Nam, Giáo trình hướng dẫn giám sát đóng mới tàu biển: Hướng dẫn kiểm tra hiện trường thân tàu 2005.