

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 BUỒNG MÁY CỦA TÀU CHỖ HÀNG
KHÔ TRỌNG TẢI 6300 TẤN**

Sinh viên thực hiện : Trần Hoài Vinh

Giảng viên hướng dẫn : TS. Nguyễn Tiên Thừa

Giảng viên duyệt : TS. Trần Văn Luận

MSSV : 103180231

Lớp SH : 18KTTT

ĐÀ NẴNG 2022

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy tàu hàng khô trọng tải 6300 tấn.

Sinh viên thực hiện: Trần Hoài Vinh

Số thẻ SV: 103180231

Lớp: 18KTTT

Đồ án này phân tích cho người đọc nắm rõ được quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy tàu hàng khô trọng tải 6300 tấn. 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. 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.

CAM ĐOAN

Tôi: **Trần Hoài Vinh** 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 **Nguyễn Tiến Thừa**.

Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là thành quả của riêng em, 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.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2022

Sinh viên thực hiện

Trần Hoài Vinh

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Trần Hoài Vinh.

Số thẻ sinh viên: 103180231

Lớp: 18KTTT Khoa: Cơ Khí Giao Thông Ngành: Kỹ Thuật Tàu Thủy

- Tên đề tài đồ án: “Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy tàu hàng khô trọng tải 6300 tấn”*
- Đề tài thuộc diện:* *Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện*
- Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*
 - Hồ sơ tàu:
 - Thông số cơ bản của tàu
 - Bản vẽ Bố trí chung, Tuyên hình, bản vẽ kết cấu cơ bản, bản vẽ kết cấu mặt cắt ngang đặc trưng.
- Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*
 - Chương 1. Khảo sát nhà máy
 - Chương 2. Phân tích kết cấu tổng đoạn buồng máy
 - Chương 3. Lập quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy
- Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*
 - 1/Kết cấu cơ bản (A0)
 - 2/Kết cấu tổng đoạn buồng máy (A0)
 - 3/Khai triển tôn (A1)
 - 4/Phiếu cắt tôn (A1)
 - 5/Quy trình công nghệ chế tạo (A0)

<i>6. Họ tên người hướng dẫn:</i>	<i>Phần/ Nội dung:</i>
<i>TS. Nguyễn Tiến Thừa</i>	Chương 1. Khảo sát nhà máy
	Chương 2. Phân tích kết cấu tổng đoạn buồng máy
	Chương 3. Lập quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

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

8. Ngày hoàn thành đồ án: 04/12/2022

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2022

Trưởng Bộ môn

Người hướng dẫn

TS. Trần Văn Luận

TS. Nguyễn Tiến Thừa

LỜI NÓI ĐẦU

Những năm gần đây, nền kinh tế Việt Nam đang phát triển mạnh. Bên cạnh đó kỹ thuật của nước ta cũng từng bước tiến bộ. Để góp phần nâng cao trình độ và kỹ thuật, đội ngũ kỹ sư của ta phải tự nghiên cứu và chế tạo, đó là yêu cầu cấp thiết. Có như vậy ngành tàu thủy của ta mới đuổi kịp với đà phát triển của các quốc gia trong khu vực và trên thế giới.

Trong đồ án tốt nghiệp này, em lựa chọn thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn. Trong suốt quá trình thực hiện đồ án, em đã cố gắng tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu bên ngoài cùng với vận dụng những kiến thức đã học tại lớp, làm việc một cách nghiêm túc với mong muốn hoàn thành đồ án một cách tốt nhất, hiểu và biết hơn về các quy trình lắp ráp chế tạo phân đoạn, hàn, bóc tách kết cấu, tính toán được khối lượng vật tư để thi công phân đoạn, phóng dạng tôn bao... Tuy nhiên, quá trình thực hiện không tránh khỏi những thiếu sót.

Cuối cùng, em xin bày tỏ sự cảm ơn đến các thầy trong khoa cùng các anh chị khóa trên đã tận tình chỉ dẫn. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn đến thầy TS. Nguyễn Tiến Thừa, thầy đã quan tâm, chỉ bảo, hướng dẫn em rất tận tình trong suốt quá trình em thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Em xin trân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 KHẢO SÁT NHÀ MÁY	1
1.1 Giới thiệu về công ty TNHH MTV Đóng Tàu Nam Triệu	1
1.2 Năng lực nhân sự.....	1
1.3 Năng lực cơ khí.....	5
1.4 Năng lực hạ thủy	8
CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH KẾT CẤU BUỒNG MÁY TÀU CHỞ HÀNG KHÔ TRỌNG TẢI 6300 TẤN	11
2.1 Giới thiệu tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn.....	11
2.1.1 Bố trí chung	11
2.1.2 Kết cấu cơ bản.....	13
2.2 Kết cấu buồng máy tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn.....	19
2.2.1 Giới thiệu về tổng đoạn buồng máy	19
2.2.2 Đặc điểm kết cấu buồng máy tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn	19
2.2.3 Đặc điểm kết cấu dọc	51
2.3 Khai triển tôn	53
2.3.1 Khai triển tôn phẳng.....	53
2.3.2 Khai triển tôn cong.....	54
2.4 Khối lượng vật liệu.....	60
2.5 Phương án chế tạo.....	70
2.5.1 Các phương án thi công	70
2.5.2 Phân tích lựa chọn phương án thi công.....	71
CHƯƠNG 3 LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TỔNG ĐOẠN BUỒNG MÁY	72
3.1 Chuẩn bị chế tạo tổng đoạn buồng máy.....	72
3.1.1 Chế tạo khung dàn lắp ráp phân, tổng đoạn	72
3.1.2 Lập phiếu cắt tôn.....	74
3.1.3 Chuẩn bị thiết bị, máy móc	74
3.1.4 Chuẩn bị vật liệu	75
3.2 Quy trình chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết.....	79
3.2.1 Gia công chế tạo các tấm tôn phẳng	79

3.2.2	Gia công chế tạo các tấm tôn cong	83
3.2.3	Gia công các nẹp gia cường phẳng, mã gia cường.....	85
3.2.4	Gia công các thép hình.....	86
3.2.5	Gia công cụm chi tiết	87
3.3	Quy trình công nghệ lắp ráp và hàn phân đoạn	99
3.3.1	Phân đoạn đáy buồng máy	99
3.3.2	Phân đoạn boong.....	109
3.3.3	Quy trình công nghệ lắp ráp và hàn tổng đoạn buồng máy.....	127
3.4	Kiểm tra, khắc phục khuyết tật, biến dạng, nghiệm thu tổng đoạn.....	135
KẾT LUẬN	137	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	138	

MỤC LỤC HÌNH

Hình 1.1 Công ty TNHH MTV đóng tàu Nam Triệu.....	1
Hình 1.2 Sơ đồ tổ chức	3
Hình 1.3 Phối cảnh tổng thể công ty đóng tàu Nam Triệu.....	4
Hình 1.4 Đà tàu 50.000DWT	8
Hình 1.5 Đà tàu 70.000T.....	9
Hình 1.6 Ụ khô.....	9
Hình 1.7 Cầu tàu	10
Hình 1.8 Ụ nổi.....	10
Hình 2.1 Bố trí chung tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn	12
Hình 2.2 Kết cấu dàn đáy.....	14
Hình 2.3 Kết cấu dàn boong.....	16
Hình 2.4 Kết cấu dàn mạn.....	18
Hình 2.5 Vách lái số 8.....	19
Hình 2.6 Sườn số 9.....	20
Hình 2.7 Sườn số 10.....	21
Hình 2.8 Kết cấu sườn 11	22
Hình 2.9 Sườn 12	24
Hình 2.10 Sườn 13	25
Hình 2.11 Sườn 14.....	27
Hình 2.12 Sườn 15	29
Hình 2.13 Sườn 16.....	31
Hình 2.14 Sườn 17	32
Hình 2.15 Sườn 18	34
Hình 2.16 Sườn 19	35
Hình 2.17 Sườn 20	37
Hình 2.18 Sườn 21	39
Hình 2.19 Sườn 22	40
Hình 2.20 Sườn 23	42
Hình 2.21 Sườn 24	44
Hình 2.22 Sườn 25	46
Hình 2.23 Sườn 26	47
Hình 2.24 Sườn 27	49
Hình 2.25 Sườn 28	50
Hình 2.26 Vách buồng máy	51
Hình 2.27 Sóng chính	52
Hình 2.28 Thành bệ máy.....	52
Hình 2.29 Sóng phụ	52
Hình 2.30 Mặt cắt dọc tâm.....	53
Hình 2.31 Tôn đáy trên	53
Hình 2.32 Tôn đáy dưới	54
Hình 2.33 Tôn boong chính	55
Hình 2.34 Tôn boong phụ	55
Hình 2.35 Xác định đường chuẩn	56

Hình 2.36 Khai triển đường chuẩn.....	57
Hình 2.37 Khai triển đường mép trên	57
Hình 2.38 Khai triển đường mép dưới	58
Hình 2.39 Khai triển hình dáng thực tấm tôn.....	58
Hình 2.40 Xác định đường chuẩn	59
Hình 2.41 Khai triển đường chuẩn.....	59
Hình 2.42 Khai triển đường mép trên, mép dưới	59
Hình 2.43 Khai triển hình dáng thực của tôn hông	60
Hình 3.1 Bộ lắp ráp	72
Hình 3.2 Hình chiếu đứng bộ lắp ráp	73
Hình 3.3 Hình chiếu bằng bộ lắp.....	73
Hình 3.4 Xác định đường đối xứng của bộ bằng cách căng dây	74
Hình 3.5 Máy cán nhiều trục.....	75
Hình 3.6 Máy phun cát.....	76
Hình 3.7 Phương pháp căng dây	77
Hình 3.8 Quy cách đột lỗ các đường lấy dầu	77
Hình 3.9 Quy cách hàn.....	78
Hình 3.10 Cố định các tấm tôn bằng mã răng lược.....	78
Hình 3.11 Quy cách mối hàn đỉnh	79
Hình 3.12 Quy cách tấm mối	79
Hình 3.13 Bản vẽ hạ liệu tôn.....	81
Hình 3.14 Bản vẽ hạ liệu tôn vách.....	82
Hình 3.15 Bản vẽ hạ liệu đà ngang đáy	82
Hình 3.16 Bản vẽ hạ liệu bản thành.....	82
Hình 3.17 Bản vẽ hạ liệu bản cánh	83
Hình 3.18 Uốn tôn trên máy ép thủy lực.....	84
Hình 3.19 Bản vẽ hạ liệu tôn cong.....	85
Hình 3.20 Gia công chi tiết mã gia cường	86
Hình 3.21 Gia công nẹp gia cường.....	86
Hình 3.22 Thiết bị lắp ráp thép chữ T	87
Hình 3.23 Lấy dầu và quy cách hàn thép chữ T.....	87
Hình 3.24 Lấy dầu trên tôn	89
Hình 3.25 Lấy dầu và định vị các chi tiết nẹp trên đà ngang	89
Hình 3.26 Sơ đồ hàn đỉnh	89
Hình 3.27 Lắp ráp và hàn chính thức.....	89
Hình 3.28 Lấy dầu.....	90
Hình 3.29 Lắp ráp các chi tiết ngang vào sống phụ	90
Hình 3.30 Lấy dầu cơ cấu lên tấm tôn phụ	91
Hình 3.31 Lắp ráp và kiểm tra độ vuông góc.....	92
Hình 3.32 Sơ đồ hàn đỉnh cơ cấu với tôn.....	92
Hình 3.33 Lắp ráp cơ cấu lên tôn phụ	93
Hình 3.34 Thứ tự hàn và hướng hàn	93
Hình 3.35 Quy trình hàn tờ tôn mặt	94
Hình 3.36 Bộ máy hoàn thiện.....	95

Hình 3.37 Thứ tự lắp ráp và hàn tôn vách.....	96
Hình 3.38 Quy cách mối hàn tôn với tôn	96
Hình 3.39 Lấy dấu vị trí cơ cấu lên tôn vách	97
Hình 3.40 Định vị cơ cấu	97
Hình 3.41 Thứ tự lắp ráp và hàn các chi tiết vào vách.....	98
Hình 3.42 Thứ tự lắp ráp vách buồng máy thứ hai	98
Hình 3.43 Thứ tự lắp ráp vách lái	99
Hình 3.44 Làm sạch mép hàn.....	99
Hình 3.45 Bệ lắp ráp phân đoạn.....	100
Hình 3.46 Quy cách vát mép, vệ sinh mối hàn	101
Hình 3.47 Phương pháp rà gá.....	101
Hình 3.48 Dùng tăng đơ để kéo 2 tấm tôn	101
Hình 3.49 Cách bố trí mã răng lược.....	102
Hình 3.50 Quy cách mã răng lược	102
Hình 3.51 Sơ đồ hàn đỉnh thành dọc bệ với tôn.....	102
Hình 3.52 Thứ tự lắp ráp và hàn đỉnh tôn đáy trên	102
Hình 3.53 Quy cách mối hàn tôn đáy trên.....	103
Hình 3.54 Hàn tôn đáy trên.....	103
Hình 3.55 Lấy dấu cơ cấu lên tôn đáy trên	104
Hình 3.56 Lắp bệ máy vào tôn đáy trên	105
Hình 3.57 Lắp ráp và kiểm tra độ vuông góc.....	105
Hình 3.58 Sơ đồ hàn đỉnh cơ cấu với tôn.....	106
Hình 3.59 Quy trình lắp ráp chi tiết đà ngang, sống chính và sống phụ	106
Hình 3.60 Hàn cơ cấu với cơ cấu	107
Hình 3.61 Hàn cơ cấu với tôn	107
Hình 3.62 Quy cách mã răng lược	108
Hình 3.63 Quy cách vát mép và hàn tôn	108
Hình 3.64 Hàn tôn đáy dưới và lắp tai cầu.....	109
Hình 3.65 Bệ cong lắp ráp	110
Hình 3.66 Quy cách vát mép, vệ sinh mối hàn	110
Hình 3.67 Phương pháp rà gá.....	111
Hình 3.68 Dùng tăng đơ để kéo 2 tấm tôn	111
Hình 3.69 Định vị tôn boong trên bệ	111
Hình 3.70 Cách bố trí mã răng lược.....	112
Hình 3.71 Quy cách mã răng lược	112
Hình 3.72 Sơ đồ hàn đỉnh tôn lên bệ.....	112
Hình 3.73 Hàn đỉnh tôn boong.....	112
Hình 3.74 Quy cách mối hàn tôn boong chính.....	113
Hình 3.75 Sơ đồ hàn chính thức tôn boong chính.....	113
Hình 3.76 Lấy dấu cơ cấu lên tôn boong chính.....	114
Hình 3.77 Mã chữ Γ cố định xà ngang boong thường	115
Hình 3.78 Thứ tự lắp ráp và hàn xà ngang boong lên tôn boong chính	115
Hình 3.79 Gá cố định sống dọc boong và xà ngang boong với tôn boong	116
Hình 3.80 Hàn vị trí tiếp xúc giữa sống dọc boong với xà ngang boong thường	116

Hình 3.81 Hàn vị trí tiếp xúc sống dọc boong với xà ngang boong khỏe	116
Hình 3.82 Thứ tự lắp ráp.....	116
Hình 3.83 Thứ tự lắp ráp các sườn và các chi tiết khác	117
Hình 3.84 Mỗi hàn cơ cấu với tôn boong	118
Hình 3.85 Sơ đồ hàn các cơ cấu với tôn boong chính.....	118
Hình 3.86 Bộ bằng lắp ráp	119
Hình 3.87 Quy cách vát mép.....	119
Hình 3.88 Phương phá rà gá	120
Hình 3.89 Dùng tăng đơ để kéo 2 thãm tôn	120
Hình 3.90 Cách bố trí mã răng lược.....	120
Hình 3.91 Quy cách mã răng lược	120
Hình 3.92 Sơ đồ hàn đính tôn lên bệ.....	120
Hình 3.93 Thứ tự lắp ráp tôn boong phụ.....	121
Hình 3.94 Quy cách vát mép.....	121
Hình 3.95 Thứ tự hàn tôn boong phụ	122
Hình 3.96 Lấy dấu cơ cấu trên tôn boong phụ	123
Hình 3.97 Mã chữ Γ cố định xà ngang boong thường	123
Hình 3.98 Thứ tự lắp ráp và hàn xà ngang boong lên tôn boong phụ	124
Hình 3.99 Gá cố định sống dọc boong và xà ngang boong với tôn boong	124
Hình 3.100 Hàn vị trí tiếp xúc giữa sống dọc boong với xà ngang boong thường	125
Hình 3.101 Hàn vị trí tiếp xúc sống dọc boong với xà ngang boong khỏe	125
Hình 3.102 Thứ tự lắp ráp.....	125
Hình 3.103 Lắp ráp các chi tiết còn lại	126
Hình 3.104 Mỗi hàn cơ cấu với tôn boong	126
Hình 3.105 Sơ đồ hàn các cơ cấu với tôn boong.....	127
Hình 3.106 Lấy dấu trên cột chuẩn	128
Hình 3.107 Lắp ráp đáy lên đế kê	128
Hình 3.108 Kiểm tra độ cân bằng	129
Hình 3.109 Lấy dấu vị trí vách lái.....	129
Hình 3.110 Sơ đồ hàn đính	130
Hình 3.111 Lắp vách lái lên tôn đáy trên	130
Hình 3.112 Kiểm tra theo chiều cao.....	131
Hình 3.113 Cố định và hàn đính phân đoạn boong phụ trên tôn đáy trên.....	131
Hình 3.114 Hàn chính thức phân đoạn boong phụ trên tôn đáy trên.....	132
Hình 3.115 Lắp ráp và hàn đính phân đoạn boong chính	133
Hình 3.116 Hàn chính thức phân đoạn boong chính với boong phụ.....	133
Hình 3.117 Giàn giáo ngoài	134
Hình 3.118 Quy cách vát mép tôn mạn.....	134
Hình 3.119 Hoàn thiện tổng đoạn buồng máy	135

MỤC LỤC BẢNG

Bảng 1.1	Thông kê số lượng công nhân và cán bộ kỹ thuật	2
Bảng 1.2	Thiết bị gia công cơ khí	5
Bảng 1.3	Thiết bị cắt hàn	6
Bảng 1.4	Thiết bị nâng	7
Bảng 1.5	Thiết bị đo, thiết bị công nghệ	7
Bảng 1.6	Thiết bị phụ trợ	7
Bảng 2.1	Kết cấu sườn 9	20
Bảng 2.2	Kết cấu sườn 10	21
Bảng 2.3	Kết cấu sườn 11	23
Bảng 2.4	Kết cấu sườn 12	24
Bảng 2.5	Kết cấu sườn 13	26
Bảng 2.6	Kết cấu sườn 14	27
Bảng 2.7	Kết cấu sườn 15	29
Bảng 2.8	Kết cấu sườn 16	31
Bảng 2.9	Kết cấu sườn 17	32
Bảng 2.10	Kết cấu sườn 18	34
Bảng 2.11	Kết cấu sườn 19	36
Bảng 2.12	Kết cấu sườn 20	38
Bảng 2.13	Kết cấu sườn 21	39
Bảng 2.14	Kết cấu sườn 22	41
Bảng 2.15	Kết cấu sườn 23	42
Bảng 2.16	Kết cấu sườn 24	44
Bảng 2.17	Kết cấu sườn 25	46
Bảng 2.18	Kết cấu sườn 26	48
Bảng 2.19	Kết cấu sườn 27	49
Bảng 2.20	Kết cấu sườn 28	50
Bảng 2.21	Khối lượng thép hình	61
Bảng 2.22	Khối lượng thép tấm	64
Bảng 2.23	Khối lượng tôn	70
Bảng 3.1	Quy cách cắt máy cắt CNC plasma YH CUT 130A	80
Bảng 3.2	Quy cách môi hàn đỉnh	88
Bảng 3.3	Chế độ hàn	94
Bảng 3.4	Chế độ hàn	103
Bảng 3.5	Chế độ hàn	107
Bảng 3.6	Chế độ hàn	108
Bảng 3.7	Chế độ hàn	113
Bảng 3.8	Chế độ hàn	117
Bảng 3.9	Chế độ hàn	121
Bảng 3.10	Chế độ hàn	126
Bảng 3.11	Chế độ hàn	132
Bảng 3.12	Chế độ hàn	134

CHƯƠNG 1 KHẢO SÁT NHÀ MÁY

1.1 Giới thiệu về công ty TNHH MTV Đóng Tàu Nam Triệu

Tong đề tài này tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn sẽ được sử dụng để xây dựng quy trình công nghệ tại công ty TNHH MTV Đóng Tàu Nam Triệu.



Hình 1.1 Công ty TNHH MTV đóng tàu Nam Triệu

- Tên công ty: CÔNG TY TNHH MTV ĐÓNG TÀU NAM TRIỆU.
- Tên giao dịch quốc tế: NAM TRIEU SHIPBUILDING COMPANY LIMITED.
- Tên viết tắt: NASIO
- Địa chỉ: Xã Tam Hưng – Thủy Nguyên – TP.Hải Phòng – Việt Nam.
Website: <http://www.nasico.com.vn>
Email: namtrieu@nasico.com.vn

Công ty TNHH MTV Đóng Tàu Nam Triệu là công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên do Tổng Công ty Công nghiệp tàu thủy đầu tư 100% vốn. Được xây dựng trên một diện tích 503787 m² nằm cạnh cửa sông Bạch Đằng, là một con sông lớn nơi có nhiều tàu bè qua lại. Với chiều rộng của sông hơn 300m, chiều sâu luồng lạch là 4,5m. Vì vậy công ty có điều kiện để phát triển và mở rộng sản xuất, có thể tiếp nhận đóng mới và sửa chữa các tàu cỡ lớn. Đến nay công ty đã đóng được những con tàu như tàu chở hàng 56,000 tấn, tàu chở hàng 53,000 tấn, tàu chở dầu 13,500 tấn, tàu chở Container, tàu chở hàng khô 6,800 tấn,...

1.2 Năng lực nhân sự

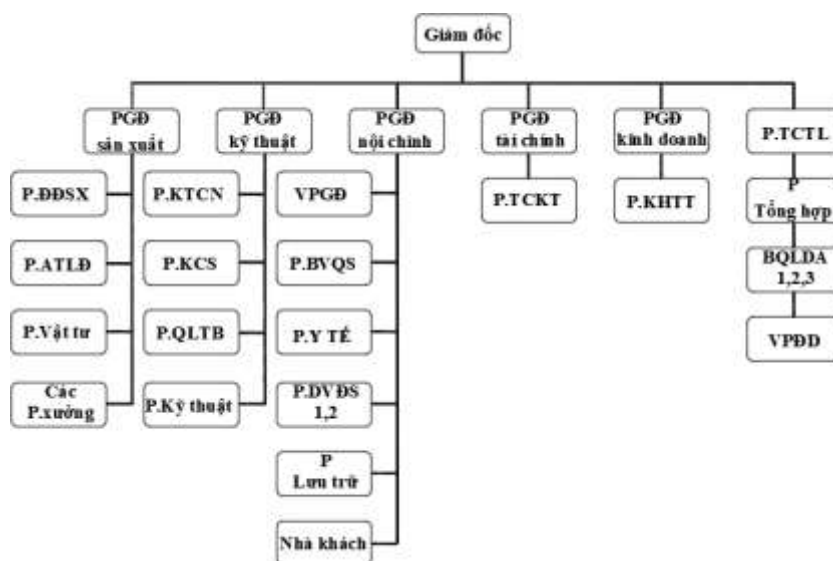
- ❖ Lực lượng công nhân và cán bộ kỹ thuật.

Cùng với sự đầu tư nâng cấp, mở rộng về cơ sở vật chất, kỹ thuật công ty đặc biệt quan tâm đến việc đào tạo đội ngũ cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý và công nhân lành nghề. Chính vì vậy, mà trong những năm gần đây lực lượng lao động của công ty có những bước tăng trưởng vượt bậc cả về số lượng và chất lượng. Nhiều cán bộ kỹ thuật và cán bộ quản lý được công ty cử đi học tại các nước có ngành công nghiệp tàu thủy phát triển như Ba Lan, Nhật Bản, Đức,... về công nghệ đóng tàu hiện đại cùng với việc đầu tư và áp dụng khoa học công nghệ thông tin đang phát triển mạnh mẽ của thế giới vào công nghệ đóng tàu vì vậy chất lượng sản phẩm được nâng cao thỏa mãn quy phạm của Đăng kiểm Quốc tế.

Bảng 1.1 Thống kê số lượng công nhân và cán bộ kỹ thuật

STT	Chức danh	Năm 2020
1	Thạc sỹ kinh tế	1
2	Cao cấp lý luận chính trị	1
3	Kỹ sư vỏ tàu thủy	82
4	Kỹ sư xây dựng	10
5	Kỹ sư công nghệ thông tin	14
6	Kỹ sư công trình thủy	20
7	Kỹ sư công nghệ hàn	9
8	Kỹ sư bảo hộ lao động	3
9	Kỹ sư công nghệ hóa, silicat	5
10	Kỹ sư cơ khí	17
11	Kỹ sư khai thác tàu biển	8
12	Kỹ sư máy tàu thủy	47
13	Kỹ sư máy xếp dỡ	54
14	Kỹ sư chế tạo máy	11
15	Kỹ sư điện tàu, vô tuyến điện	57
16	Kỹ sư kinh tế vận tải biển	25
17	Kỹ sư cử nhân các ngành nghề khác	47
18	Kỹ sư hóa vô cơ	4

19	Kỹ sư kim loại học	7
20	Cử nhân tài chính kế toán	78
21	Cử nhân Ngoại ngữ	30
22	Cao đẳng	83
23	Trung cấp	92
24	Sơ cấp	20
25	Công nhân	4132
26	Thủy thủ	14
27	Nhân viên phục vụ, chế biến, nấu ăn	156
28	Thợ vận hành xe cơ giới	104
29	Bảo vệ quân sự	133
Tổng cộng		5284



Hình 1.2 Sơ đồ tổ chức

❖ Ghi chú:

- P.ĐDSX: phòng điều độ sản xuất.
- P.ATLD: phòng an toàn lao động.
- P.TKCN: phòng thiết kế công nghệ.
- VPGĐ: văn phòng giám đốc.
- P.BVQS: phòng bảo vệ quân sự.
- P.QLRB: phòng quản lý thiết bị.

- P.DVĐS 1,2: phòng dịch vụ đời sống 1,2.
 - P.TCKT: phòng tài chính kế hoạch.
 - P.KHTT: phòng kế hoạch thị trường.
 - P.TCTL: phòng tổ chức tiền lương.
 - B.QLDA 1,2,3: ban quản lý dự án 1,2,3.
 - VPĐD: văn phòng đại diện.
- ❖ Các phân xưởng chính trong nhà máy
- Phân xưởng vỏ: diện tích 17,200 m². Trong nhà xưởng lắp đặt hệ thống các cầu trục và cần cẩu sức nâng từ 5T đến 60T.
 - Phân xưởng phục vụ việc phóng dạng, sơ chế tôn sắt thép, gia công cơ cấu, lắp ghép các phân đoạn, tổng đoạn của tàu.
 - Phân xưởng máy, phân xưởng cơ khí, phân xưởng phun cát, phân xưởng ống, phân xưởng điện: Tổng diện tích là 1,917 m² được trang bị các máy móc hiện đại.
 - Bãi lắp ráp:
 - + Bãi lắp ráp số 1: Diện tích 7,800 m², có 1 cổng trục 100T.
 - + Bãi lắp ráp số 2: Diện tích 4,800 m², có 1 cổng trục 50T và cần cẩu 80T.
 - + Bãi lắp ráp số 3: Diện tích 16,000 m², có 2 cổng trục 50T và 1 cần cẩu chân đế 12T và 2 cần cẩu chân đế 5T.
 - + Bãi lắp ráp số 4: Diện tích 12,500 m²



Hình 1.3 Phối cảnh tổng thể công ty đóng tàu Nam Triệu

1.3 Năng lực cơ khí

Thiết bị công cụ phục vụ công nghiệp đóng tàu được công ty nhập từ các nước có nền công nghệ tiên tiến với công nghệ mới nhất như: Mỹ, Anh, Pháp, Italia, Đức, Nhật... Các thiết bị như máy cắt CNC; máy cắt tôn Plasma; máy uốn ống thép hình tự động; máy lốc tôn 3 trục; dây chuyền làm sạch tôn tự động bằng phương pháp phun hạt kim loại với năng suất 30.000 tấn/năm; cần cẩu chân đế sức nâng từ 25T đến 150T; cổng trục 100T; cổng trục 300T. Nhiều thiết bị chuyên dùng khác cũng được công ty lựa chọn theo tiêu chí kỹ thuật tiên tiến nhất, công suất phù hợp với dây chuyền công nghệ.

Bảng 1.2 Thiết bị gia công cơ khí

STT	Tên thiết bị
1	Máy lốc tôn 3 trục
2	Máy ép thủy lực 400T
3	Máy ép thủy lực 1200T
4	Máy tiện băng dài 12m
5	Máy tiện đứng
6	Máy tiện vạn năng
7	Máy uốn thép hình thủy lực CPHV 250
8	Máy doa đứng
9	Máy nhẵn tôn thủy lực
10	Máy phay vạn năng
11	Máy bào ngang 3707TD
12	Máy khoan đứng
13	Máy khoan ETD-25AF
14	Máy cưa vòng
15	Máy uốn ống CNC
16	Máy cắt đột liên hợp
17	Máy tiện răng ống
18	Máy lăn ren M22

19	Máy mài
20	Máy doa ngang di động
21	Máy tiện điều khiển CNC
22	Máy phay CNC
23	Máy uốn thép hình CNC
24	Dàn kích thủy lực
25	Kích tháo chân vịt
26	Dây chuyền làm sạch tôn

Bảng 1.3 Thiết bị cắt hàn

STT	Tên thiết bị	Quy cách
1	Máy hàn 1 chiều 500A	BUFFALO 500 DC (Pháp)
2	Máy hàn điện 1 chiều 450A	SAFEX 450 DC (Pháp)
3	Máy hàn 1 chiều	ARC530 (Italia)
4	Máy hàn xoay chiều	EMC400 và EMC500 (Việt Nam)
5	Máy hàn bán tự động 500A	PAN-AUTO KR/500 (Nhật)
6	Máy hàn bán tự động dùng cho dây hàn lõi thuốc	Model DC400/LN25 (Lincon Electric)
7	Máy hàn bán tự động A2	Multitrac-Thụy Điển
8	Xe hàn tự động đa năng	WELD – HANDY (Pháp)
9	Thiết bị hàn ke góc chuyên dụng 5 mỏ	L=15m, B=4,5m
10	Máy vát tự động	CHALLENGE (Pháp)
11	Máy cắt CNC 2 mỏ	2,5m x 6m
12	Máy cắt CNC 4 mỏ	4m x 12m
13	Máy cắt CNC 6 mỏ	9m x 24m CYBERTOME
14	Máy cắt phá bằng oxy - gas	Loại 12 mỏ

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Bảng 1.4 Thiết bị nâng

STT	Tên thiết bị
1	Cần cầu
2	Cổng trục 100T
3	Cổng trục 30T/5T
4	Cầu trục
5	Xe cầu tự hành
6	Xe nâng
7	Xe bàn tự hành

Bảng 1.5 Thiết bị đo, thiết bị công nghệ

STT	Tên thiết bị
1	Các loại Panme
2	Các loại thước cặp
3	Máy dò khuyết tật bằng siêu âm
4	Máy đo tôn siêu âm
5	Thiết bị kiểm tra độ cứng và kiểm tra phá hủy
6	Máy chụp x.quang
7	Máy kiểm tra khuyết tật siêu âm

Bảng 1.6 Thiết bị phụ trợ

STT	Tên gọi	
1	Hệ thống dàn giáo đóng tàu	
2	Bể mạ kẽm (ống nhúng kẽm)	Công suất 5000T/năm
3	Bộ khuôn gia công phân đoạn và tổng đoạn	15000 m ²

4	Máy nén khí	2400m ³ /h
		1200m ³ /h
		400m ³ /h
5	Máy nén khí trục vít	
6	Máy phát điện dự phòng	650KVA
		400KVA

- ❖ Ngoài ra còn có hệ thống cung cấp oxy và gas có đường ống dẫn đến toàn bộ nhà xưởng và bãi lắp ráp.

1.4 Năng lực hạ thủy

- Đà tàu 20.000DWT:
 - + Chiều dài: 210m
 - + Chiều rộng: 28m
 - + Tải trọng tàu cho phép 20.000DWT
- Đà tàu 50.000DWT:
 - + Chiều dài: 310m
 - + Chiều rộng: 46m
 - + Độ dốc: 1/20
 - + Tải trọng tàu cho phép 50.000DWT



Hình 1.4 Đà tàu 50.000DWT

- Đà tàu 70000T
 - + Chiều dài: 330m
 - + Chiều rộng: 48m
 - + Độ dốc: 1/20
 - + Tải trọng tàu cho phép 70000T

- + Có cổng trục 300T và cầu chân đế 150T



Hình 1.5 Đà tàu 70.000T

- Ụ khô 3000T
 - + Chiều dài: 110m
 - + Chiều rộng: 20m
 - + Mức nước cao nhất 4m



Hình 1.6 Ụ khô

- Cầu tàu L: có cần cầu chân đế sức nâng 25T phục vụ cập tàu tới 20000 DWT
 - + Chiều dài: 130m
 - + Chiều rộng: 17,5m



Hình 1.7 Cầu tàu

- Ụ nổi 9600T: phục vụ sửa chữa các phương tiện thủy đến 20000 DWT
 - + Chiều dài lớn nhất: 140m
 - + Chiều rộng lớn nhất: 42m
 - + Mớn nước đánh chìm tối đa: 13,6m
 - + Tải trọng nâng: P=8000T



Hình 1.8 Ụ nổi

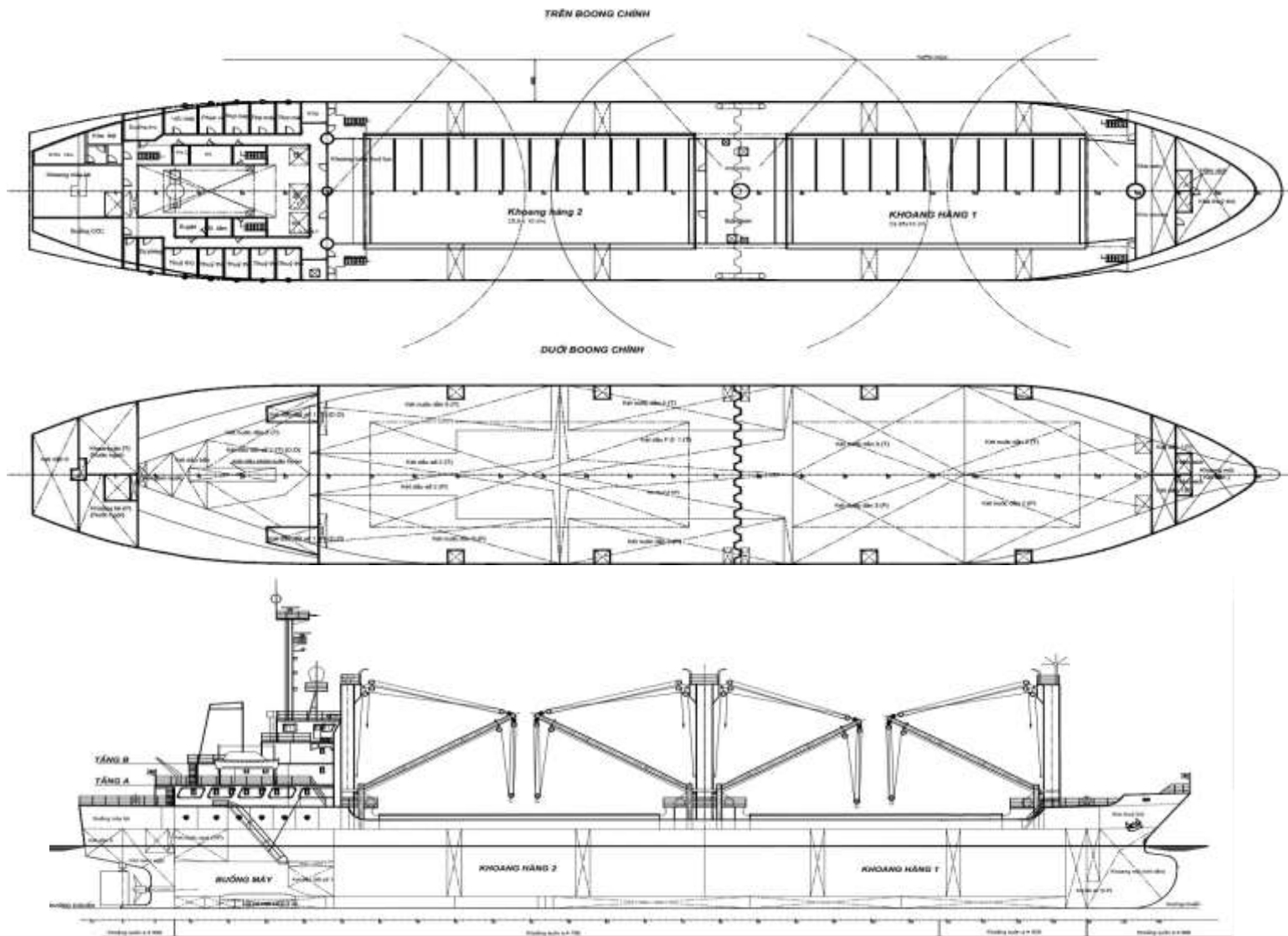
- Triền tàu: triền ngang, phục vụ đóng mới và sửa chữa các loại tàu có trọng tải 3000DWT
 - + Chiều dài: 197m
 - + Chiều rộng: 100m
 - + Độ dốc: 1/7
- ❖ **Kết luận:** Với những phân tích và nguồn nhân lực, cơ sở vật chất đã nêu trên phù hợp với việc thi công đóng mới chế tạo phân đoạn của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn.

CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH KẾT CẤU BUỒNG MÁY TÀU CHỞ HÀNG KHÔ TRỌNG TẢI 6300 TẤN

2.1 Giới thiệu tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

2.1.1 Bố trí chung

- Tàu được chia làm 2 phần chính: Thân chính và thượng tầng:
 - + Thân chính: là phần không gian của tàu được khép kín bởi: kết cấu dàn đáy, kết cấu dàn mạn và kết cấu boong.
 - + Thượng tầng: là phần không gian nằm ngay trên boong chính. Thượng tầng có thể bao gồm thượng tầng mũi, thượng tầng đuôi và thượng tầng giữa.
- Khoảng cách sườn thực theo chiều dài tàu như sau:
 - + Từ mũi đuôi đến sườn 8 là khoang đuôi.
 - + Từ sườn 8 đến sườn 29 là khoang buồng máy máy.
 - + Từ sườn 29 đến sườn 78 là khoang hàng II.
 - + Từ sườn 78 đến sườn 127 là khoang hàng I.
 - + Từ sườn 127 đến sườn 133 là két nước ngọt mũi.
 - + Từ sườn 133 đến mũi là khoang mũi.
- Bố trí trên boong, thượng tầng, lầu:
 - + Nóc lầu lái: bố trí ống khói, cột đèn hiệu, đèn pha, la bàn chuẩn, còi hơi, ăng-ten, ra-da.
 - + Boong lầu lái: gồm buồng lái và buồng mô phỏng lái.
 - + Boong sỹ quan: Bố trí các phòng ngủ và phòng khách cho thuyền trưởng và máy trưởng cùng với đó các nhà vệ sinh.
 - + Boong cứu sinh: Bố trí phòng bác sỹ, các phòng máy và các phòng cho phó máy.
 - + Boong thượng tầng 1, boong thượng tầng 2.
 - + Boong thượng tầng mũi: bố trí tời neo, cột bích, cột đèn...
 - + Boong chính: Bố trí các két nước ngọt, các phòng ngủ cho sinh viên, phía mũi bố trí kho sơn, kho thiết bị boong, hầm xích neo,...
 - + Boong dưới: Bố trí như ở boong chính.
 - + Dưới boong chính – đáy đôi: chủ yếu là bố trí các két.



Hình 2.1 Bố trí chung tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

2.1.2 Kết cấu cơ bản

2.1.2.1 Kết cấu dàn đáy

Kết cấu dàn đáy của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn theo hệ thống dọc và được chia làm 4 khu vực. Các cơ cấu ngang gia cường cho vỏ đáy là các đà ngang đáy. Các đà ngang đáy được đặt trong cùng các mặt cắt ngang thân tàu. Sóng chính và các sóng phụ được đặt trong mặt cắt dọc thân tàu và chúng liên kết với nhau nhờ các mã tạo thành khung dàn đáy.

❖ **Vùng buồng máy:**

- Kết cấu theo hệ thống dọc.
- Chiều dày tôn 12 (mm).
- Đà ngang buồng máy với quy cách 1300x20.
- Sóng phụ với quy cách 1300x14.
- Sóng chính với quy cách 1300x20.

❖ **Vùng khoang hàng: từ sùòn 29 đến sùòn 65.**

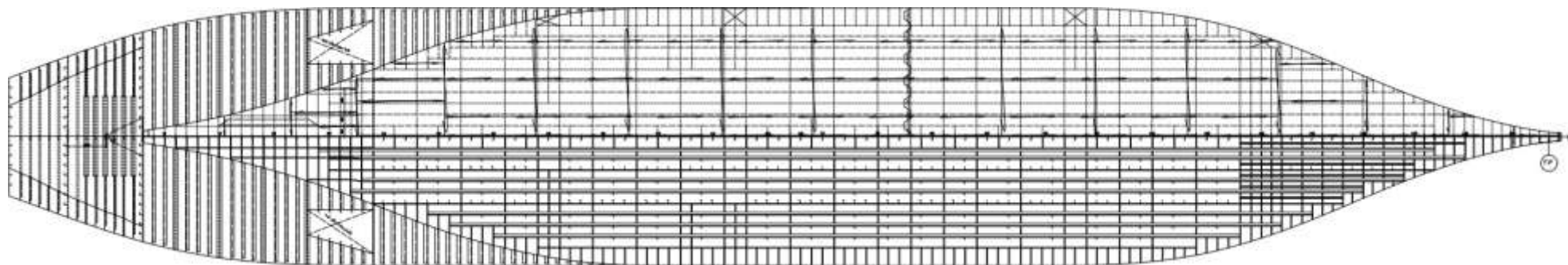
- Kết cấu theo hệ thống dọc.
- Đà ngang đặc với quy cách 1300x11 với các nẹp gia cường có quy cách 125x12.
- Sóng chính đáy với quy cách 1300x20 được gia cường với các nẹp gia cường quy cách 125x12 và nẹp gia cường tại chỗ kín nước với quy cách L125x75x10.
- Đà ngang kín nước với quy cách 1300x11 được gia cường bởi nẹp gia cường với quy cách L125x75x10.

❖ **Vùng khoang hàng: từ sùòn 65 đến sùòn 95.**

- Kết cấu theo hệ thống dọc.
- Các dầm dọc đáy trên có quy cách L150x90x9.
- Các dầm dọc đáy dưới L200x90x14.
- Sóng phụ đáy có quy cách 1300x11 được gia cường bởi nẹp gia cường 125x12 và nẹp gia cường tại những nơi kín nước bằng các nẹp gia cường L125x75x10.

❖ **Vùng phía mũi:**

- Kết cấu theo hệ thống dọc
- Được gia cường bởi các nẹp gia cường đáy với quy cách L125x75x10.
- Đà ngang phía mũi với quy cách 1300x10.
- Sóng chính phía mũi với quy cách 1300x10.

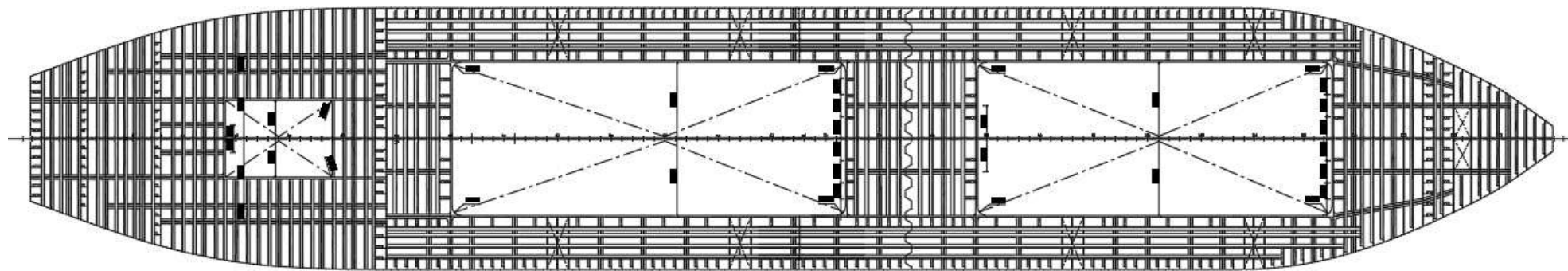


Hình 2.2 Kết cấu dàn đáy

2.1.2.2 Kết cấu dàn boong

Kết cấu dàn boong của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn theo hệ thống ngang và được chia làm 4 khu vực. Boong được gia cường bởi các sống dọc boong và xà ngang boong, các sống dọc boong khoét lỗ cho xà ngang boong thường chui qua. Các xà ngang boong được gia cường bởi các nẹp gia cường.

- ❖ Vùng đuôi tàu và buồng máy: từ mút đuôi đến sườn số 29
 - Kết cấu theo hệ thống ngang.
 - Được gia cường bởi các sống dọc boong với quy cách chữ T 400x9/125x12 được khoét lỗ cho các xà ngang boong thường quy cách L125x75x7 chui qua và các xà ngang boong khỏe với quy cách chữ T 400x9/125x12.
- ❖ Vùng khoang hàng
 - Kết cấu theo hệ thống ngang.
 - Được gia cường bởi các sống dọc boong với quy cách chữ T 400x9/125x12 được khoét lỗ cho các xà ngang boong thường quy cách L125x75x7 chui qua và các xà ngang boong khỏe với quy cách chữ T 400x9/125x12. Ngoài ra các sườn hộp với quy cách T 990x11/1450x20.
 - Miệng hầm hàng được gia cường bởi thanh quây dọc miệng hầm hàng có quy cách T 1688x18/430x30 và thanh quây ngang miệng hầm hàng có quy cách 1710x18/150x12.
- ❖ Vùng mũi: từ sườn 112 đến sườn 130
 - Kết cấu theo hệ thống ngang.
 - Được gia cường bởi sống dọc boong quy cách chữ T 125x12/400x9 được khoét lỗ cho các xà ngang boong thường với quy cách L150x90x9 và xà ngang boong khỏe với quy cách chữ T 600x9/150x16.
- ❖ Vùng mút mũi
 - Kết cấu theo hệ thống ngang.
 - Được gia cường bởi sống dọc boong quy cách chữ T 125x12/400x9 được khoét lỗ cho các xà ngang boong thường với quy cách L125x75x7 và xà ngang boong khỏe với quy cách chữ T 125x12/400x9.



Hình 2.3 Kết cấu dàn boong

2.1.2.3 Kết cấu dàn mạn

Kết cấu dàn mạn theo hệ thống dọc, được liên kết bởi các sườn thường và sườn khỏe và được gia cường bởi các mã gia cường.

❖ Vùng mút đuôi: đến sườn số 8

- Kết cấu theo hệ thống dọc
- Gồm các sườn thường với quy cách L150x90x9 được gia cường bởi các mã gia cường và sườn khỏe với quy cách chữ T 125x12/400x9

❖ Vùng buồng máy: từ sườn 8 đến sườn 29

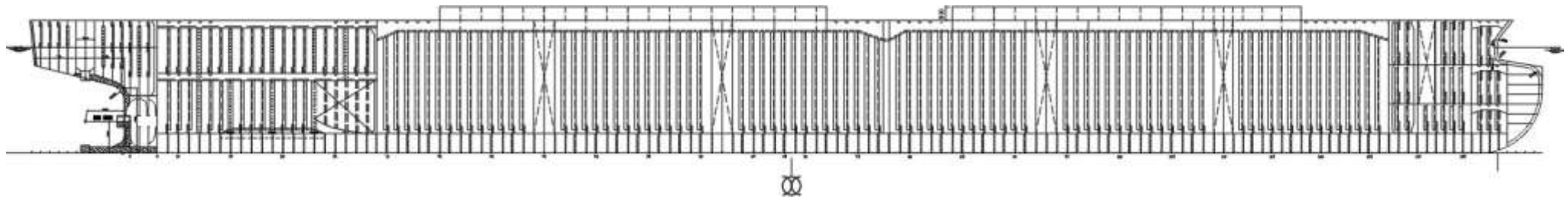
- Kết cấu theo hệ thống dọc
- Gồm các sườn thường quy cách L200x90x14 và sườn trong kết đầu với quy cách L150x90x9
- Từ đáy đôi tới sàn phụ gồm các sườn khỏe quy cách chữ T 150x12/500x9
- Từ sàn phụ tới boong chính gồm các sườn khỏe quy cách chữ T 125x12/500x9

❖ Vùng khoang hàng

- Kết cấu theo hệ thống dọc
- Gồm các sườn thường khoang hàng quy cách L300x90x13 liên kết với đáy bằng các mã gia cường. Sườn hộp với quy cách T 800x11/1450x20.
- Từ sườn 112 đến sườn 126 sườn thường có quy cách L300x90x14

❖ Vùng mũi

- Kết cấu theo hệ thống dọc
- Gồm các sườn thường quy cách L200x90x14 liên kết với đáy bằng mã gia cường.



Hình 2.4 Kết cấu dàn mạn

2.2 Kết cấu buồng máy tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

2.2.1 Giới thiệu về tổng đoạn buồng máy

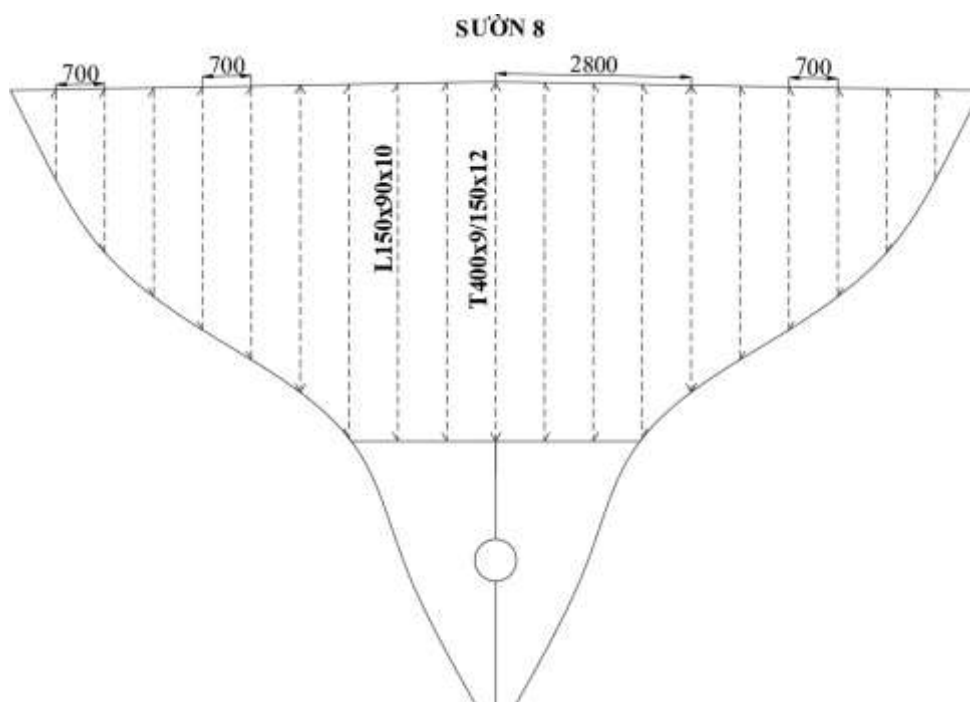
❖ Vị trí tổng đoạn buồng máy:

- Khoảng sườn: từ sườn 8 đến sườn 29, có khoảng sườn là 700mm.
- Giới hạn theo chiều dài: từ sườn 8 đến sườn 29 với chiều dài là 14700 mm.
- Giới hạn theo chiều cao: 8800 mm.
- Giới hạn theo chiều rộng: 17100 mm.

2.2.2 Đặc điểm kết cấu buồng máy tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

Trong vùng đặt bộ máy đà ngang đáy đặt tại mỗi mặt sườn và kéo tới sống phụ. Sống chính được thay thế bằng thành dọc bộ máy, tàu chỉ có 1 máy đặt ở mặt phẳng dọc tâm tàu. Sống phụ đáy là sự chuyển tiếp của sống đáy trong khoang hàng sang, hoặc sống phụ chuyển tiếp sang nhau. Dưới chân bộ máy phải đặt sống phụ và kéo tới 2 vách gần nhất và liên kết chắc với nó. Trong 2 sống phụ làm thành dọc bộ máy cần có 1 sống phụ trùng phụ cơ bản của tàu.

❖ Kết cấu sườn 8 (vách lái)

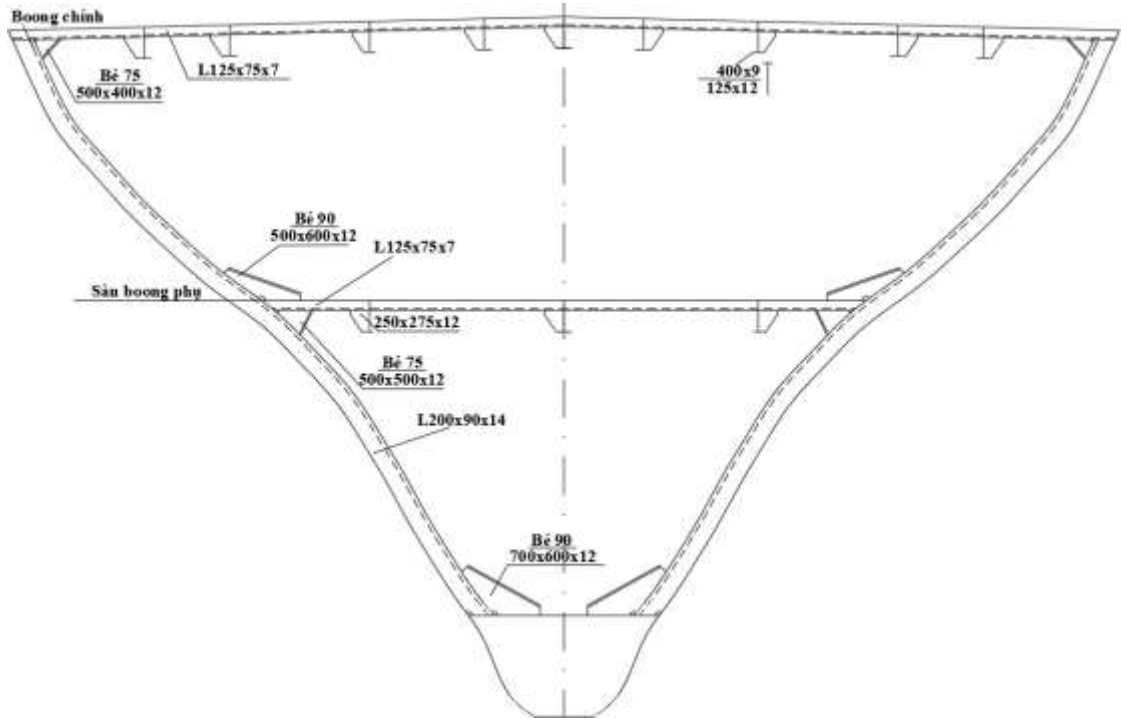


Hình 2.5 Vách lái số 8

Kết cấu sườn 8: Kết cấu vách lái với độ dày $t=10$, $t=12$ được hàn với nhau, các sống đứng T400x9/150x12 và nẹp vách có quy cách L150x90x10 cách nhau 700mm gia cường cho vách hướng về phía mũi.

❖ **Kết cấu sườn 9**

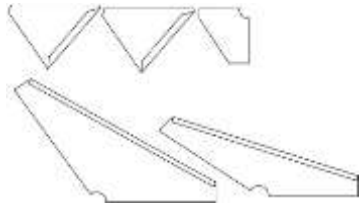
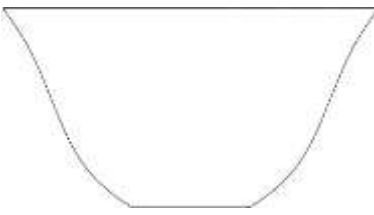
Kết cấu sườn 9: kết cấu sườn thường theo quy cách L200x90x14, và boong cấu tạo từ thép chữ L125x75x7. Trên boong các sòng dọc boong khoét lỗ cho xà ngang boong thường chui qua và các sòng dọc boong này được gia cường bằng các mã gia cường. Boong được hàn với đỉnh sườn thường và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bề 75 500x400x12. Sườn được hàn với tôn đáy trên và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bề 90/700x600x12. Khoảng cách từ mặt phẳng cơ bản đến sàn boong phụ là 5350mm và từ sàn phụ đến mặt boong là 3475mm.



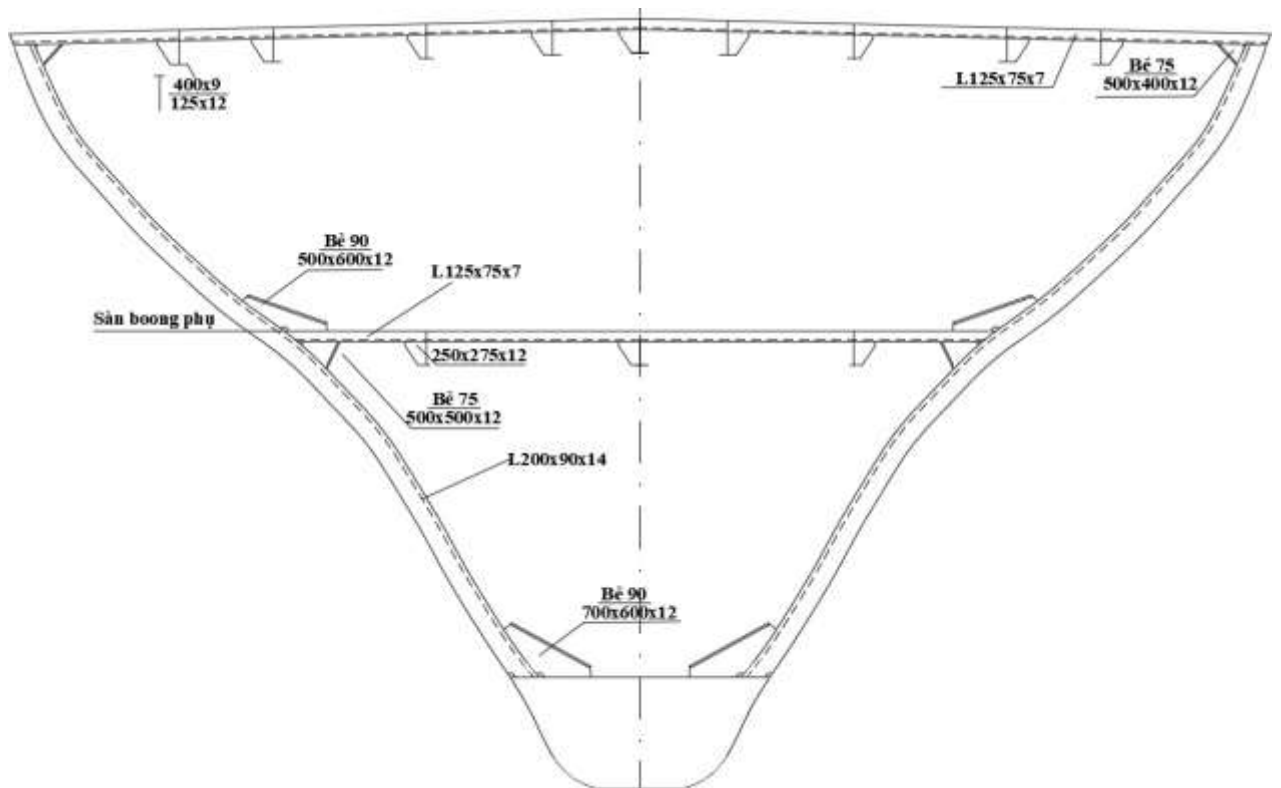
Hình 2.6 Sườn số 9

Bảng 2.1 Kết cấu sườn 9

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	


3	Mã gia cường T=12	
4	Đà ngang đáy T=12	

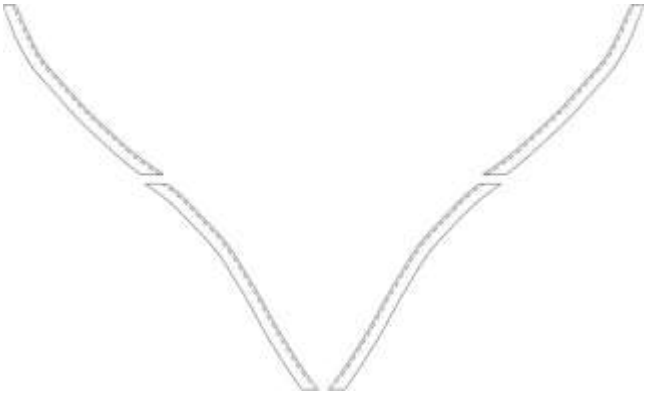
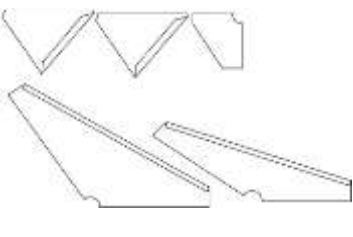
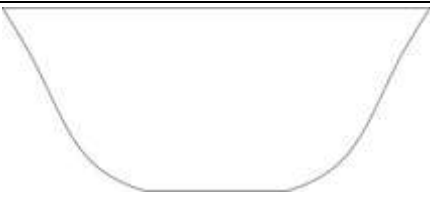
❖ **Kết cấu sườn 10:** tương tự như sườn 9. Kích thước số lượng được thể hiện ở bảng sau:



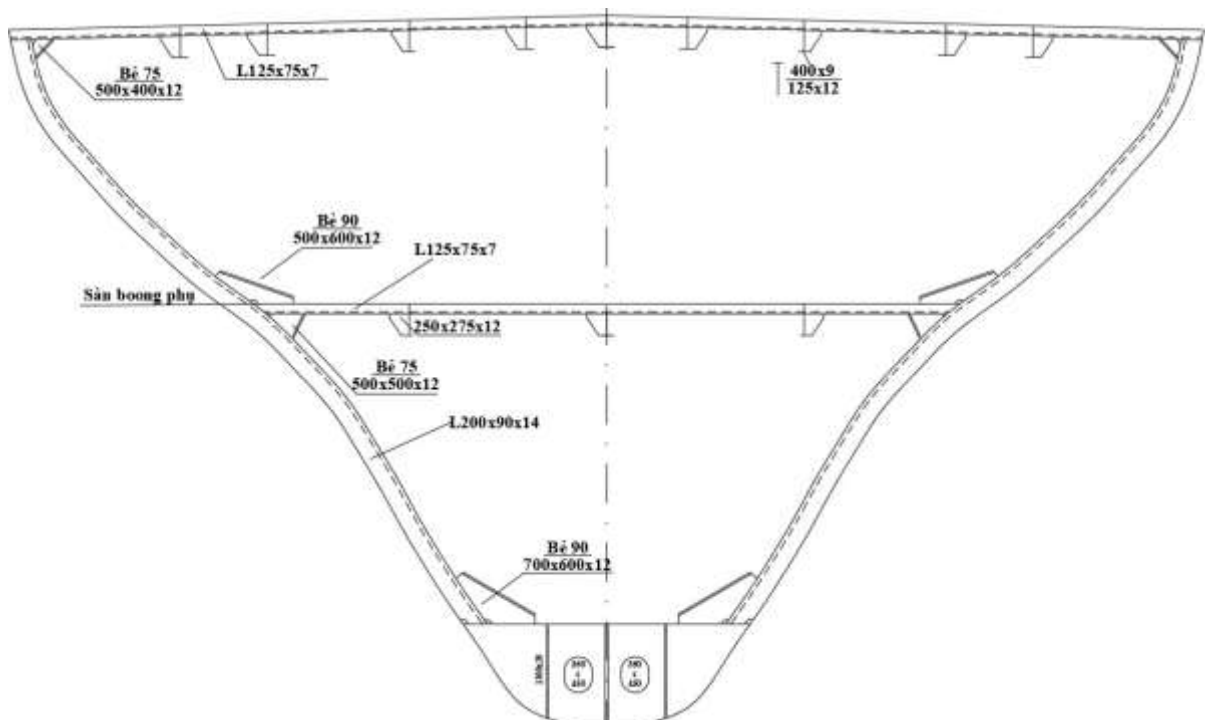
Hình 2.7 Sườn số 10

Bảng 2.2 Kết cấu sườn 10

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	

2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Đà ngang đáy T=12	

❖ **Kết cấu sườn 11:** tương tự như sườn 10 khác ở đây kết cấu đáy đà ngang đặc có lỗ người chui quy cách 350x450 và nẹp gia cường cho đà ngang với quy cách 100x12. Kích thước số lượng được thể hiện ở bảng sau:



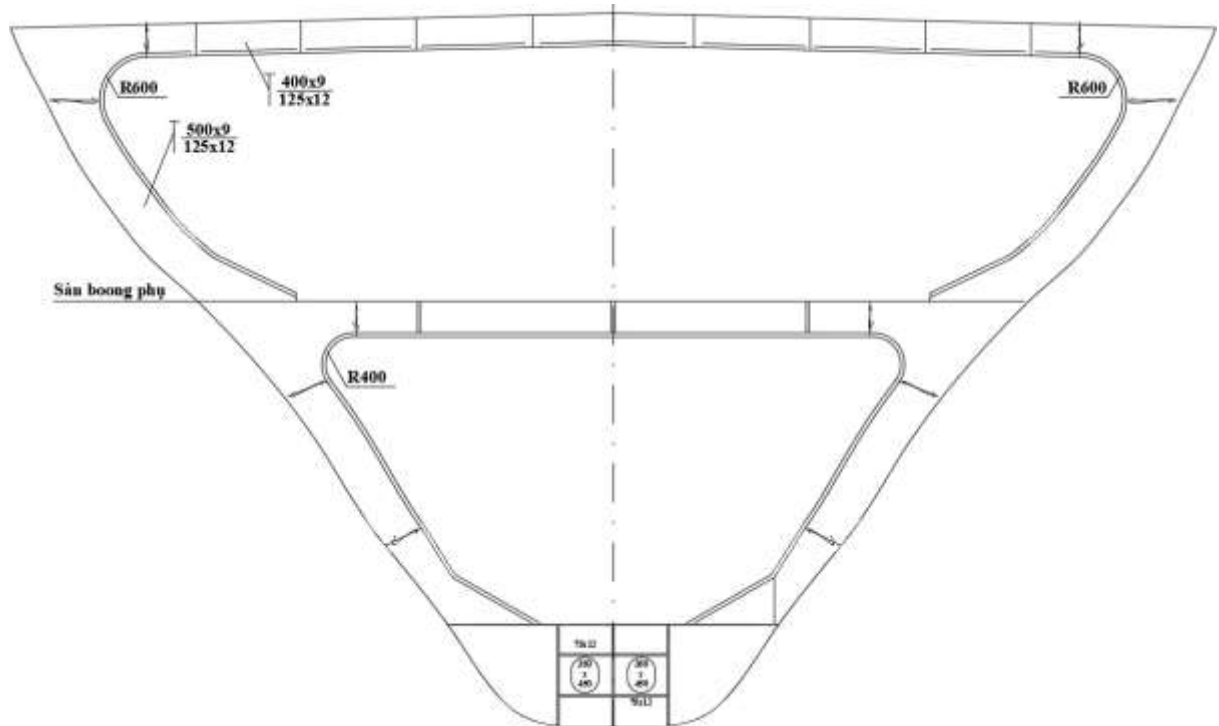
Hình 2.8 Kết cấu sườn 11

Bảng 2.3 Kết cấu sườn 11

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Đà ngang đáy T=12	
5	Nẹp gia cường T=12	

❖ Kết cấu sườn 12


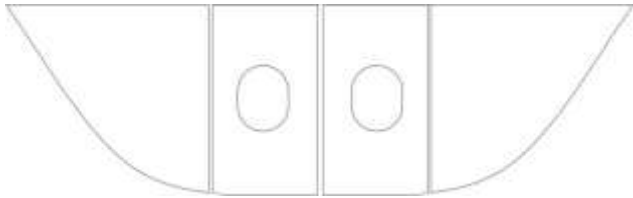
Kết cấu 12: Kết cấu boong xà ngang boong khỏe có quy cách T400x9/125x12, liên kết đỉnh sườn khỏe với boong bằng mã liền, chân sườn khỏe được hàn với tôn đáy trên. Đà ngang đặc có lỗ người chui với quy cách 350x450 và được gia cường bằng các thanh gia cường quy cách 75x12.



Hình 2.9 Sườn 12

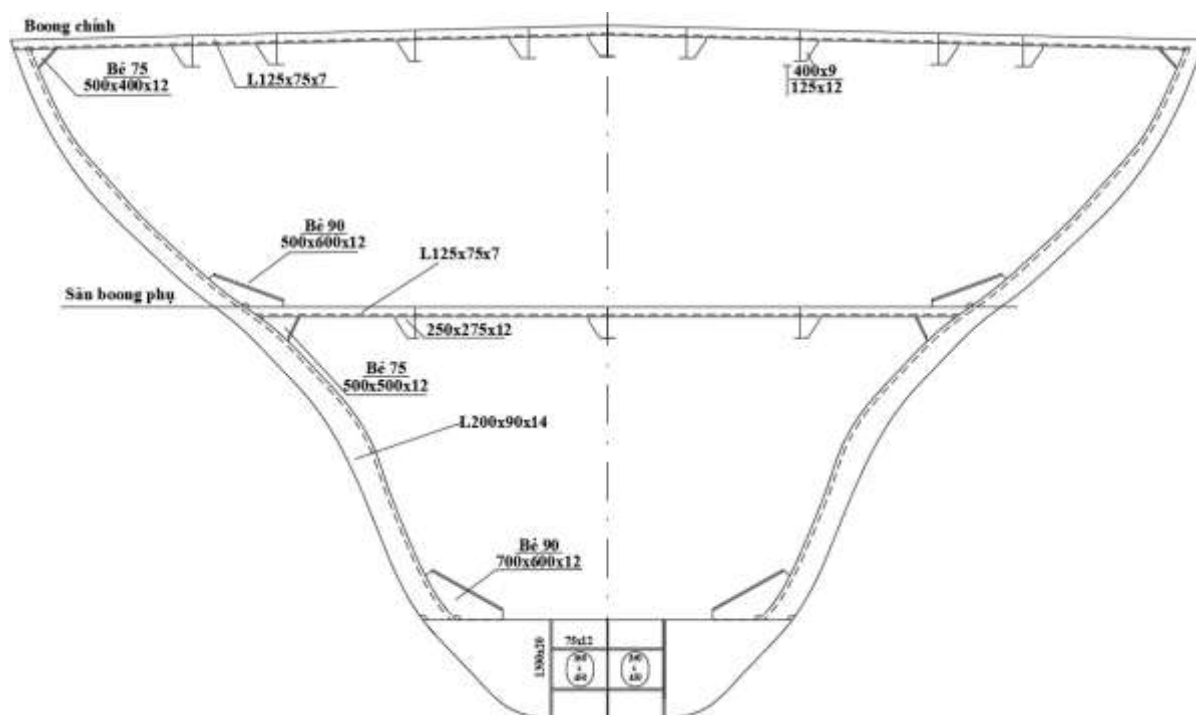
Bảng 2.4 Kết cấu sườn 12

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong khô (T400x9/125x12)	
2	Sườn khô (T500x9/125x12)	

3	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	
4	Đà ngang đáy T=12	

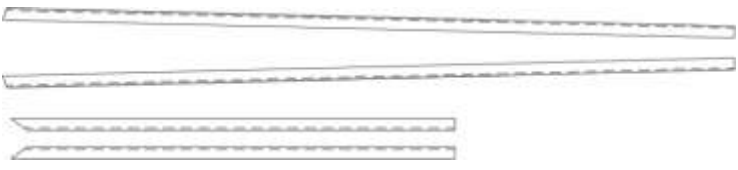

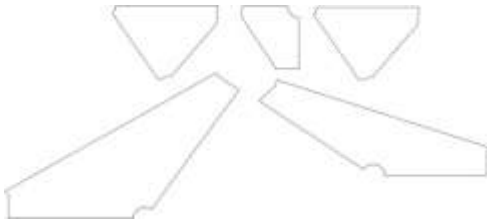
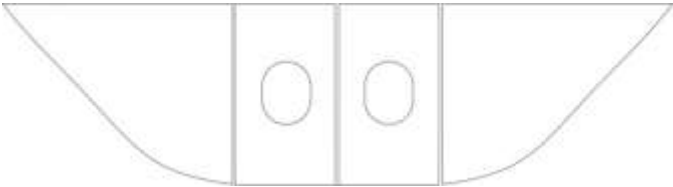

❖ Kết cấu sườn 13

Kết cấu sườn 13: kết cấu sườn thường theo quy cách L200x90x14, và boong cấu tạo từ thép chữ L250x75x7. Trên boong các sòng dọc boong khoét lỗ cho xà ngang boong thường chui qua và các sòng dọc boong này được gia cường bằng các mã gia cường. Boong được hàn với đỉnh sườn thường và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách cỡ 75 500x400x12. Sườn được hàn với tôn đáy trên và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách cỡ 90/700x600x12. Khoảng cách từ mặt phẳng cơ bản đến sàn boong phụ là 5350mm và từ sàn phụ đến mặt boong là 3475mm.



Hình 2.10 Sườn 13

Bảng 2.5 Kết cấu sườn 13

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Đà ngang đáy T=12	
5	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

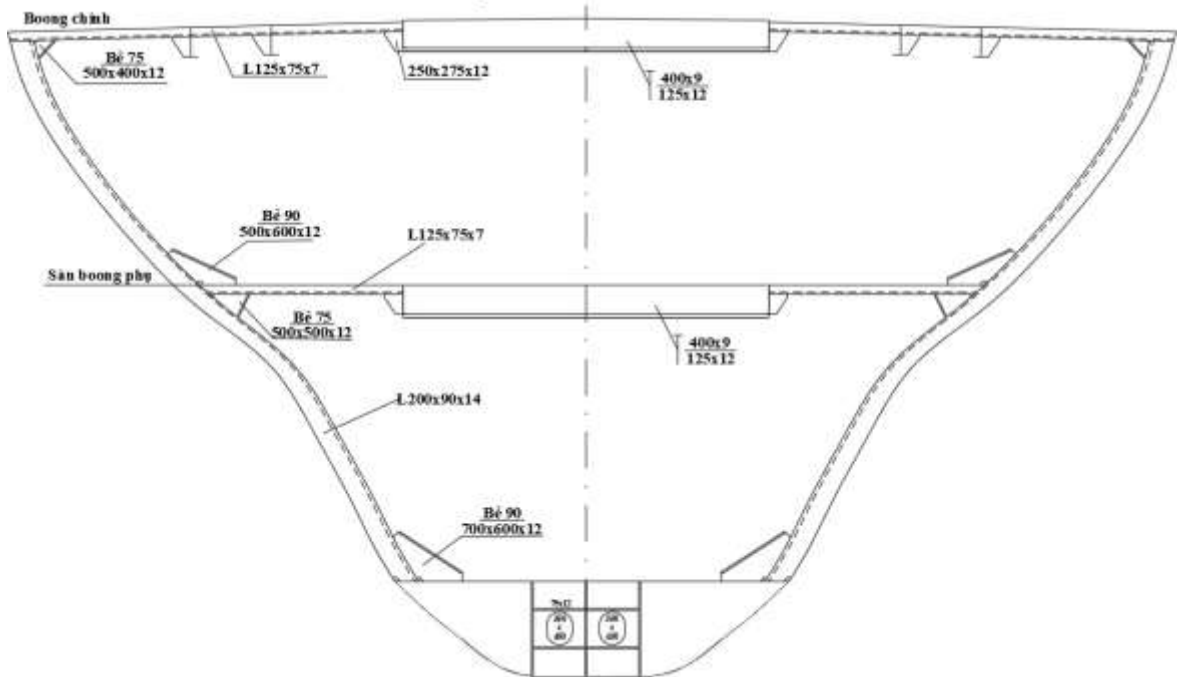
❖ **Kết cấu sườn 14:**

Kết cấu sườn 14: kết cấu sườn thường theo quy cách L200x90x14, và boong cấu tạo từ thép chữ L250x75x7 và cách dọc tâm 2500mm là khoảng cách của thanh quay miệng hầm máy có quy cách thép chữ T 400x9/125x12. Trên boong các sóng dọc boong khoét lỗ cho xà ngang boong thường chui qua và các sóng dọc boong này được gia cường bằng các mã gia cường. Boong được hàn với đỉnh sườn thường và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bề 75 500x400x12. Sườn được hàn với tôn

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa


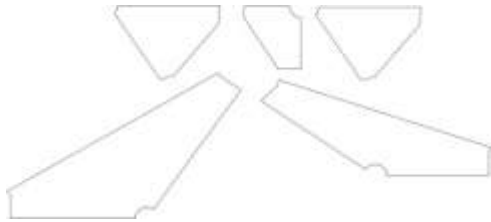
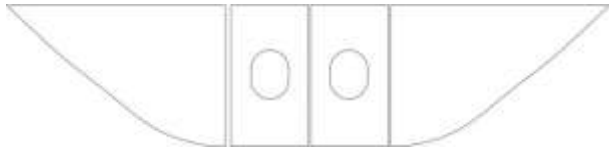

đáy trên và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bề 90/700x600x12. Khoảng cách từ mặt phẳng cơ bản đến sàn boong phụ là 5350mm và từ sàn phụ đến mặt boong là 3475mm.



Hình 2.11 Sườn 14

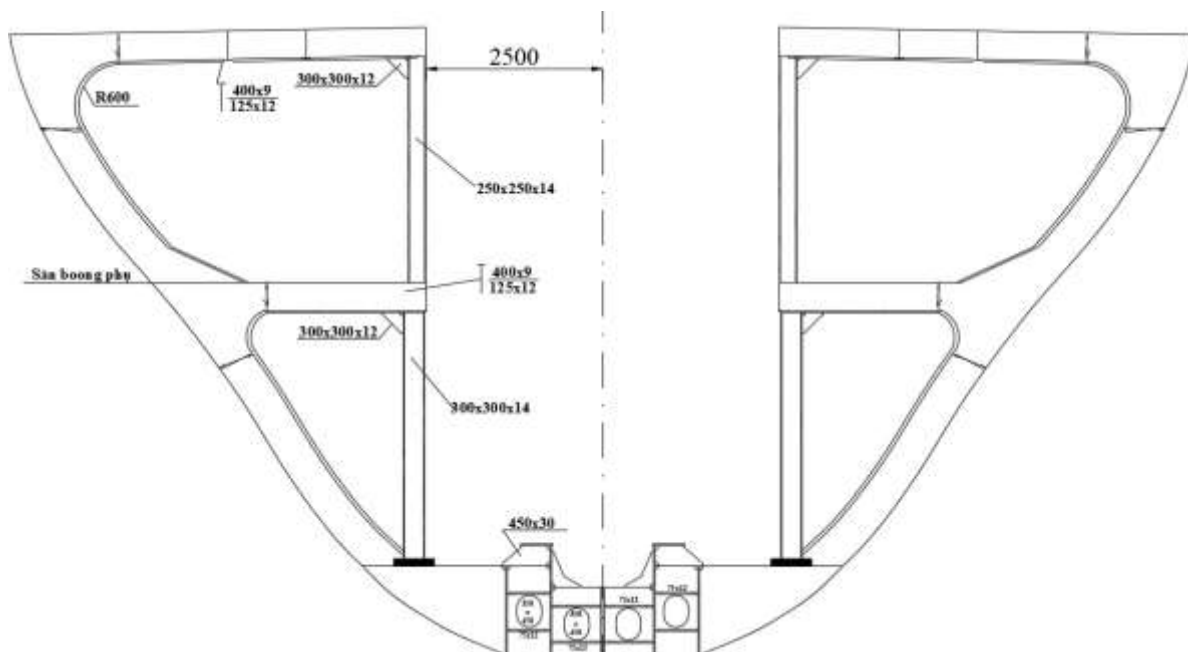
Bảng 2.6 Kết cấu sườn 14

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Xà ngang boong khỏe (T400x9/125x12)	

2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Đà ngang đáy T=12	
5	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ Kết cấu sườn 15

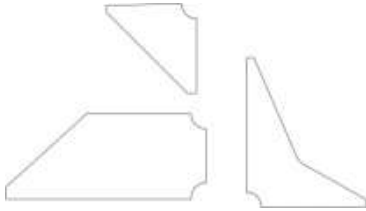
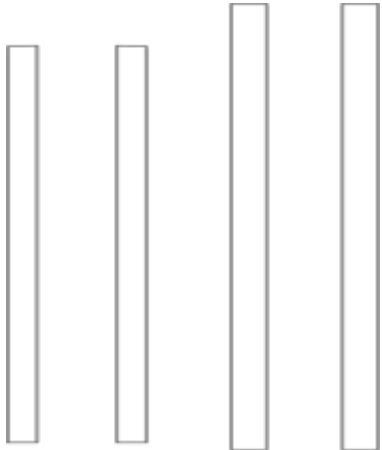
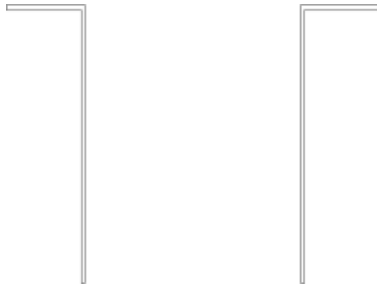
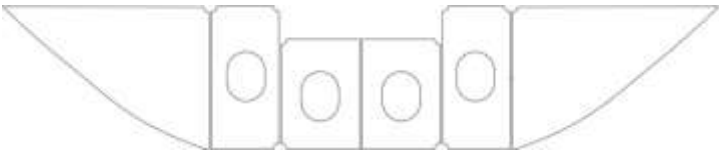

Kết cấu sườn 15: Trên boong là xà ngang boong khỏe quy cách T400x9/125x12, các sống dọc boong và khoảng cách hầm xuống buồng máy tính từ tâm ra có chiều dài 2500mm. Kết cấu sườn khỏe với quy cách T500x9/125x12 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong khỏe bằng mã liền, chân sườn được hàn trực tiếp trên tôn đáy trên và có các cột chống với quy cách 250x250x14 ở từ xà ngang boong xuống sàn phụ và cột chống từ sàn phụ xuống tôn đáy trên với quy cách 300x300x14, cột chống có nhiệm vụ chống đỡ gia cường cho xà ngang boong của miệng hầm buồng máy. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12.



Hình 2.12 Sườn 15

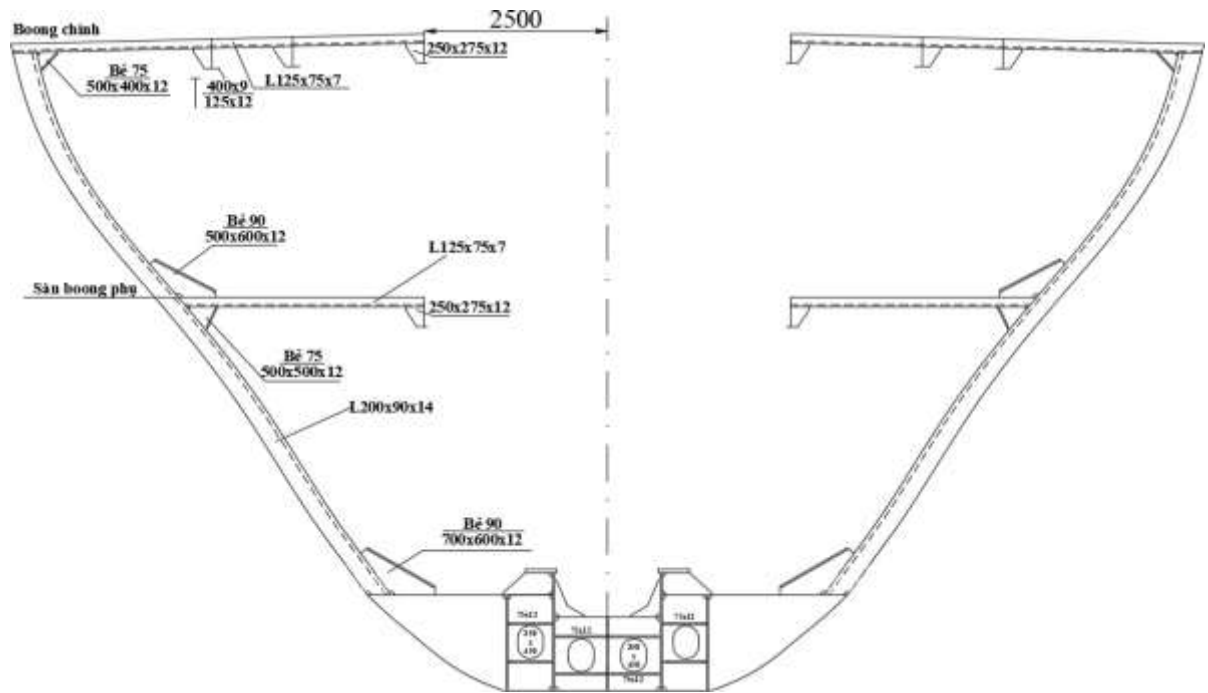
Bảng 2.7 Kết cấu sườn 15

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong khô (T400x9/125x12)	
2	Sườn khô (T500x9/125x12)	

3	Mã gia cường T=12	
4	Cột chống T=14	
5	Bộ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
4	Đà ngang đáy T=12	
5	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ Kết cấu sườn 16

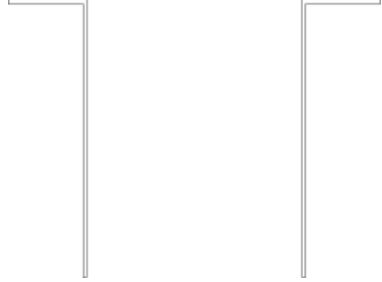
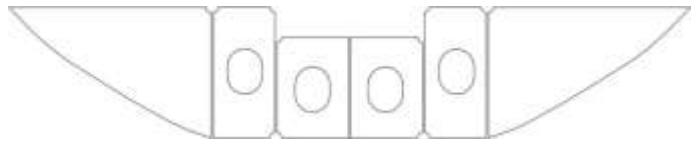

Kết cấu sườn 16: Boong có xà ngang boong thường, các sống dọc boong có mã liên kết với xà ngang boong thường. Sườn thường với quy cách L200x90x14, trên đỉnh sườn được hàn với xà ngang boong thường và liên kết với nhau bằng mã, chân sườn cũng được hàn với tôn đáy trên và liên kết với nhau bằng mã gia cường với quy cách bẻ 90/700x600x12. Đáy có đà ngang buồng máy liên kết đà ngang với thành bộ máy là mã gia cường, liên kết giữa bộ máy với đà ngang bằng mã gia cường.



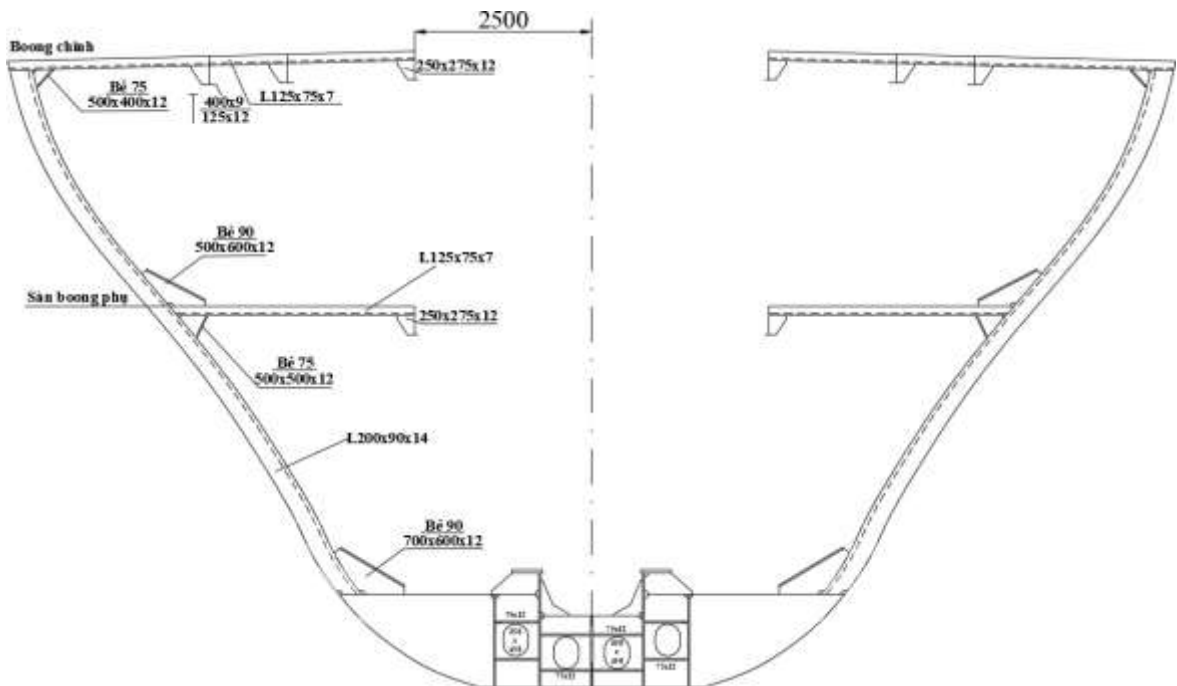
Hình 2.13 Sườn 16

Bảng 2.8 Kết cấu sườn 16

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	

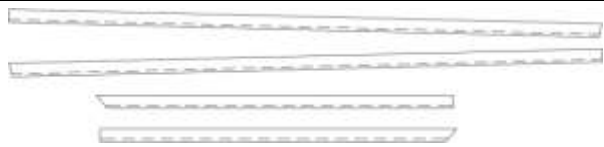
4	Bộ máy Bản thành $t=20$ Bản cánh $t=30$	
5	Đà ngang đáy $T=12$	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

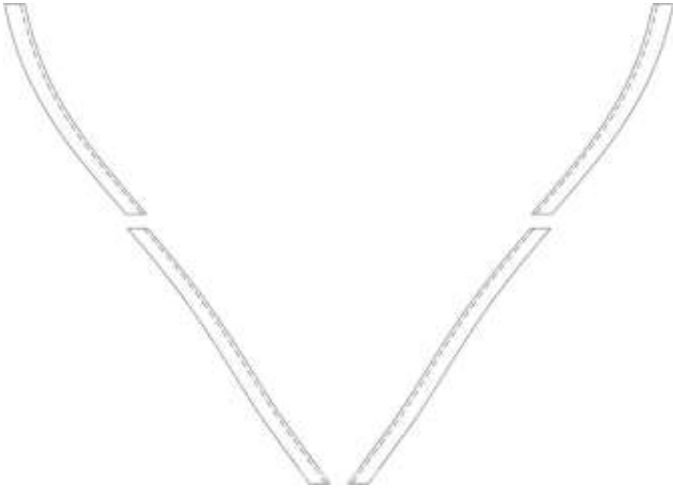
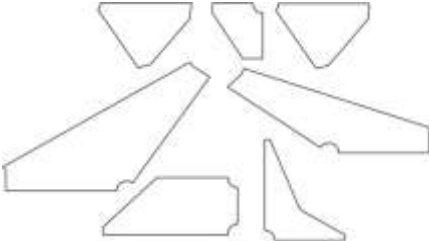
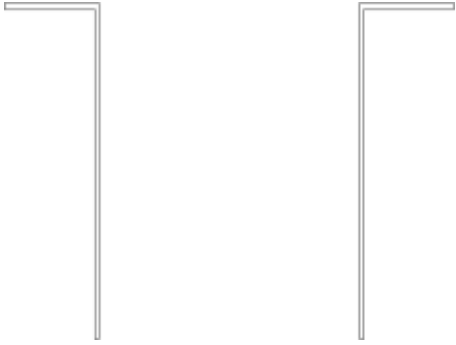
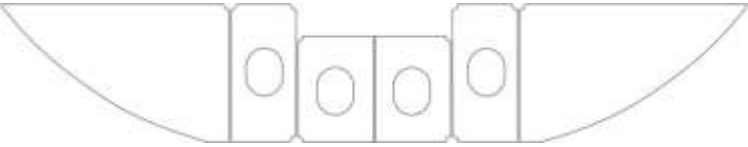

❖ **Kết cấu sườn 17:** Tương tự như kết cấu sườn 16



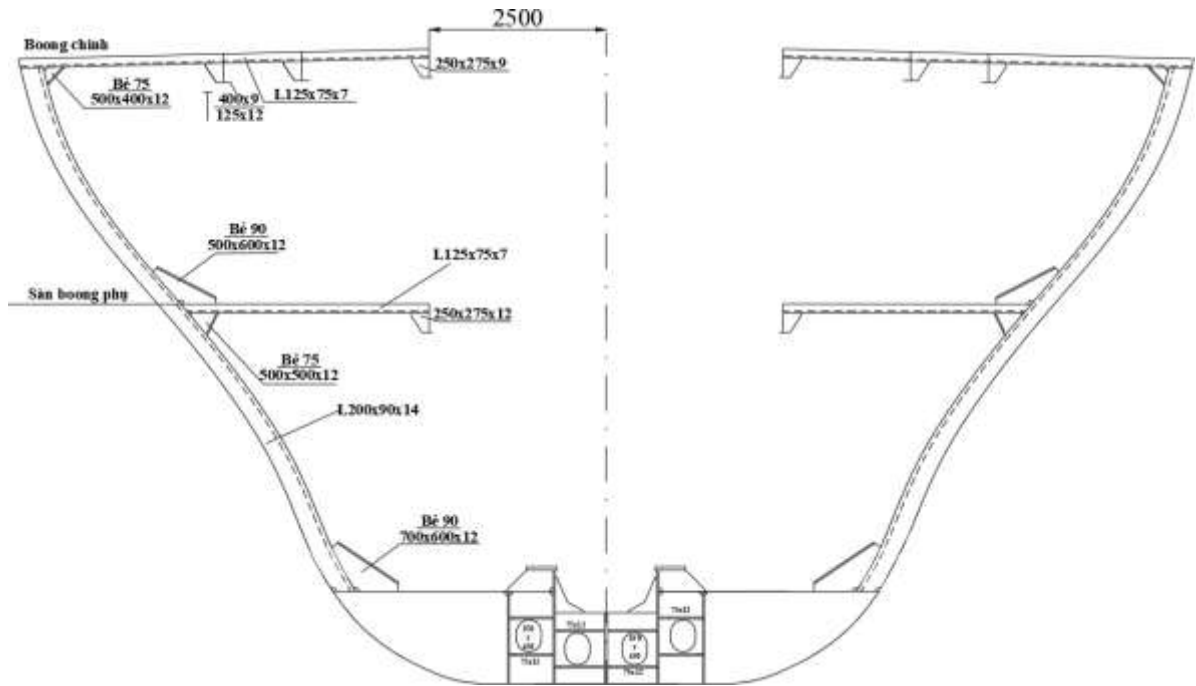
Hình 2.14 Sườn 17

Bảng 2.9 Kết cấu sườn 17

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	

2	<p>Sườn (L200x90x14)</p>	
3	<p>Mã gia cường T=12</p>	
4	<p>Bệ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30</p>	
5	<p>Đà ngang đáy T=12</p>	
6	<p>Nẹp gia cường lỗ FB 75x12</p>	


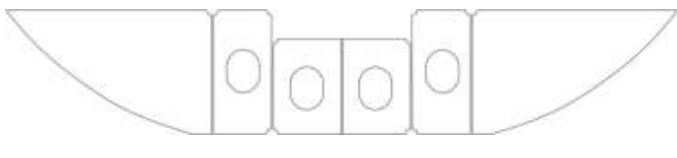

❖ **Kết cấu sườn 18:** Tương tự như kết cấu sườn 16



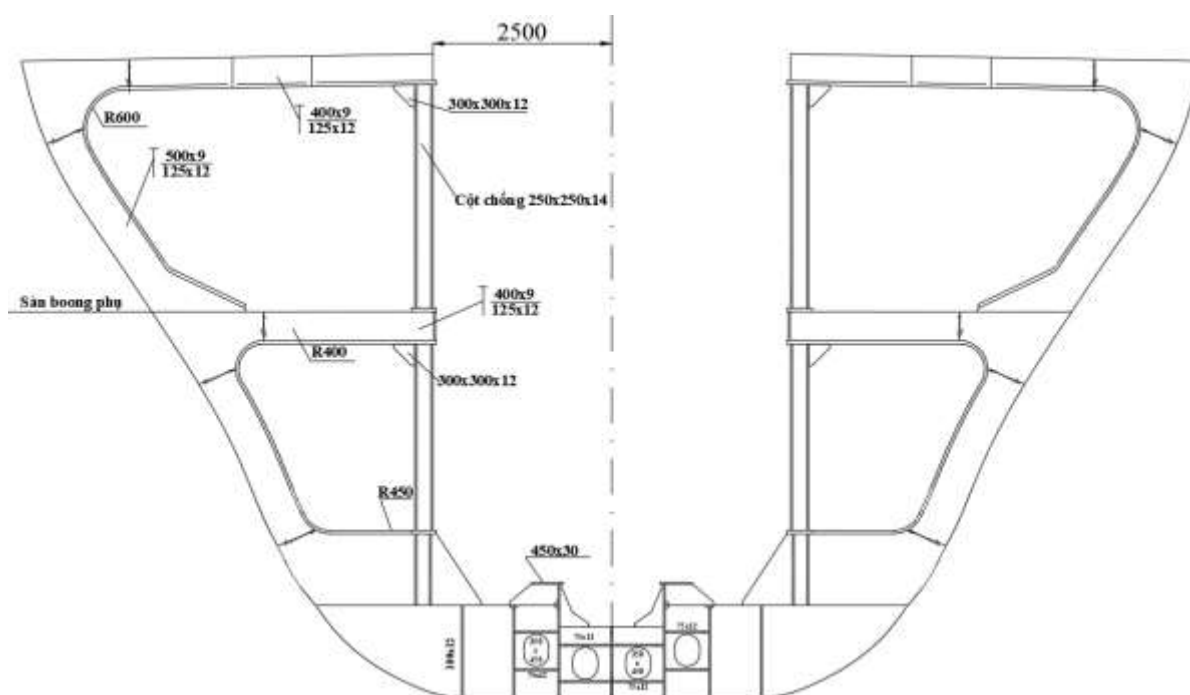
Hình 2.15 Sườn 18

Bảng 2.10 Kết cấu sườn 18

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	

4	Bộ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 19**



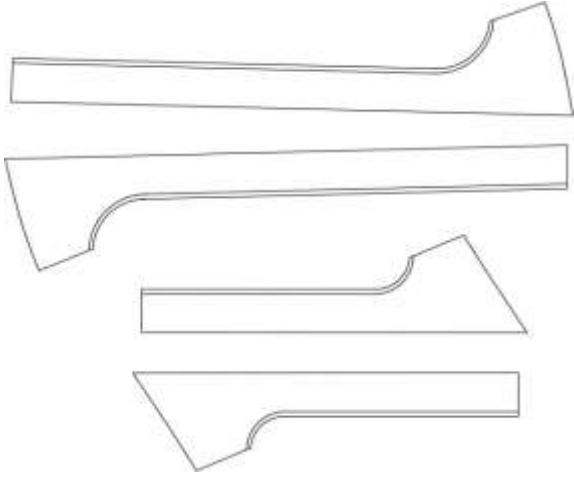
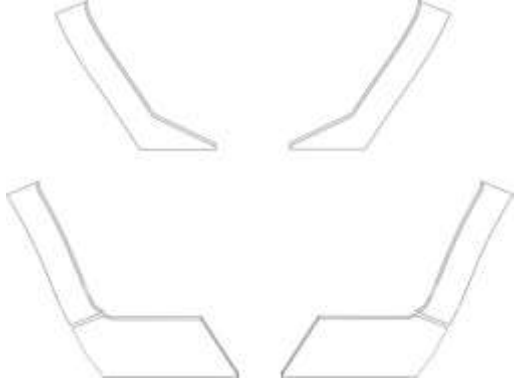
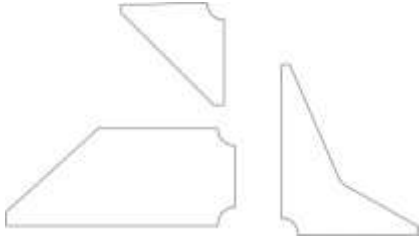
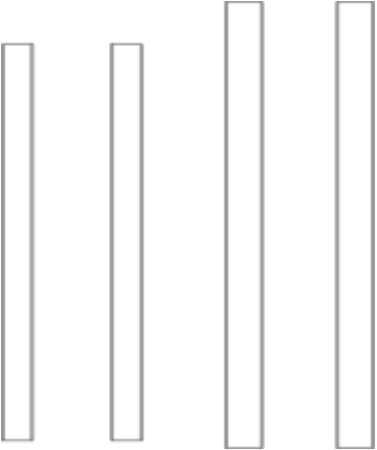
Hình 2.16 Sườn 19

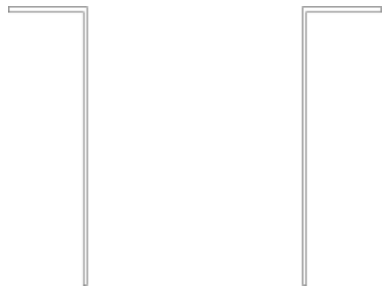
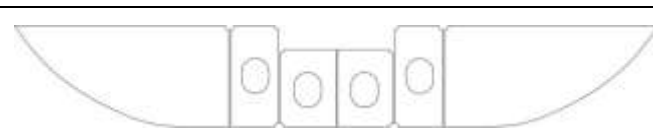

Kết cấu sườn 19: Boong là xà ngang boong khỏe quy cách T400x9/125x12, các sống dọc boong và khoảng cách hầm xuống buồng máy tính từ tâm ra có chiều dài 2500mm. Kết cấu sườn khỏe với quy cách T500x9/125x12 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong khỏe bằng mã liền, chân sườn được hàn trực tiếp trên tôn đáy trên và có các cột chống với quy cách 250x250x14 ở từ xà ngang boong xuống tôn đáy trên, cột chống có nhiệm vụ chống đỡ gia cường cho xà ngang boong của miệng hầm buồng máy. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ông chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và nẹp gia cường cho đà ngang đáy quy cách 100x12.

SVTH: Trần Hoài Vinh

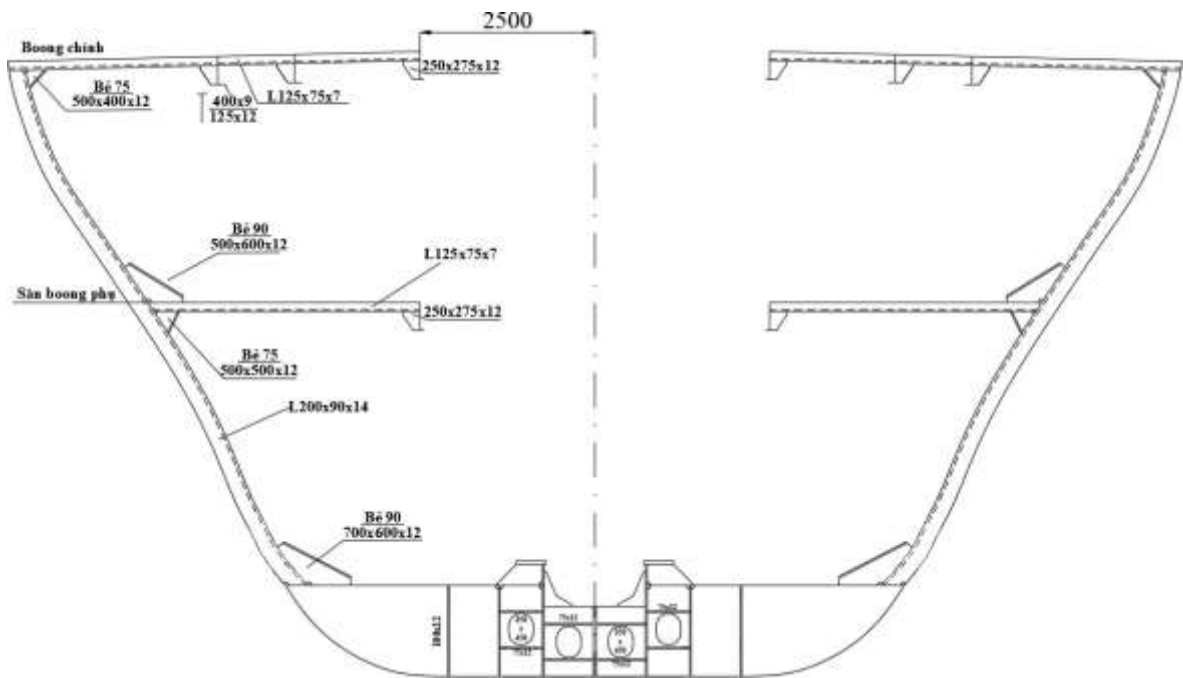
GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Bảng 2.11 Kết cấu sườn 19

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong khô (T400x9/125x12)	
2	Sườn khô (T500x9/125x12)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Cột chống T=14	

5	Bộ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
6	Đà ngang đáy T=12	
7	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 20**



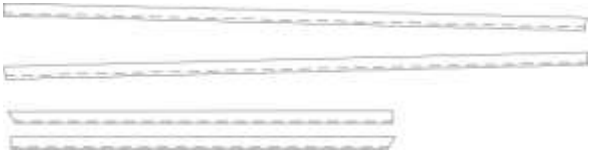
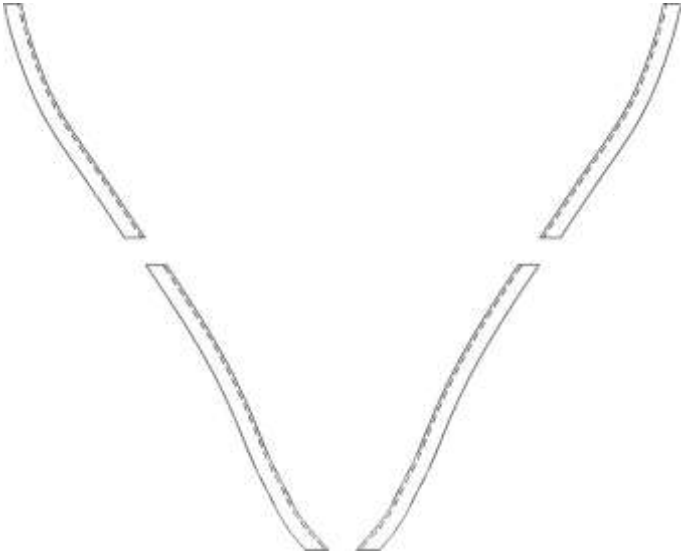
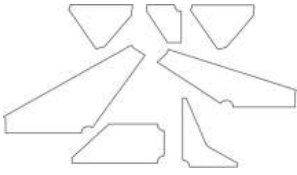
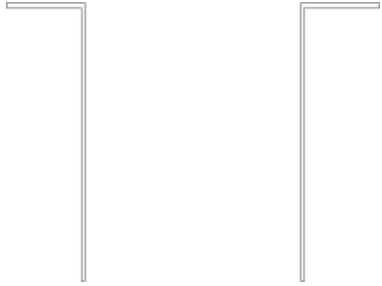
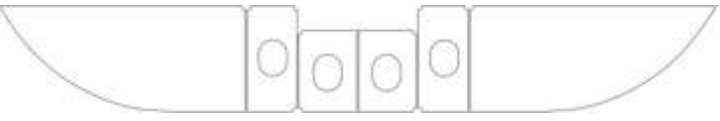

Hình 2.17 Sườn 20

Kết cấu sườn 20: Boong là xà ngang boong thường quy cách L250x75x7, khoảng cách hàm xuống buồng máy tính từ tâm ra có chiều dài 2500mm. Kết cấu sườn thường với quy cách L200x90x14 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong thường bằng mã gia cường quy cách bè 75/500x400x12, chân sườn được hàn với tôn đáy trên bằng mã gia cường bè 90/700x600x12. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và nẹp gia cường cho đà ngang đáy quy cách FB100x12.

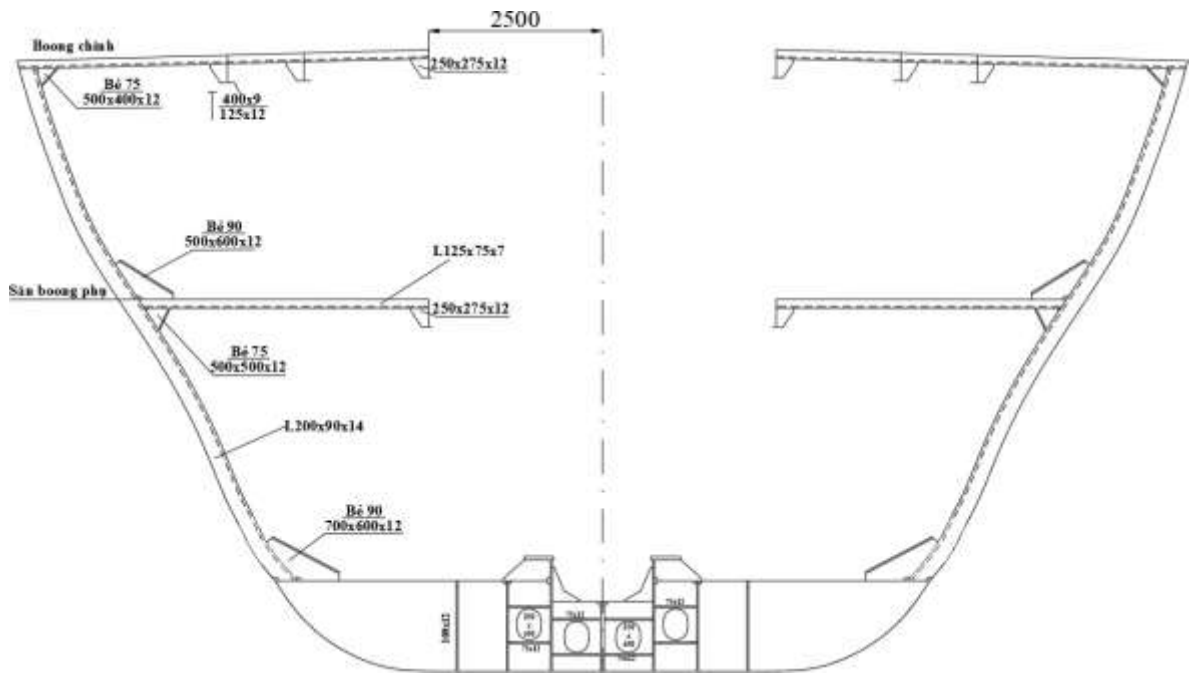
SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Bảng 2.12 Kết cấu sườn 20

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Bộ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

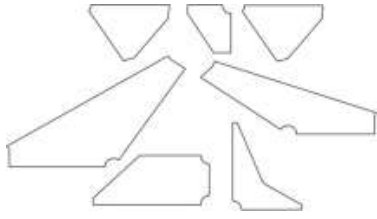
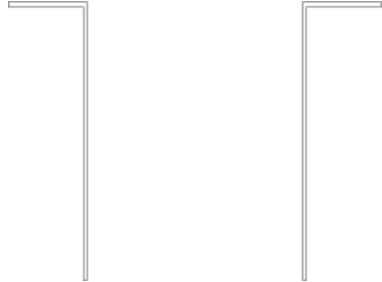
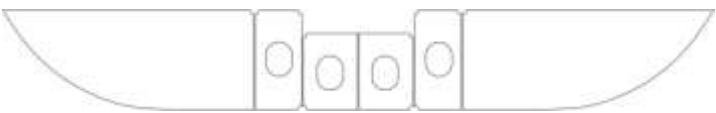

❖ **Kết cấu sườn 21:** kết cấu tương tự như kết cấu sườn 20



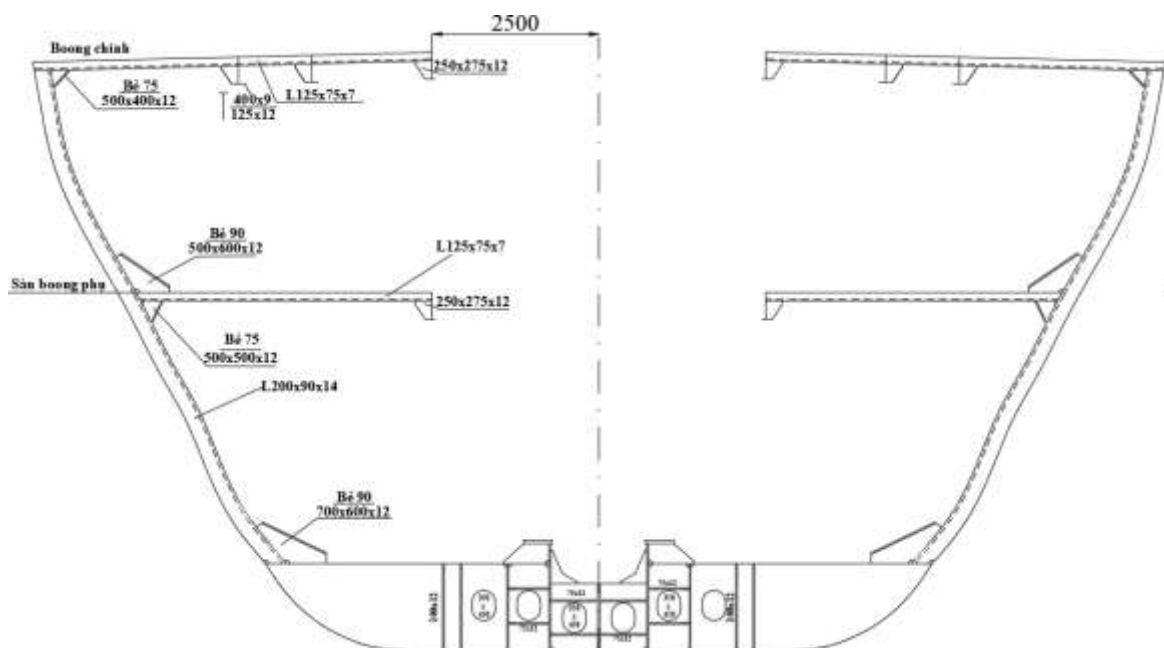
Hình 2.18 Sườn 21

Bảng 2.13 Kết cấu sườn 21

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	

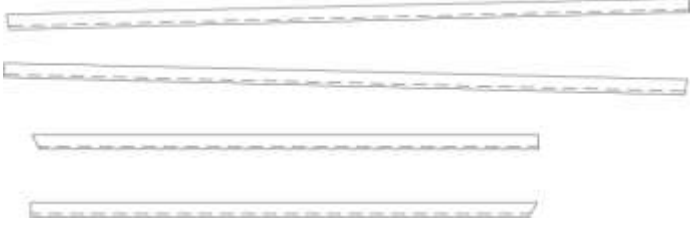

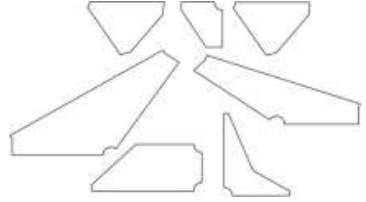
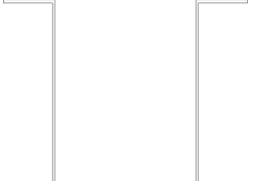


3	Mã gia cường T=12	
4	Bộ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 22:** tương tự kết cấu sườn 21

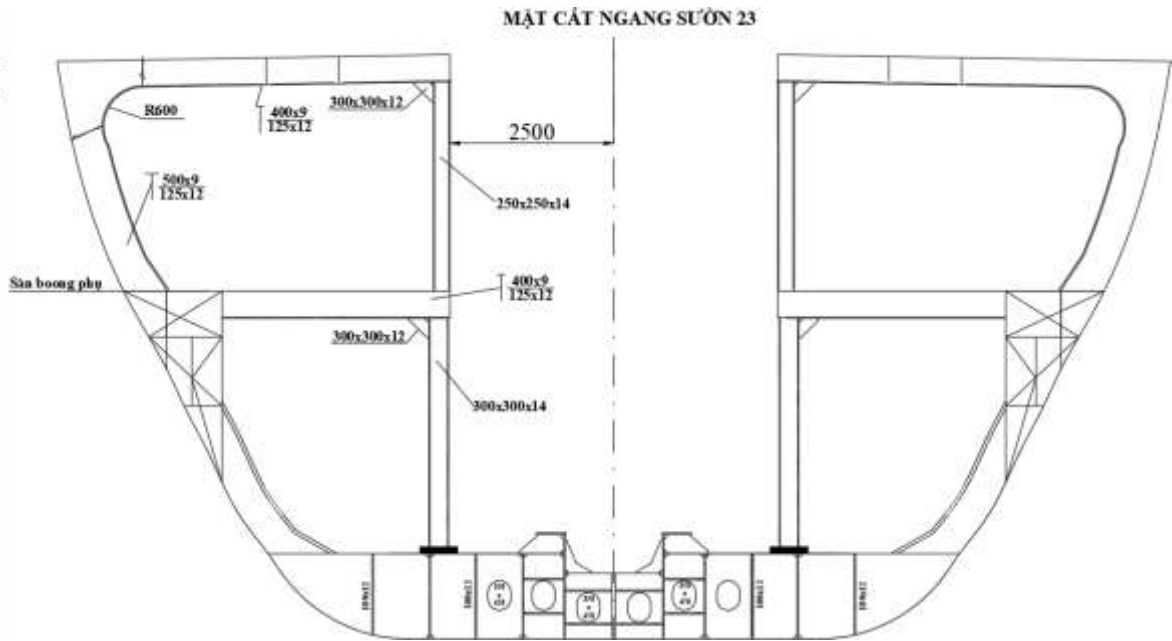


Hình 2.19 Sườn 22

Bảng 2.14 Kết cấu sườn 22

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Mã gia cường T=12	
4	Bệ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 23**

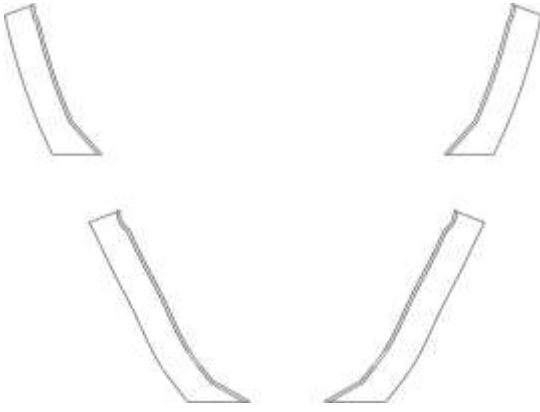

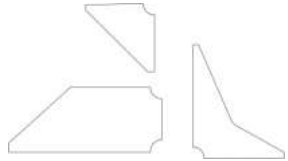
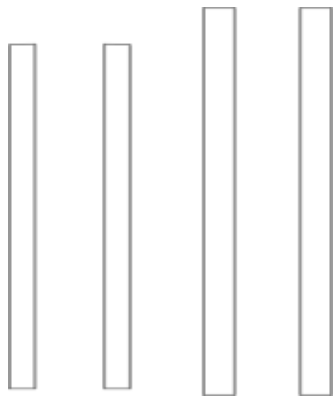
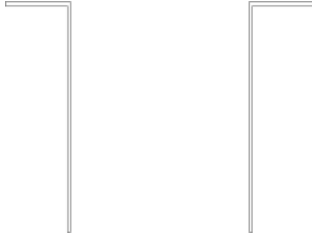
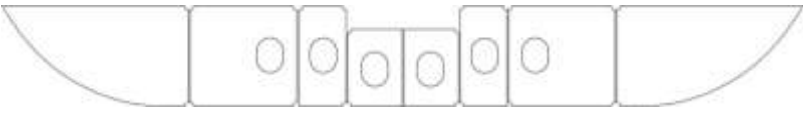



Hình 2.20 Sườn 23

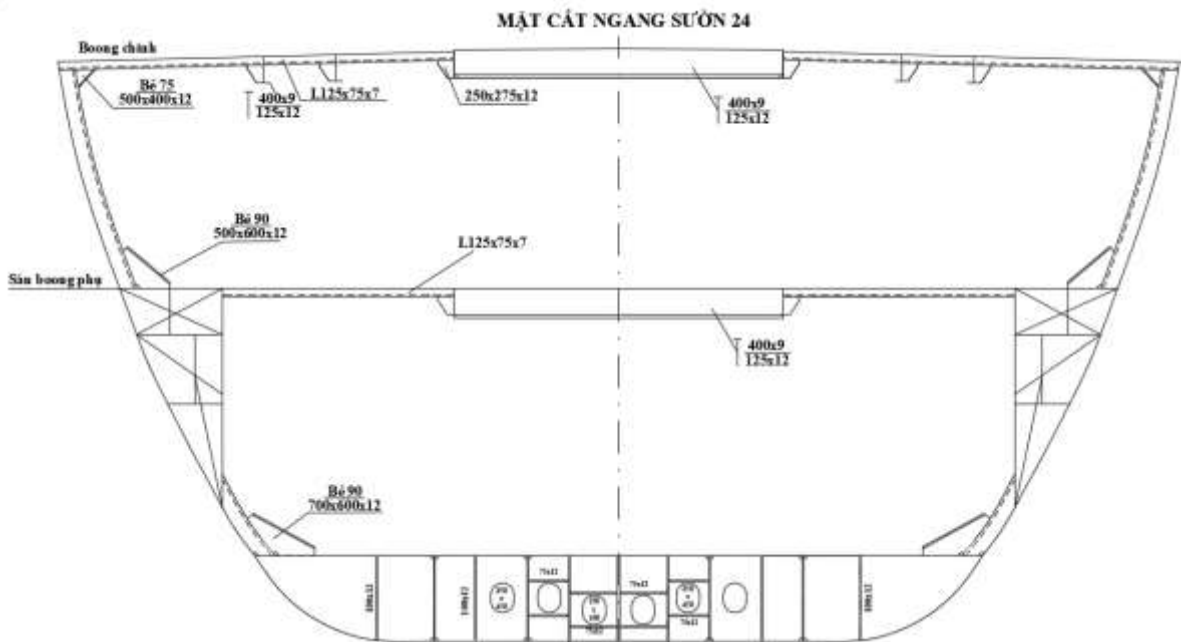
Kết cấu sườn 23: Boong là xà ngang boong khô quy cách T400x9/125x12, các sống dọc boong và khoảng cách hầm xuống buồng máy tính từ tâm ra có chiều dài 2500mm. Kết cấu sườn khô với quy cách T500x9/125x12 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong khô bằng mã liền, chân sườn được hàn trực tiếp trên tôn đáy trên và có các cột chống với quy cách 250x250x14 ở từ xà ngang boong xuống tôn đáy trên, cột chống có nhiệm vụ chống đỡ gia cường cho xà ngang boong của miệng hầm buồng máy. Và vị trí dưới sàn boong phụ có kết chứa dầu. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và nẹp gia cường cho đà ngang đáy quy cách 100x12.

Bảng 2.15 Kết cấu sườn 23

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong khô (T400x9/125x12)	

2	<p>Sườn khô (T500x9/125x12)</p>	
3	<p>Sườn trong kết dầu (150x90x14)</p>	
4	<p>Mã gia cường T=12</p>	
5	<p>Cột chống T=14</p>	
6	<p>Bệ máy Bản thành t=20 Bản cánh t=30</p>	
7	<p>Đà ngang đáy T=12</p>	
8	<p>Nẹp gia cường lỗ FB 75x12</p>	

❖ **Kết cấu sườn 24:**









Hình 2.21 Sườn 24

Kết cấu sườn 24: kết cấu sườn thường theo quy cách L200x90x14, và boong cấu tạo từ thép chữ L250x75x7 và cách dọc tâm 2500mm là khoảng cách của thanh quay miệng hầm máy có quy cách thép chữ T 400x9/125x12. Trên boong các sóng dọc boong khoét lỗ cho xà ngang boong thường chui qua và các sóng dọc boong này được gia cường bằng các mã gia cường. Boong được hàn với đỉnh sườn thường và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bê 75/500x400x12. Sườn được hàn với tôn đáy trên và được liên kết với nhau bằng mã gia cường quy cách bê 90/700x600x12. Khoảng cách từ mặt phẳng cơ bản đến sàn boong phụ là 5350mm và từ sàn phụ đến mặt boong là 3475mm. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và nẹp gia cường cho đà ngang đáy quy cách 100x12, sóng chính với quy cách 1300x20.

Bảng 2.16 Kết cấu sườn 24

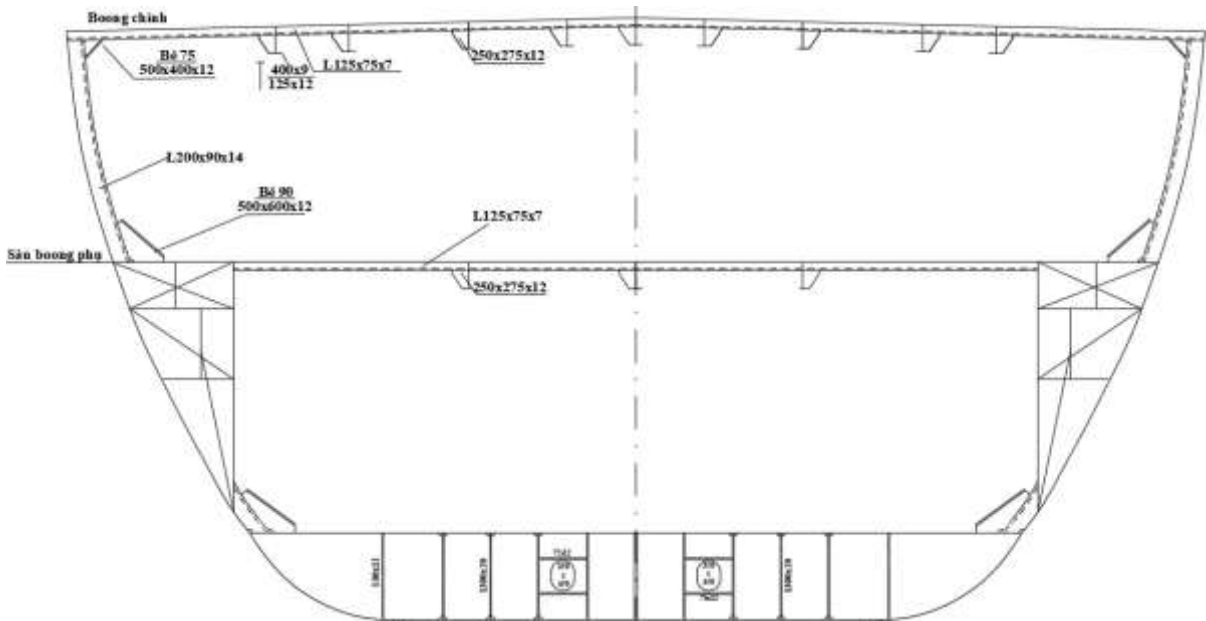
STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	

2	Xà ngang boong khô (T400x9/125x1 2)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Sườn trong kết đầu (150x90x14)	
4	Mã gia cường T=12	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 25**

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa







Hình 2.22 Sườn 25

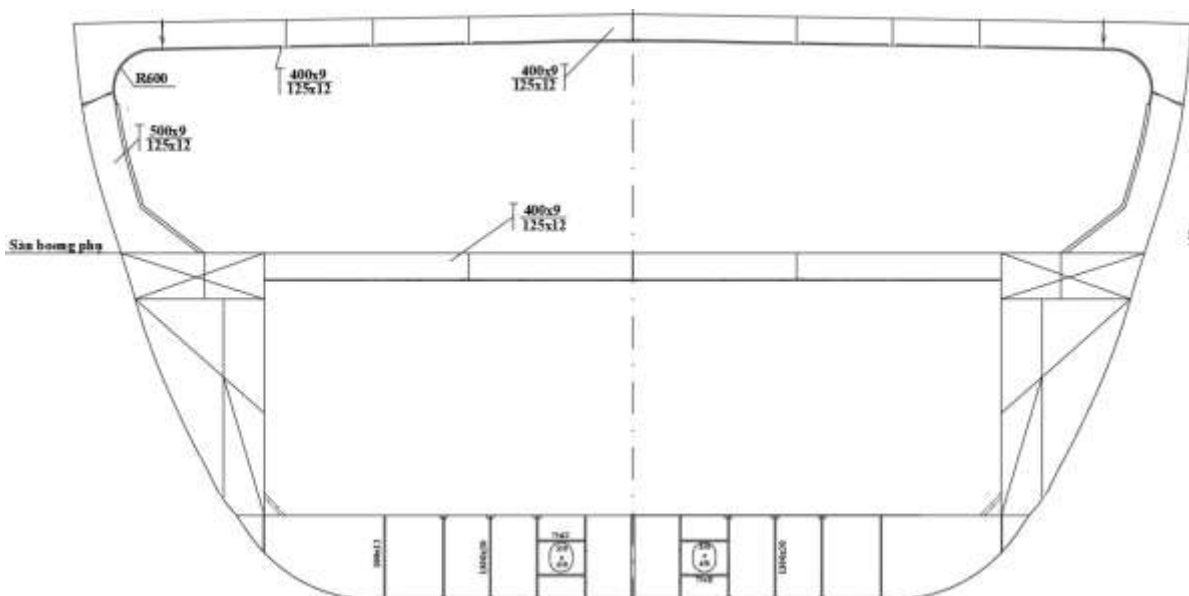
Kết cấu sườn 25: Boong là xà ngang boong thường quy cách L250x75x7, liên kết giữa xà ngang boong thường với sống dọc boong bằng mã gia cường với quy cách 250x275x12. Kết cấu sườn thường với quy cách L200x90x14 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong thường bằng mã gia cường quy cách bê 75/500x400x12, chân sườn được hàn với tôn đáy trên bằng mã gia cường bê 90/700x600x12 và có kết đầu dưới sàn boong phụ. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và sống phụ với quy cách 1300x20, sống chính với quy cách 1300x20.

Bảng 2.17 Kết cấu sườn 25

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	

3	Sườn trong kết dầu (150x90x14)	
4	Mã gia cường T=12	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 26**




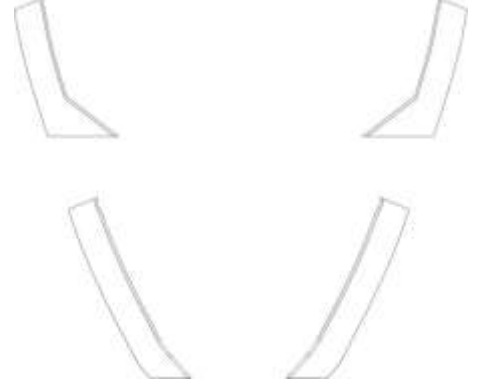



Hình 2.23 Sườn 26

Kết cấu sườn 26: Boong là xà ngang boong khỏe quy cách T400x9/125x12, các sống dọc boong. Kết cấu sườn khỏe với quy cách T500x9/125x12 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong khỏe bằng mã liền, chân sườn được hàn trực tiếp trên tôn đáy trên, và vị trí dưới sàn boong phụ có kết chứa dầu. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và sống phụ với quy cách 1300x20.

SVTH: Trần Hoài Vinh

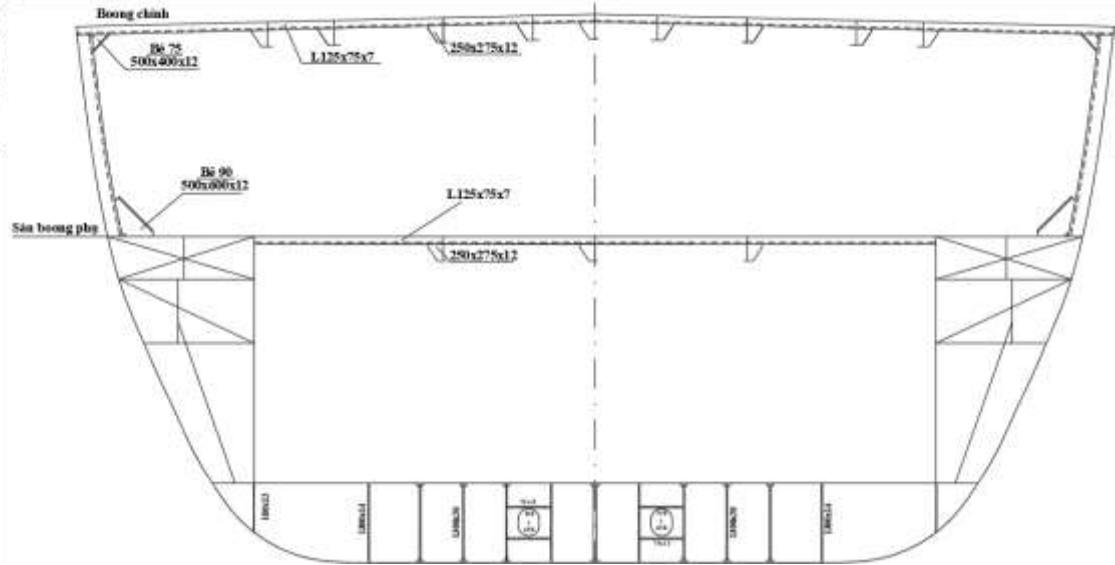
GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Bảng 2.18 Kết cấu sườn 26

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong khô (T400x9/125x12)	
2	Sườn khô (T500x9/125x12)	
3	Sườn trong kết đầu (150x90x14)	
4	Đà ngang đáy T=12	
5	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 27**



Kết cấu sườn 27: Boong là xà ngang boong thường quy cách L250x75x7, liên kết giữa xà ngang boong thường với sồng dọc boong bằng mã gia cường với quy cách 250x275x12. Kết cấu sườn thường với quy cách L200x90x14 đỉnh sườn liên kết với xà ngang boong thường bằng mã gia cường quy cách bẻ 75/500x400x12, chân sườn được hàn với tôn đáy trên bằng mã gia cường bẻ 90/700x600x12 và có kết đầu dưới sàn boong phụ. Đáy là đà ngang đặc với quy cách 1300x14 trên đà ngang đặc có lỗ khoét cho ống chui qua với quy cách 350x450 ngoài ra còn có các nẹp gia cường cho lỗ với quy cách FB75x12 và sồng phụ với quy cách 1300x20, sồng chính với quy cách 1300x20.



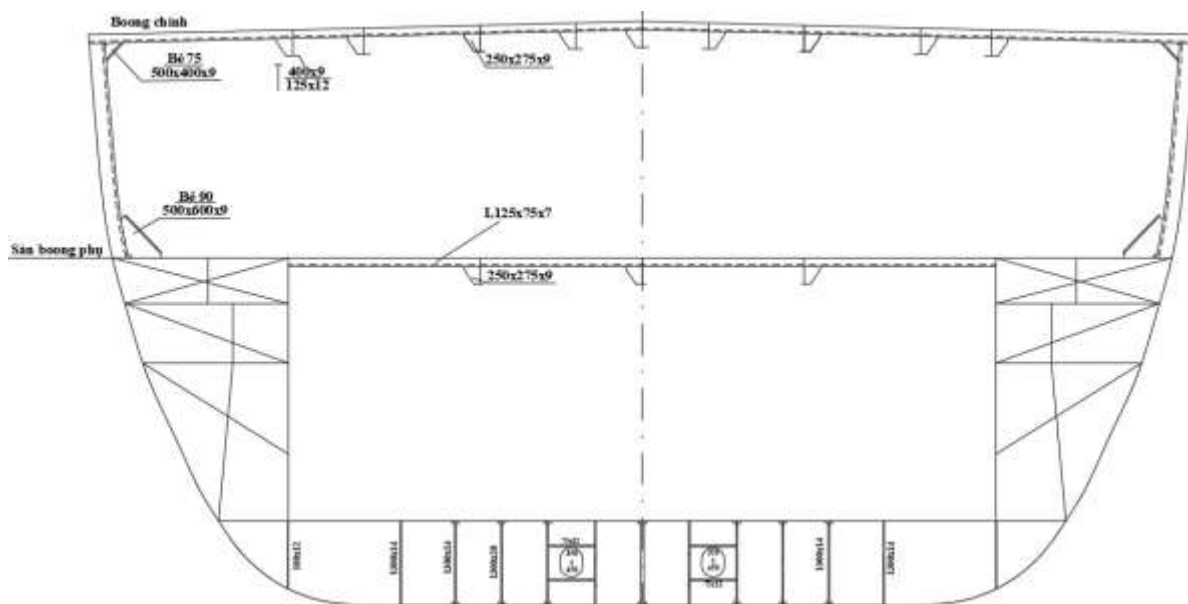
Hình 2.24 Sườn 27

Bảng 2.19 Kết cấu sườn 27

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	
3	Sườn trong kết dầu (150x90x14)	
4	Mã gia cường T=12	



5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	





❖ **Kết cấu sườn 28:** tương tự kết cấu sườn 27



Hình 2.25 Sườn 28

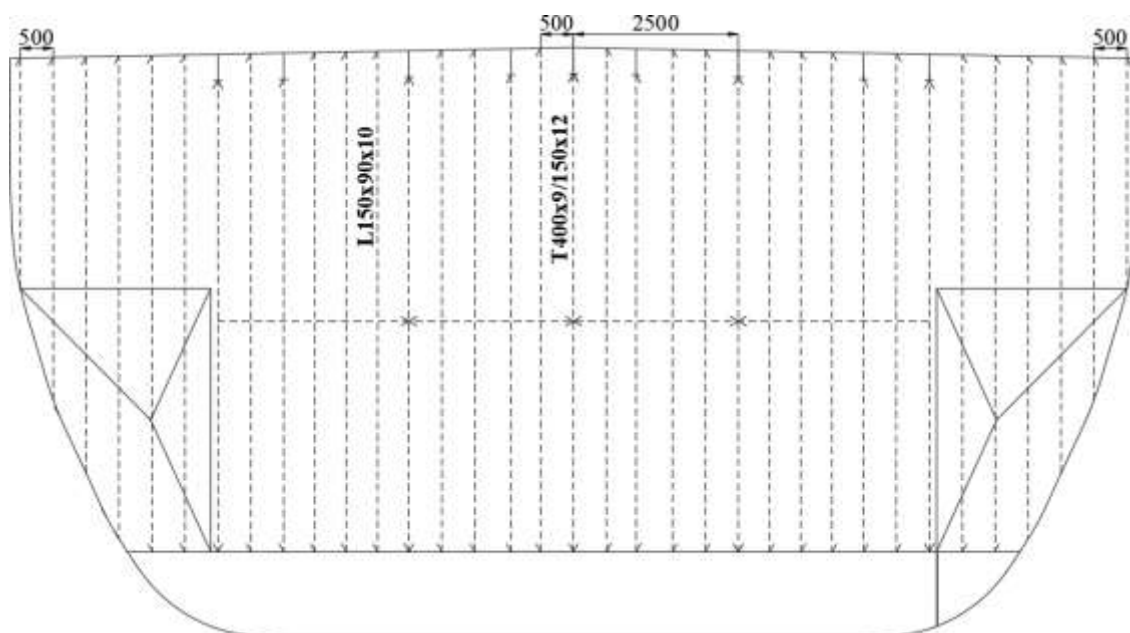
Bảng 2.20 Kết cấu sườn 28

STT	Tên chi tiết	Hình ảnh chi tiết
1	Xà ngang boong (L125x75x7)	
2	Sườn (L200x90x14)	

3	Sườn trong kết dầu (150x90x14)	
4	Mã gia cường T=12	
5	Đà ngang đáy T=12	
6	Nẹp gia cường lỗ FB 75x12	

❖ **Kết cấu sườn 29:** Vách buồng máy

Kết cấu vách buồng máy được tạo bởi tấm tôn dày 12 mm và các nẹp đứng có quy cách L150x90x10 cách nhau 500mm và được gia cường bằng sòng đứng có quy cách T400x9/150x12 và có sòng nằm có quy cách T400x9/150x12.



Hình 2.26 Vách buồng máy

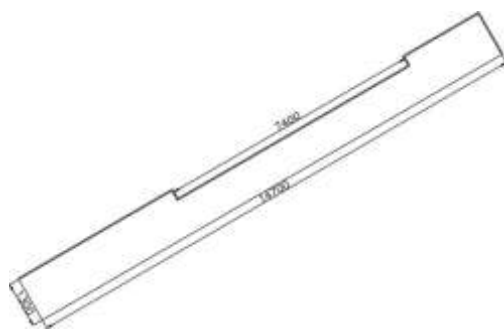
2.2.3 Đặc điểm kết cấu dọc

❖ **Kết cấu đáy:**

- Sòng chính

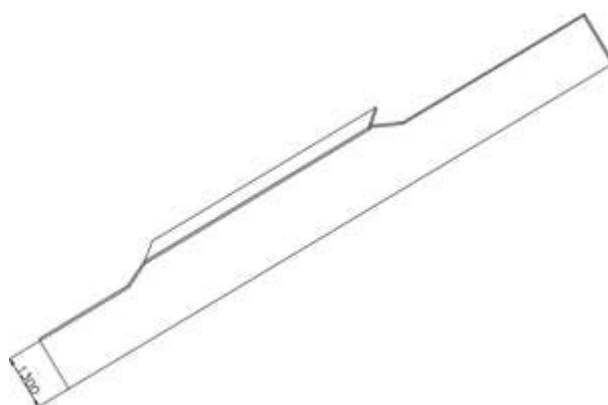
SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa



Hình 2.27 Sống chính

Sống chính có chiều dày $t=20\text{mm}$ có chiều cao từ vị trí sườn 8-14 và 24-29 cao 1300mm và từ sườn 14-24 cao 1000mm.



Hình 2.28 Thành bộ máy

Sống chính có chiều dày $t=20\text{mm}$ cách dọc tâm một khoảng 740mm, trên sống chính có các cơ cấu liên kết tạo thành vị trí chân máy để đặt máy chính, có bản cánh bộ máy quy cách 450x20 và có các mã gia cường cho bộ máy dày $t=12\text{mm}$.

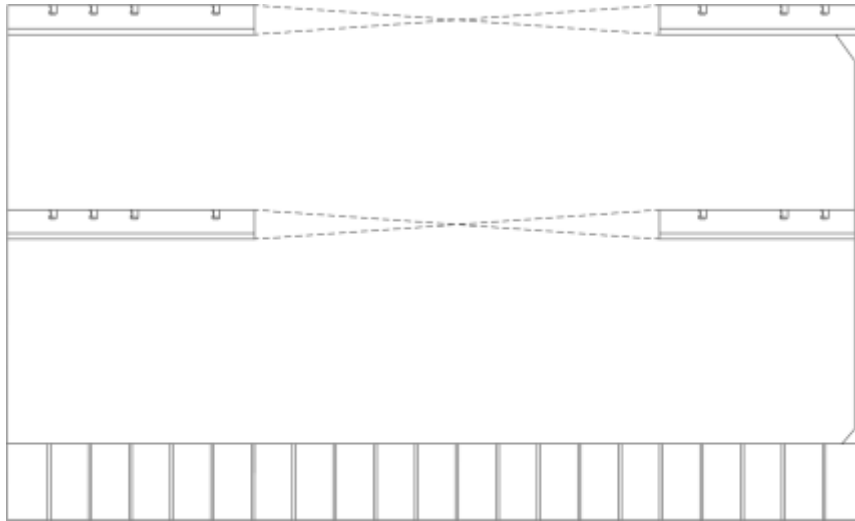
- Sống phụ



Hình 2.29 Sống phụ

- + Có 2 sống phụ nằm 2 bên và cách dọc tâm một khoảng 2130mm, có kết cấu như nhau.
- + Sống phụ dày 14mm và cao 1300mm, trên sống phụ được khoét lỗ giảm trọng lượng với kích thước 350x450mm, các lỗ khoét này được gia cường với các thép FB 10x100mm. Ngoài ra trên sống phụ còn được gia công lỗ khoét công nghệ với kích thước R50mm.

❖ Mặt cắt dọc tâm:



Hình 2.30 Mặt cắt dọc tâm

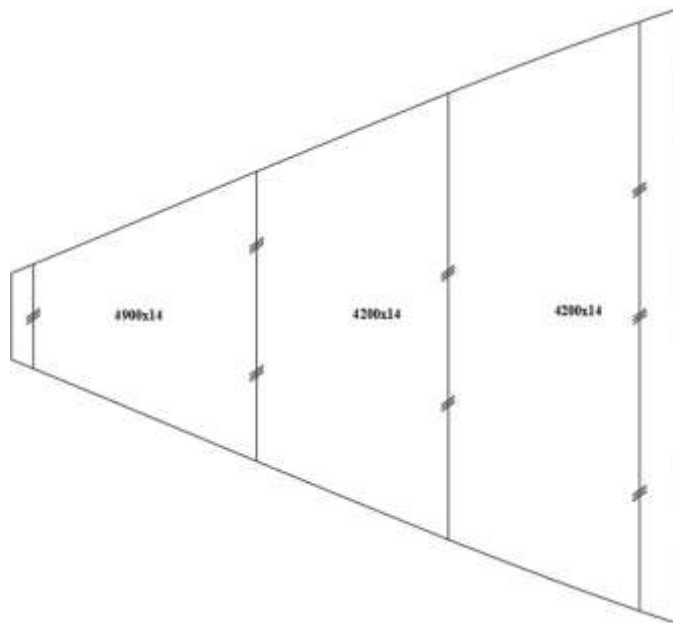
- + Gồm các sớ dọc boong quy cách T400x9/125x12, sớ dọc boong liên tục và khoét lỗ cho xà ngang thường đi qua, tại vị trí xà ngang thường đi qua có các tấm ốp. Vị trí xà ngang khỏe thì sớ dọc boong liên tục, xà ngang khỏe gián đoạn.

2.3 Khai triển tôn

2.3.1 Khai triển tôn phẳng

Từ bản vẽ rải tôn và kết cấu cơ bản, ta có 2 mặt tôn đáy như hình bên dưới

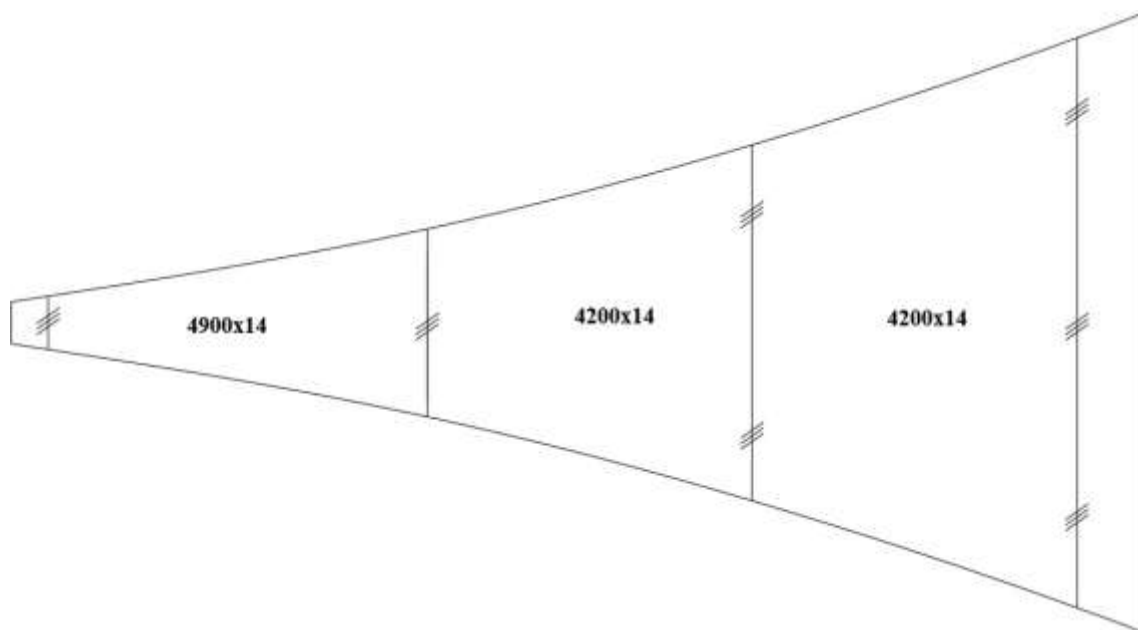
❖ Tôn đáy trên



Hình 2.31 Tôn đáy trên

- + Tôn đáy trên của tổng đoạn buồng máy được chia làm 5 khổ tôn với chiều dày các khổ tôn là 14 mm.
- + Các khổ tôn có chiều dài phụ thuộc vào vị trí trong phân đoạn.
- + Khổ tôn có kích thước 4900mmx14mm là khổ tôn kéo dài từ sườn 8^{+475} - 15^{+475} , hai khổ tôn có kích thước 4200mmx14mm kéo dài từ sườn 15^{+475} - 27^{+375}

❖ Tôn đáy dưới



Hình 2.32 Tôn đáy dưới

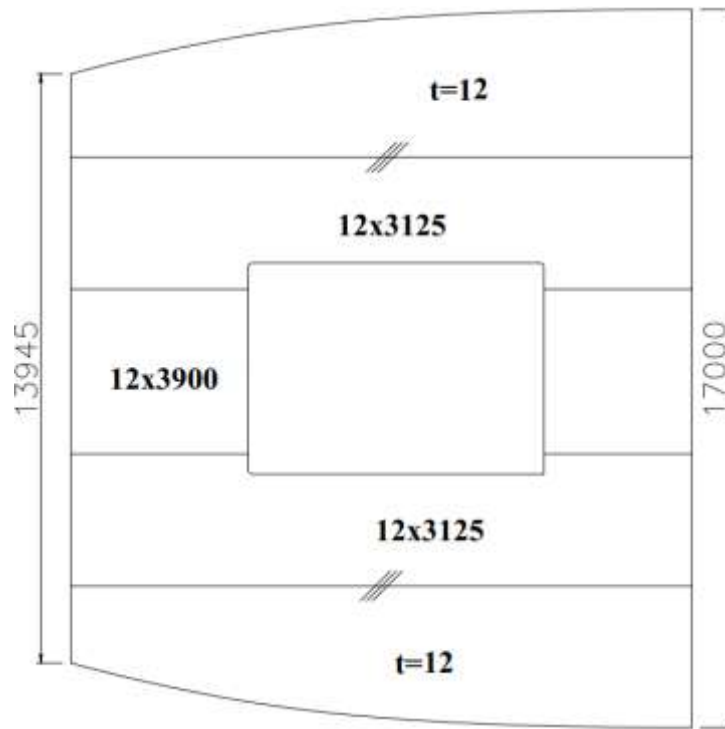
- + Tôn đáy dưới của tổng đoạn buồng máy được chia làm 5 khổ tôn với chiều dày các khổ tôn là 14 mm.
- + Các khổ tôn có chiều dài phụ thuộc vào vị trí trong phân đoạn.
- + Khổ tôn có kích thước 4900mmx14mm là khổ tôn kéo dài từ sườn 8^{+475} - 15^{+475} , hai khổ tôn có kích thước 4200mmx14mm kéo dài từ sườn 15^{+475} - 27^{+375} .

2.3.2 Khai triển tôn cong

2.3.2.1 Khai triển tôn cong 1 chiều

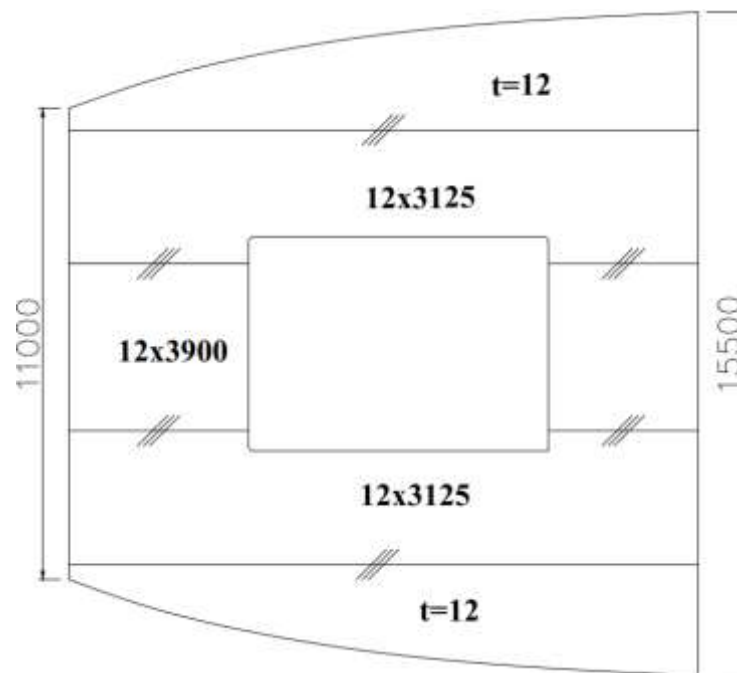
Tôn cong 1 chiều là tờ tôn chỉ có độ cong ngang mà không có độ cong dọc như tôn boong, để gia công tờ tôn này người ta thường đánh dưỡn. Dưỡn thường được làm bằng tôn hoặc gỗ dán và được ép trực tiếp lên mặt trong của tôn.

- Tôn boong chính có độ dày 12mm, gồm 5 tờ tôn có kích thước khác nhau.



Hình 2.33 Tôn boong chính

- Tôn boong phụ: có độ dày 12mm, gồm 5 tờ tôn có kích thước khác nhau.



Hình 2.34 Tôn boong phụ

2.3.2.2 Khai triển tôn cong 2 chiều

Sử dụng phương pháp khai triển tôn của Ê-gô-rốp. Phương pháp áp dụng đối với tấm tôn có độ cong dọc và ngang. Khai triển tôn bao từ sườn 8 đến sườn 29 ở tôn bao đáy và tôn mạn.

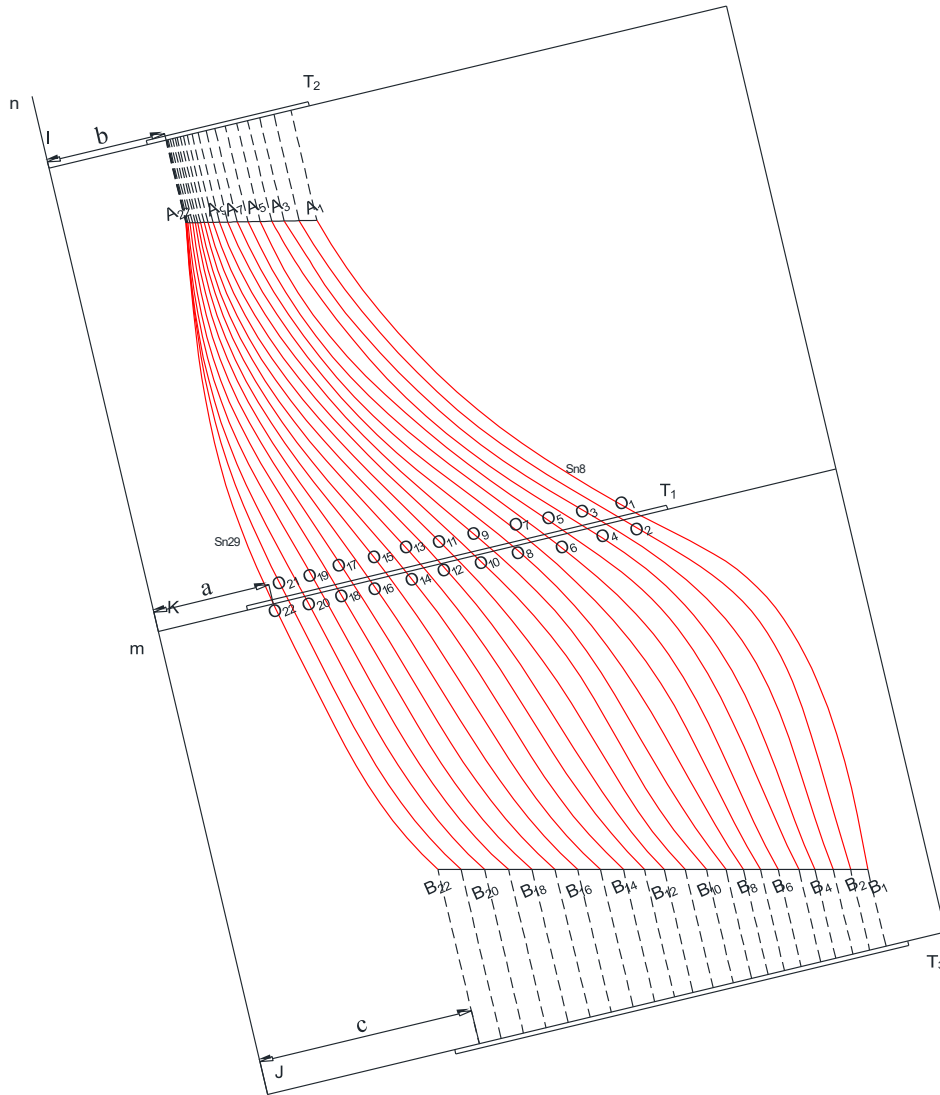
SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

a. Tôn mạn

❖ Xác định đường chuẩn

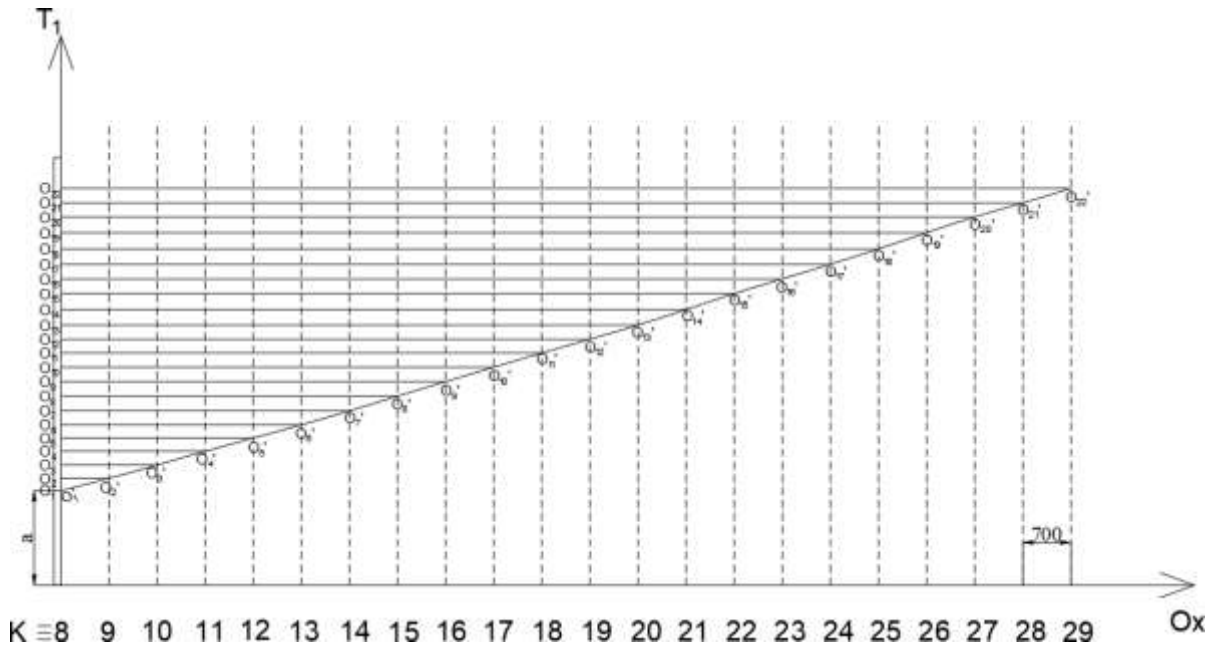
- Trên hình chiếu tám tôn xác định đường chuẩn, kẻ đường thẳng m vuông góc với đường với đường cung. Đường thẳng m là đường chuẩn cần dựng.
- Dựng đường thẳng n vuông góc với m, cắt m tại điểm K.



Hình 2.35 Xác định đường chuẩn

❖ Khai triển đường chuẩn

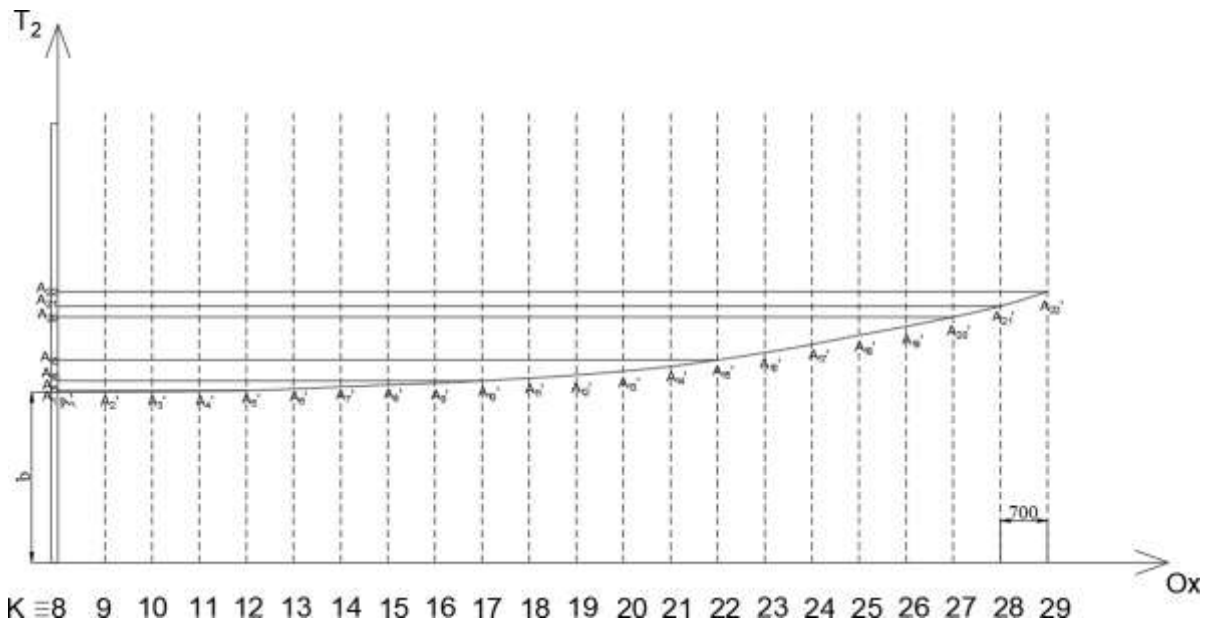
- Trên một vị trí khác của sàn phóng dựng đường thẳng ox bất kỳ.
- Lấy dấu các sườn thực từ sườn 8 đến sườn 29 trên Ox , qua các điểm đó dựng các đường vuông góc với Ox .
- Đặt lát gỗ T dọc theo đường chuẩn mn, lấy dấu các điểm từ O_1 đến O_{22} lên lát gỗ.
- Duỗi thẳng T sau đó đặt T vuông góc O_x sao cho điểm K trùng vị trí sườn 3, từ các điểm O_1 đến O_{22} trên T kẻ giống các đường thẳng song song O_x cắt các đường thẳng vuông góc với O_x lần lượt tại các điểm từ O'_1 đến O'_{22} . Nối các điểm đó lại bằng đường cong trơn đều ta được hình khai triển của đường chuẩn.



Hình 2.36 Khai triển đường chuẩn

❖ Khai triển đường mép trên

- Đặt lát gỗ T_2 vuông góc với n tại I .
- Chiếu các điểm thuộc mép trên từ A_1 đến A_{22} lên T_1 theo phương n .
- Đặt lát gỗ T_1 vuông góc O_x sao cho điểm I trùng vị trí sườn 19, giống các giao điểm và nối lại ta được hình khai triển của đường mép trên.



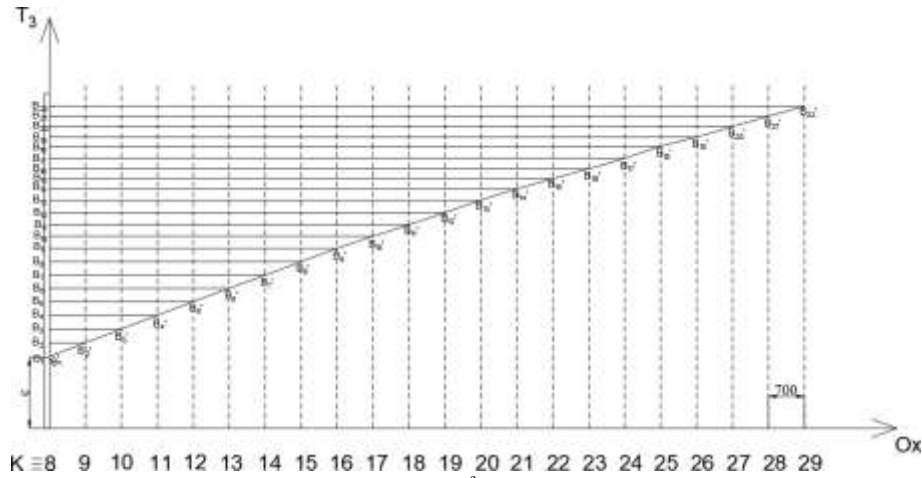
Hình 2.37 Khai triển đường mép trên

❖ Khai triển đường mép dưới

- Đặt lát gỗ T_3 vuông góc với n tại J .
- Chiếu các điểm thuộc mép trên từ A đến F lên T_2 theo phương n .
- Đặt lát gỗ T_2 vuông góc O_x sao cho điểm J trùng vị trí sườn 19, giống các giao điểm và nối lại ta được hình khai triển của đường mép dưới.

SVTH: Trần Hoài Vinh

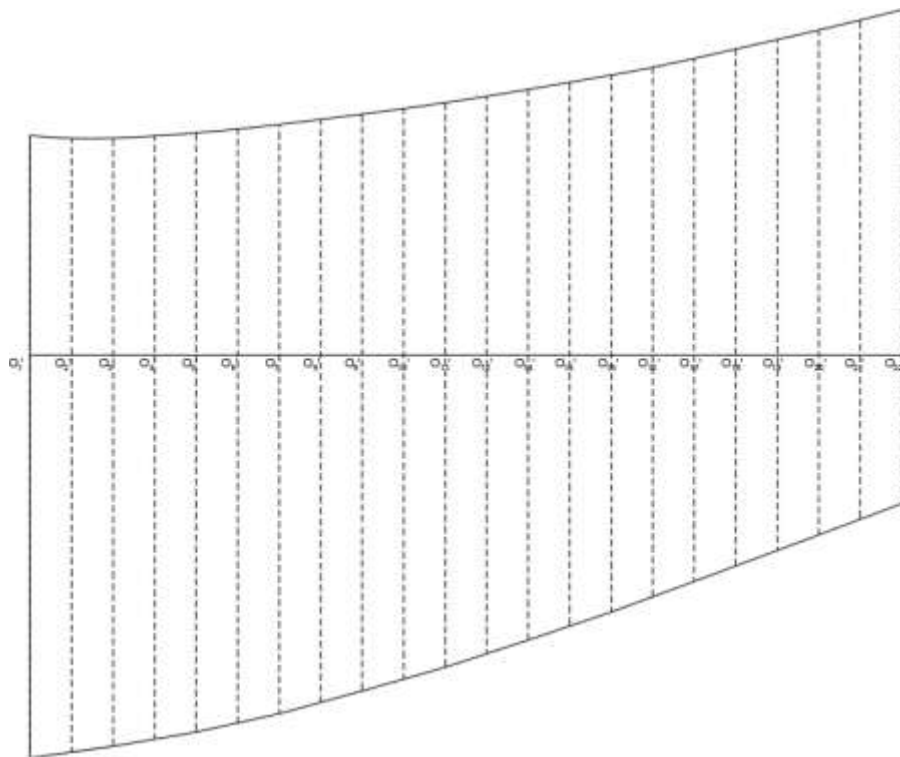
GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa



Hình 2.38 Khai triển đường mép dưới

❖ Vẽ hình khai triển tấm tôn

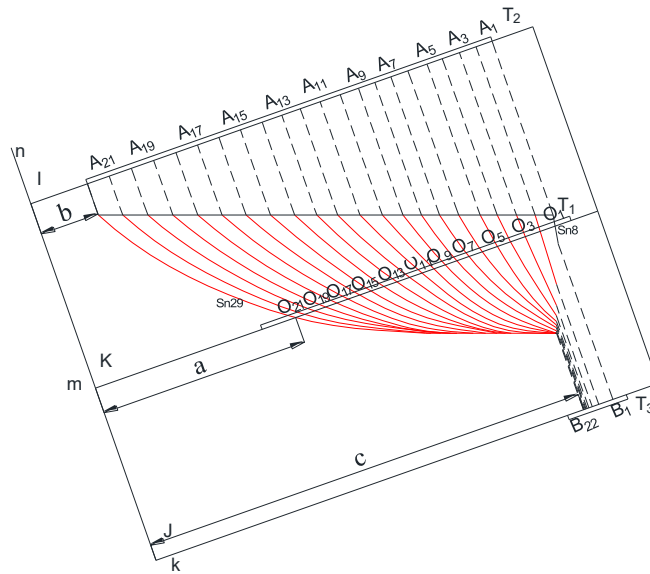
- Tại một vị trí khác trên sàn phông dạng ta kẻ một đường thẳng O_y bất kỳ trên đó đặt đường chuẩn khai triển đã được duỗi thẳng. Từ các điểm O'_1 đến O'_6 trên đường chuẩn khai triển ta kẻ các đường vuông góc với đường chuẩn khai triển.
- Lấy giao điểm của đường chuẩn với các sườn làm góc, ta đặt về hai phía các độ dài thực nửa chiều rộng của tấm tôn tương ứng với từng sườn. Độ dài thật đó được đo theo đường cong cung sườn từ đường chuẩn m đến mép trên và mép dưới tấm tôn (lấy trên hình chiếu tấm tôn).
- Nối các giao điểm nhận được bằng các đường cong tròn đều ta sẽ có đường mép trên và đường mép dưới tấm tôn khai triển.



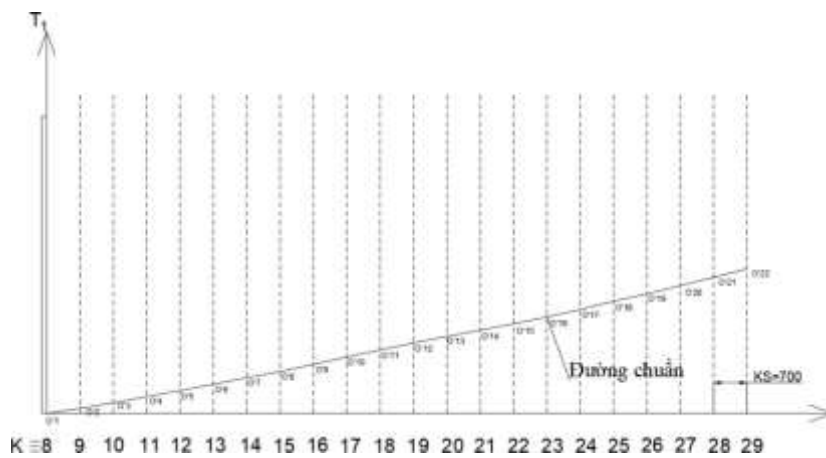
Hình 2.39 Khai triển hình dáng thực tấm tôn

b. Tôn hông đáy

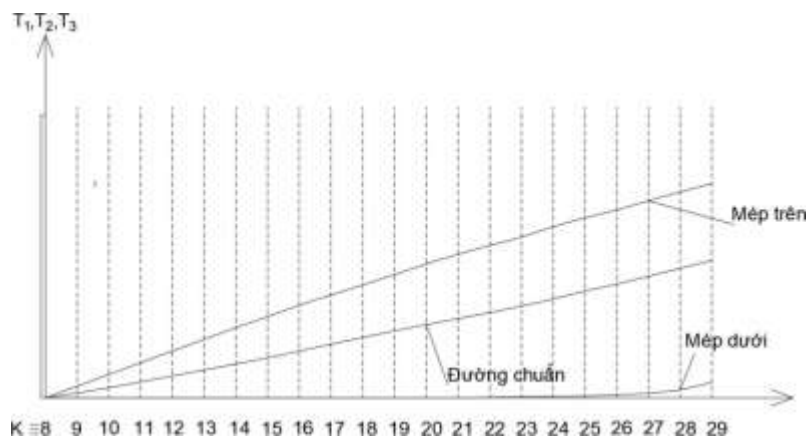
Tương tự như khai triển tôn mạn



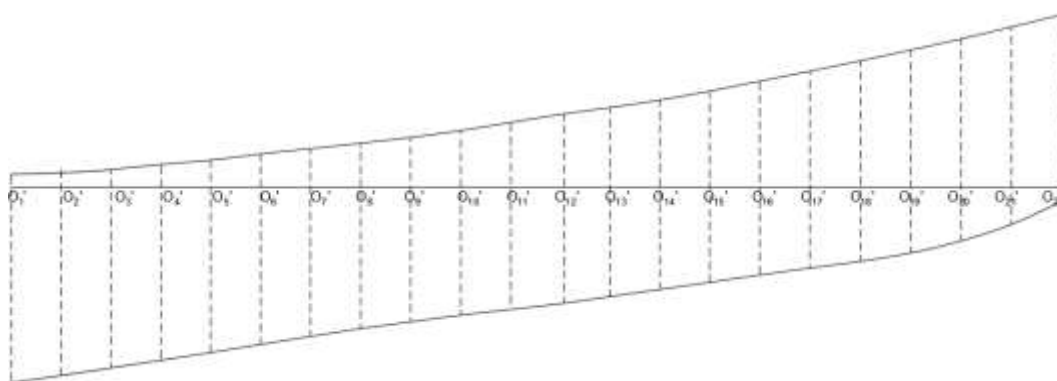
Hình 2.40 Xác định đường chuẩn



Hình 2.41 Khai triển đường chuẩn



Hình 2.42 Khai triển đường mép trên, mép dưới



Hình 2.43 Khai triển hình dáng thực của tôn hông

2.4 Khối lượng vật liệu

- ❖ Công tác dự toán khối lượng phân đoạn có vai trò vô cùng quan trọng đối với thiết kế công nghệ. Nó không chỉ là một trong những yếu tố đầu vào của quá trình thiết kế, mà nó còn là cơ sở để công ty cung ứng vật tư, góp phần tính toán giá thành con tàu.
- ❖ Phân đoạn được lắp ráp từ các chi tiết dạng tấm và khung sườn, được gia cường bằng các thanh thép hình. Khối lượng phân đoạn được tính bằng tổng của các chi tiết cấu thành phân đoạn

- + Khối lượng tôn được tính bằng tích công thức

$$M_1 = \sum t_i \times S_i \times n_i \times 7,85 \text{ (T)}$$

Trong đó :

M : Khối lượng tôn tấm (T)

t_i : Độ dày của tôn tấm (m)

S_i : Diện tích của tôn tấm (m^2)

n_i : Số chi tiết giống nhau trong phân đoạn

7,85 : Khối lượng riêng của tôn (T/m^3)

- + Khối lượng thép hình được tính theo công thức:

$$M_2 = L_i \cdot k_i \text{ (T)}$$

Trong đó:

M_2 : Khối lượng thép hình (T).

k_i : Khối lượng trên một đơn vị chiều dài (T/m).

L_i : Chiều dài của chi tiết thứ i (m)

Bảng 2.21 Khối lượng thép hình

Khối lượng thép hình							
STT	Vị trí	Tên gọi	Ký hiệu	Quy cách	Số lượng	Khối lượng trên 1 đơn vị chiều dài kg/m	Khối lượng
1	Sườn 9	Xà ngang boong thường #9	BM.Sn9.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.216
			BM.Sn9.XN.P	L=7150			
		Xà ngang boong thường phụ #9	BM.Sn9.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.117
			BM.Sn9.XNP.P	L=3890			
		Sườn thường	BM.Sn9.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.293
			BM.Sn9.ST.P	L=9693			
2	Sườn 10	Xà ngang boong thường #10	BM.Sn10.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.219
			BM.Sn10.XN.P	L=7247			
		Xà ngang boong thường phụ #10	BM.Sn10.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.120
			BM.Sn10.XNP.P	L=3990			
		Sườn thường	BM.Sn10.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.292
			BM.Sn10.ST.P	L=9684			
3	Sườn 11	Xà ngang boong thường #11	BM.Sn11.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.222
			BM.Sn11.XN.P	L=7342			
		Xà ngang boong thường phụ #11	BM.Sn11.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.123
			BM.Sn11.XNP.P	L=4085			
		Sườn thường	BM.Sn11.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.292
			BM.Sn11.ST.P	L=9684			
4	Sườn 13	Xà ngang boong thường #13	BM.Sn13.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.230
			BM.Sn13.XN.P	L=7617			
		Xà ngang boong thường phụ #13	BM.Sn13.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.132
			BM.Sn13.XNP.P	L=4365			
		Sườn thường	BM.Sn13.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.293
			BM.Sn13.ST.P	L=9690			
5	Sườn 14	Xà ngang boong thường #14	BM.Sn14.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.158
			BM.Sn14.XN.P	L=5219			
		Xà ngang boong thường phụ #14	BM.Sn14.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.135
			BM.Sn14.XNP.P	L=4465			
		Sườn thường	BM.Sn14.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.293
			BM.Sn14.ST.P	L=9700			
6	Sườn 16	Xà ngang boong thường #16	BM.Sn16.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.170
			BM.Sn16.XN.P	L=5637			
		Xà ngang boong thường phụ #16	BM.Sn16.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.076
			BM.Sn16.XNP.P	L=2519			
		Sườn thường	BM.Sn16.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.290
			BM.Sn16.ST.P	L=9593			
7	Sườn 17	Xà ngang boong thường #17	BM.Sn17.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.173
			BM.Sn17.XN.P	L=5737			
		Xà ngang boong thường phụ #17	BM.Sn17.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.075
			BM.Sn17.XNP.P	L=2490			
		Sườn thường	BM.Sn17.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.292
			BM.Sn17.ST.P	L=9660			

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

8	Sườn 18	Xà ngang boong thường #18	BM.Sn18.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.173
			BM.Sn18.XN.P	L=5737			
		Xà ngang boong thường phụ #18	BM.Sn18.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.081
			BM.Sn18.XNP.P	L=2688			
Sườn thường	BM.Sn18.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.286		
	BM.Sn18.ST.P	L=9481					
9	Sườn 20	Xà ngang boong thường #20	BM.Sn20.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.177
			BM.Sn20.XN.P	L=5847			
		Xà ngang boong thường phụ #20	BM.Sn20.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.097
			BM.Sn20.XNP.P	L=3201			
		Sườn thường	BM.Sn20.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.282
			BM.Sn20.ST.P	L=9334			
10	Sườn 21	Xà ngang boong thường #21	BM.Sn21.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.177
			BM.Sn21.XN.P	L=5874			
		Xà ngang boong thường phụ #21	BM.Sn21.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.101
			BM.Sn21.XNP.P	L=3335			
		Sườn thường	BM.Sn21.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.282
			BM.Sn21.ST.P	L=9345			
11	Sườn 22	Xà ngang boong thường #22	BM.Sn22.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.180
			BM.Sn22.XN.P	L=5947			
		Xà ngang boong thường phụ #22	BM.Sn22.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.105
			BM.Sn22.XNP.P	L=3473			
		Sườn thường	BM.Sn22.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.278
			BM.Sn22.ST.P	L=9210			
12	Sườn 23	Sườn kết dàu	BM.Sn23.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.088
			BM.Sn23.SKD.P	L=2918			
13	Sườn 24	Xà ngang boong thường #24	BM.Sn24.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.181
			BM.Sn24.XN.P	L=5977			
		Xà ngang boong thường phụ #24	BM.Sn24.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.128
			BM.Sn24.XNP.P	L=4223			
		Sườn thường	BM.Sn24.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.274
			BM.Sn24.ST.P	L=9064			
		Sườn kết dàu	BM.Sn24.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.100
			BM.Sn24.SKD.P	L=3320			
14	Sườn 25	Xà ngang boong thường #25	BM.Sn25.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.000
			BM.Sn25.XN.P	L=8472			
		Xà ngang boong thường phụ #25	BM.Sn25.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.000
			BM.Sn25.XNP.P	L=4779			
		Sườn thường	BM.Sn25.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.000
			BM.Sn25.ST.P	L=8699			
		Sườn kết dàu	BM.Sn25.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.113
			BM.Sn25.SKD.P	L=3737			
15	Sườn 26	Sườn kết dàu	BM.Sn26.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.121
			BM.Sn26.SKD.P	L=4000			
16	Sườn 27	Xà ngang boong thường #27	BM.Sn27.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.257
			BM.Sn27.XN.P	L=8495			
		Xà ngang boong thường phụ #27	BM.Sn27.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.145
			BM.Sn27.XNP.P	L=4795			
		Sườn thường	BM.Sn27.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.259
			BM.Sn27.ST.P	L=8590			
		Sườn kết dàu	BM.Sn27.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.122
			BM.Sn27.SKD.P	L=4050			

17	Sườn 28	Xà ngang boong thường #28	BM.Sn28.XN.T	L125x75x7	2	15.1	0.258
			BM.Sn28.XN.P	L=8530			
		Xà ngang boong thường phụ #28	BM.Sn28.XNP.T	L125x75x7	2	15.1	0.146
			BM.Sn28.XNP.P	L=4832			
		Sườn thường	BM.Sn28.ST.T	L200x90x14	2	15.1	0.259
			BM.Sn28.ST.P	L=8573			
Sườn kết dàu	BM.Sn28.SKD.T	L250x90x14	2	15.1	0.122		
	BM.Sn28.SKD.P	L=4050					
18	Vách #8	Nẹp đứng vách	BM.Sn.8.N.1	L=150x90x10 L=1730	18	15.1	0.470
			BM.Sn.8.N.2	L=150x90x10 L=1262	2	15.1	0.038
			BM.Sn.8.N.3	L=150x90x10 L=1000	2	15.1	0.030
			BM.Sn.8.N.4	L=150x90x10 L=570	2	15.1	0.017
			BM.Sn.8.N.5	L=150x90x10 L=1296	2	15.1	0.039
			BM.Sn.8.N.6	L=150x90x10 L=1636	2	15.1	0.049
			BM.Sn.8.N.7	L=150x90x10 L=1983	2	15.1	0.060
			BM.Sn.8.N.8	L=150x90x10 L=2452	2	15.1	0.074
19	Vách #29	Nẹp đứng vách	BM.Sn.29.N.1	L=150x90x10 L=3497	2	15.1	0.106
			BM.Sn.29.N.2	L=150x90x10 L=3507	2	15.1	0.106
			BM.Sn.29.N.3	L=150x90x10 L=3516	2	15.1	0.106
			BM.Sn.29.N.4	L=150x90x10 L=3525	2	15.1	0.106
			BM.Sn.29.N.5	L=150x90x10 L=3535	2	15.1	0.107
			BM.Sn.29.N.6	L=150x90x10 L=3535	2	15.1	0.107
			BM.Sn.29.N.7	L=150x90x10 L=7558	2	15.1	0.228
			BM.Sn.29.N.8	L=150x90x10 L=7168	2	15.1	0.216
			BM.Sn.29.N.9	L=150x90x10 L=7576	2	15.1	0.229
			BM.Sn.29.N.10	L=150x90x10 L=7585	2	15.1	0.229
			BM.Sn.29.N.11	L=150x90x10 L=7594	2	15.1	0.229
			BM.Sn.29.N.12	L=150x90x10 L=7613	2	15.1	0.230
			BM.Sn.29.N.13	L=150x90x10 L=7622	2	15.1	0.230
			BM.Sn.29.N.14	L=150x90x10 L=7232	2	15.1	0.218
			BM.Sn.29.N.15	L=150x90x10 L=7641	2	15.1	0.231

19	Vách #29	Sườn kết đầu	BM.Sn29.SKD.1.T	L250x90x14	2	15.1	0.051
			BM.Sn29.SKD.1.P	L=1693			
			BM.Sn29.SKD.2.T	L250x90x14	2	15.1	0.085
			BM.Sn29.SKD.2.P	L=2802			
			BM.Sn29.SKD.3.T	L250x90x14	2	15.1	0.115
			BM.Sn29.SKD.3.P	L=3802			
			BM.Sn29.SKD.4.T	L250x90x14	2	15.1	0.121
			BM.Sn29.SKD.4.P	L=3995			
BM.Sn29.SKD.5.T	L250x90x14	2	15.1	0.121			
BM.Sn29.SKD.5.P	L=3995						
Tổng							12.951

Bảng 2.22 Khối lượng thép tấm

Khối lượng thép tấm								
STT	Vị trí	Tên gọi	Ký hiệu	Quy cách	Diện tích	Độ dày	Số lượng	Khối lượng
1	Sườn 8	Vách ngang	BM.Sn8.VN.1	t=12	23878529.5	12	1	2.249
			BM.Sn8.VN.2	t=12	20310449.8	12	1	1.913
			BM.Sn8.VN.3	t=12	5006922.13	12	1	0.472
		Mã gia cường	BM.Sn8.MGC	250x275x12	51942.3876	12	19	0.093
		Sống đứng	BM.Sn29.SĐ.1.T	400x9	1760000	9	2	0.249
			BM.Sn29.SĐ.1.P	150x12	660000	12	2	0.124
			BM.Sn29.SĐ.2	400x9	2060000	9	2	0.291
				150x12	772500	12	2	0.146
2	Sườn 9	Mã gia cường	BM.Sn9.MGC.1	Bê 90 500x600x12	215317.656	12	2	0.041
			BM.Sn9.MGC.2	250x275x12	51942.3876	12	12	0.059
			BM.Sn9.MGC.3	Bê 75 500x400x12	48680.6819	12	2	0.009
			BM.Sn9.MGC.4	Bê 75 500x500x12	82758.397	12	2	0.016
			BM.Sn9.MGC.5	Bê 90 700x600x12	288346.274	12	2	0.054
		Đà ngang đáy	BM.Sn9.ĐN	t=12	2016333.53	12	1	0.190
		3	Sườn 10	Mã gia cường	BM.Sn10.MGC.1	Bê 90 500x600x12	215317.656	12
BM.Sn10.MGC.2	250x275x12				51942.3876	12	12	0.059
BM.Sn10.MGC.3	Bê 75 500x400x12				48680.6819	12	2	0.009
BM.Sn10.MGC.4	Bê 75 500x500x12				82758.397	12	2	0.016
BM.Sn10.MGC.5	Bê 90 700x600x12				288346.274	12	2	0.054
Đà ngang đáy	BM.Sn10.ĐN			t=12	2384398.8	12	1	0.225
4	Sườn 11			Mã gia cường	BM.Sn11.MGC.1	Bê 90 500x600x12	215317.656	12
		BM.Sn11.MGC.2	250x275x12		51942.3876	12	12	0.059
		BM.Sn11.MGC.3	Bê 75 500x400x12		48680.6819	12	2	0.009
		BM.Sn11.MGC.4	Bê 75 500x500x12		82758.397	12	2	0.016
		BM.Sn11.MGC.5	Bê 90 700x600x12		288346.274	12	2	0.054
		Đà ngang đáy	BM.Sn11.ĐN	t=12	2106433.59	12	1	0.198
		Nẹp gia cường	BM.Sn11.N	100x12 L=982	98200	12	2	0.019

5	Sườn 12	Xà ngang boong khô	BM.Sn12.XNK	400x9	2180000	9	2	0.308
				125x12	669750	12	2	
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn12.XNPK	400x9	2086800	9	2	0.295
				125x12	652125	12	2	
		Sườn khô	BM.Sn12.SK	500x9	2332771	9	2	0.330
				125x12	1060875	12	2	
		Đà ngang đáy	BM.Sn12.ĐN	t=12	2826272	12	1	0.266
Nẹp gia cường	BM.Sn12.N.1	75x12	53250	12	4	0.020		
		BM.Sn12.N.2	100x12 L=1042	104200	12	2	0.020	
6	Sườn 13	Mã gia cường	BM.Sn13.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn13.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	12	0.059
			BM.Sn13.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
			BM.Sn13.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	2	0.016
			BM.Sn13.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054
		Đà ngang đáy	BM.Sn13.ĐN	t=12	2562372	12	1	0.241
		Nẹp gia cường	BM.Sn13.N.1	100x12 L=1085	108500	12	2	0.020
BM.Sn13.N.2	75x12		53250	12	4	0.020		
7	Sườn 14	Xà ngang boong khô	BM.Sn14.XNK	400x9	1000000	9	2	0.141
				125x12	312500	12	2	0.059
		Mã gia cường	BM.Sn14.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn14.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	12	0.059
			BM.Sn14.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
			BM.Sn14.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	2	0.016
			BM.Sn14.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054
Đà ngang đáy	BM.Sn14.ĐN	t=12	2852170	12	1	0.269		
Nẹp gia cường	BM.Sn14.N.1	100x12 L=1184	118400	12	2	0.022		
	BM.Sn14.N.2	75x12	53250	12	4	0.020		
8	Sườn 15	Xà ngang boong khô	BM.Sn15.XNK	400x9	2180000	9	2	0.308
				125x12	430500	12	2	0.081
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn15.XNPK	400x9	1371200	9	2	0.194
				125x12	425000	12	2	0.080
		Sườn khô	BM.Sn15.SK	500x9	4787078	9	2	0.676
				125x12	1054625	12	2	0.199
		Mã gia cường	BM.Sn15.MGC.1	300x300x12	50224	12	4	0.019
BM.Sn15.MGC.2	285x670x12		152056.3	12	2	0.029		
BM.Sn15.MGC.3	500x400x12		79326.47	12	2	0.015		
Nẹp gia cường	BM.Sn15.N.	75x12						
		L=710	53250	12	4	0.020		
		L=620	46500	12	4	0.018		
Đà ngang đáy	BM.Sn15.ĐN	t=12	4140888	12	1	0.390		
9	Sườn 16	Mã gia cường	BM.Sn16.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn16.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039
			BM.Sn16.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
			BM.Sn16.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	2	0.016
			BM.Sn16.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054
			BM.Sn16.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029
			BM.Sn16.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015
Đà ngang đáy	BM.Sn16.ĐN	t=12	3041553	12	1	0.287		
Nẹp gia cường	BM.Sn16.N	75x12						
		L=710	53250	12	4	0.020		
		L=620	46500	12	4	0.018		

11	Sườn 18	Mã gia cường	BM.Sn18.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn18.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.000	
			BM.Sn18.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn18.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn18.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn18.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn18.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn18.ĐN	t=12	3623686	12	1	0.341	
Nẹp gia cường	BM.Sn18.N	75x12							
		L=710	53250	12	4	0.020			
		L=620	46500	12	4	0.018			
12	Sườn 19	Xà ngang boong khô	BM.Sn19.XNK	400x9	2300000	9	2	0.325	
				125x12	707125	12	2	0.133	
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn19.XNPK	400x9	1436800	9	2	0.203	
				125x12	209375	12	2	0.039	
		Sườn khô	BM.Sn19.SK	500x9	5354008	9	2	0.757	
				125x12	1060875	12	2	0.200	
		Đà ngang đáy	BM.Sn19.ĐN		2826272	12	1	0.266	
		Nẹp gia cường	BM.Sn19.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
				L=620	46500	12	4	0.018	
		BM.Sn19.N.2	100x12	72500	12	2	0.014		
Mã gia cường	BM.Sn19.MGC.1	300x300x12	50224	12	4	0.019			
	BM.Sn19.MGC.2	285x670x12	152056.3	12	2	0.029			
	BM.Sn19.MGC.3	500x400x12	79326.47	12	2	0.015			
13	Sườn 20	Mã gia cường	BM.Sn20.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn20.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn20.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn20.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn20.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn20.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn20.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn20.ĐN	t=12	4086279	12	1	0.385	
		Nẹp gia cường	BM.Sn20.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
				L=620	46500	12	4	0.018	
		BM.Sn20.N.2	100x12	7460	12	2	0.001		
14	Sườn 21	Mã gia cường	BM.Sn21.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn21.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn21.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn21.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn21.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn21.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn21.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn21.ĐN	t=12	4073631	12	1	0.384	
		Nẹp gia cường	BM.Sn21.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
				L=620	46500	12	4	0.018	
		BM.Sn21.N.2	100x12	7460	12	2	0.001		

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

10	Sườn 17	Mã gia cường	BM.Sn17.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn17.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn17.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn17.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn17.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn17.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn17.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn17.ĐN	t=12	2904370	12	1	0.274	
		Nẹp gia cường	BM.Sn17.N	75x12					
				L=710	53250	12	2	0.010	
L=620	46500			12	2	0.009			
11	Sườn 18	Mã gia cường	BM.Sn18.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn18.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.000	
			BM.Sn18.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn18.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn18.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn18.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn18.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn18.ĐN	t=12	3623686	12	1	0.341	
		Nẹp gia cường	BM.Sn18.N	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
L=620	46500			12	4	0.018			
12	Sườn 19	Xà ngang boong khô	BM.Sn19.XNK	400x9	2300000	9	2	0.325	
				125x12	707125	12	2	0.133	
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn19.XNPK	400x9	1436800	9	2	0.203	
				125x12	209375	12	2	0.039	
		Sườn khô	BM.Sn19.SK	500x9	5354008	9	2	0.757	
				125x12	1060875	12	2	0.200	
		Đà ngang đáy	BM.Sn19.ĐN		2826272	12	1	0.266	
		Nẹp gia cường	BM.Sn19.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
				L=620	46500	12	4	0.018	
BM.Sn19.N.2	100x12			72500	12	2	0.014		
Mã gia cường	BM.Sn19.MGC.1	300x300x12	50224	12	4	0.019			
	BM.Sn19.MGC.2	285x670x12	152056.3	12	2	0.029			
	BM.Sn19.MGC.3	500x400x12	79326.47	12	2	0.015			
13	Sườn 20	Mã gia cường	BM.Sn20.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn20.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn20.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn20.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn20.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn20.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn20.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn20.ĐN	t=12	4086279	12	1	0.385	
		Nẹp gia cường	BM.Sn20.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
L=620	46500			12	4	0.018			
BM.Sn20.N.2	100x12	7460	12	2	0.001				

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

14	Sườn 21	Mã gia cường	BM.Sn21.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn21.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn21.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn21.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn21.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn21.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn21.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn21.ĐN	t=12	4073631	12	1	0.384	
		Nẹp gia cường	BM.Sn21.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
L=620	46500			12	4	0.018			
BM.Sn21.N.2	100x12	7460	12	2	0.001				
15	Sườn 22	Mã gia cường	BM.Sn22.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn22.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn22.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	4	0.018	
			BM.Sn22.MGC.4	Bè 75 500x500x12	82758.4	12	4	0.031	
			BM.Sn22.MGC.5	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
			BM.Sn22.MGC.6	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn22.MGC.7	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
		Đà ngang đáy	BM.Sn22.ĐN	t=12	4633192	12	1	0.436	
		Nẹp gia cường	BM.Sn22.N.1	75x12					0.000
				L=710	53250	12	4	0.020	
L=620	46500			12	4	0.018			
BM.Sn22.N.2	100x12	7460	12	4	0.003				
16	Sườn 23	Xà ngang boong khô	BM.Sn23.XNK	400x9	2420047	9	2	0.342	
				125x12	723750	12	2	0.136	
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn23.XNPK	400x9	1482318	9	2	0.209	
				125x12	241375	12	2	0.045	
		Sườn khô	BM.Sn23.SK	500x9	3433346	9	2	0.485	
				125x12	874625	12	2	0.165	
		Đà ngang đáy	BM.Sn23.ĐN	t=12	4949906	12	1	0.466	
		Mã gia cường	BM.Sn23.MGC.1	300x300x12	50224	12	4	0.019	
			BM.Sn23.MGC.2	285x670x12	152056.3	12	2	0.029	
			BM.Sn23.MGC.3	500x400x12	79326.47	12	2	0.015	
Nẹp gia cường	BM.Sn23.N.1	75x12							
		L=710	53250	12	4	0.020			
		L=620	46500	12	4	0.018			
BM.Sn23.N.2	100x12	94900	12	4	0.036				
17	Sườn 24	Xà ngang boong khô	BM.Sn24.XNK	400x9	1000000	9	2	0.141	
				125x12	312500	12	2	0.059	
		Mã gia cường	BM.Sn24.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041	
			BM.Sn24.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	8	0.039	
			BM.Sn24.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009	
			BM.Sn24.MGC.4	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054	
		Đà ngang đáy	BM.Sn24.ĐN	t=12	5646461	12	1	0.532	
		Nẹp gia cường	BM.Sn24.N.1	75x12					
				L=710	53250	12	4	0.020	
				L=620	46500	12	4	0.018	
BM.Sn24.N.2	100x12	7460	12	6	0.004				

Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo tổng đoạn buồng máy của tàu chở hàng khô trọng tải 6300 tấn

18	Sườn 25	Mã gia cường	BM.Sn25.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn25.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	12	0.059
			BM.Sn25.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
			BM.Sn25.MGC.4	Bè 90 700x600x12	288346.3	12	2	0.054
		Đà ngang đáy	BM.Sn25.ĐN	t=12	7349742	12	1	0.692
		Nẹp gia cường	BM.Sn25.N.1	75x12 L=710	53250	12	4	0.020
			BM.Sn25.N.2	100x12	83400	12	2	0.016
19	Sườn 26	Xà ngang boong khô	BM.Sn26.XNK	400x9	3464531	9	2	0.490
				125x12	1038000	12	2	0.196
		Xà ngang boong khô phụ	BM.Sn26.XNPK	400x9	2037564	9	2	0.288
				125x12	614500	12	2	0.116
		Sườn khô	BM.Sn26.SK	500x9	2780466	9	2	0.393
				125x12	662500	12	2	0.125
		Đà ngang đáy	BM.Sn26.ĐN	t=12	7694092	12	1	0.725
		Mã gia cường	BM.Sn26.MGC	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
Nẹp gia cường	BM.Sn26.N.1	75x12 L=710	53250	12	4	0.020		
	BM.Sn26.N.2	100x12	94900	12	2	0.018		
20	Sườn 27	Mã gia cường	BM.Sn27.MGC.1	Bè 90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn27.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	12	0.059
			BM.Sn27.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
		Đà ngang đáy	BM.Sn27.ĐN	t=12	8069728	12	1	0.760
		Nẹp gia cường	BM.Sn27.N.1	75x12 L=710	53250	12	4	0.020
			BM.Sn27.N.2	100x12	96300	12	2	0.018
21	Sườn 28	Mã gia cường	BM.Sn28.MGC.1	Bè90 500x600x12	215317.7	12	2	0.041
			BM.Sn28.MGC.2	250x275x12	51942.39	12	12	0.059
			BM.Sn28.MGC.3	Bè 75 500x400x12	48680.68	12	2	0.009
		Đà ngang đáy	BM.Sn28.ĐN	t=12	8508199	12	1	0.801
		Nẹp gia cường	BM.Sn28.N.1	75x12 L=710	53250	12	4	0.020
BM.Sn28.N.2	100x12		108500	12	2	0.020		
22	Vách 29	Vách ngang	BM.Sn29.VN.1	t=12	58038194	12	1	5.467
			BM.Sn29.VN.2	t=12	53737897	12	1	5.062
			BM.Sn29.VN.3	t=12	10913749	12	1	1.028
		Mã gia cường	BM.Sn29.MGC	250x275x12	51942.39	12	81	0.396
		Sống đứng	BM.Sn29.SĐ.1.T	400x9	2860000	9	2	0.404
			BM.Sn29.SĐ.1.P	150x12	1072500	12	2	0.202
			BM.Sn29.SĐ.2.T	400x9	2881200	9	2	0.407
			BM.Sn29.SĐ.2.P	150x12	1080450	12	2	0.204
			BM.Sn29.SĐ.3	400x9	2900000	9	1	0.205
				150x12	1087500	12	1	0.102
		Sống nằm	BM.Sn29.SN.1.T	400x9	1160000	9	2	0.164
			BM.Sn29.SN.1.P	150x12	412500	12	2	0.078
			BM.Sn29.SN.2.T	400x9	1000000	9	2	0.141
BM.Sn29.SN.2.P	150x12		352500	12	2	0.066		

23	Kết cấu dọc	Sống chính	BM.SC.1	t=20	11823000	20	2	3.712	
			BM.SC.2	t=20	4550000	20	2	1.429	
			BM.SC.3	t=20	2745600	20	2	0.862	
		Sống phụ	t=14	BM.SP.1		1861565	14	2	0.409
				BM.SP.2		773534.7	14	2	0.170
				BM.SP.3		773534.7	14	2	0.170
		Bản thành bộ máy	BM.BTHBM.1	t=20	14441200	20	1	2.267	
			BM.BTHBM.2	t=20	13714600	20	2	4.306	
		Bộ máy	BM.BM	450x30	3222000	30	1	0.759	
		Sống dọc boong	BM.SDB.1	400x9	5414927	9	2	0.765	
				125x12	1759900	12	2	0.332	
			BM.SDB.2	400x9	5414927	9	2	0.765	
				125x12	1759900	12	2	0.332	
			BM.SDB.3	400x9	5552864	9	2	0.785	
				125x12	1759425	12	2	0.331	
			BM.SDB.4	400x9	2883424	9	2	0.407	
				125x12	899425	12	2	0.169	
			BM.SDB.5	400x9	2883424	9	1	0.204	
				125x12	899425	12	1	0.085	
			BM.SDB.6	400x9	5552864	12	2	1.046	
				125x12	1759425	9	2	0.249	
			BM.SDB.7	400x9	2883424	12	2	0.543	
				125x12	899425	9	2	0.127	
Tổng								55.041	

Bảng 2.23 Khối lượng tôn

Khối lượng tôn								
STT	Vị trí	Tên gọi	Ký hiệu	Quy cách	Diện tích	Độ dày	Số lượng	Khối lượng
1	Tôn boong	Tôn boong chính	BM.TBC	T=12	205826342	12	1	19.389
		Tôn boong phụ	BM.TBP	T=12	145697700	12	1	13.725
2	Tôn mạn		BM.TM	T=14	44281602	14	1	4.867
				T=12	112340859	12	1	10.583
3	Tôn đáy trên		BM.TĐT	T=12	99165744	12	1	9.341
4	Tôn đáy dưới		BM.TDD	T=14	36750014	14	1	4.039
				T=12	89699289	12	1	8.450
5	Tôn kết dầu		BM.TKD	T=14	30285890.51	14	1	3.328
Tổng								73.721

Vậy tổng khối lượng của tổng đoạn buồng máy là:

$$M = 12.951 + 55.041 + 73.721 = 141.713 \text{ (T)}$$

Kết luận: Với chiều dài buồng máy là 14.7m có khối lượng là 141.713T. bảng tính khối lượng là cơ sở để lựa chọn máy móc thi công, phương án thi công, sân bãi cũng như giá thành nguyên vật liệu.

2.5 Phương án chế tạo

2.5.1 Các phương án thi công

Các chi tiết thân tàu sau khi được gia công được chuyên ra triển để lắp ráp, thân tàu hay tổng đoạn được lắp ráp từ các chi tiết theo phương pháp lắp úp hay lắp ngửa. Đối với phương pháp này thời gian tàu nằm trên triển lâu vì vậy áp dụng cho tàu cỡ nhỏ hoặc các tổng đoạn cỡ trung bình.

- 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.
- 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.

2.5.2 Phân tích lựa chọn phương án thi công

Tổng đoạn buồng máy được chia làm các phân đoạn như sau:

- Phân đoạn đáy: chọn lắp ráp phân đoạn theo phương án lắp úp trên bệ bằng, lấy mặt phẳng đáy trên làm mặt phẳng chuẩn.
- Phân đoạn mạn: có độ cong mạn do đó chọn phương án lắp úp trên bệ bằng, lấy mặt phẳng sàn boong phụ làm mặt phẳng chuẩn.
- Phân đoạn boong: có độ cong ngang boong do đó chọn phương án lắp úp trên bệ cong, lấy mặt phẳng boong làm mặt phẳng chuẩn.
 - + Ưu điểm: tận dụng được bề có sẵn trong nhà máy.
 - + Nhược điểm: Cần phải có cầu lật, do đó dễ bị biến dạng.
- Trình tự lắp ráp tiến hành như sau:
 - Khai triển vỏ tôn (tôn hông, tôn mạn, tôn boong)
 - Làm dưỡng mẫu
 - Gia công các chi tiết kết cấu
 - Hàn các cụm chi tiết
 - Chuẩn bị khung dàn
 - Lắp ráp, hàn cơ cấu
 - Lắp ráp tôn, hàn đỉnh và hàn chính thức
 - Lấy dấu cơ cấu trên tôn
 - Hàn tay cầu để tiến hành cầu lật
 - Lấy dấu phân đoạn, cắt lượng dư
 - Nghiệm thu phân đoạn

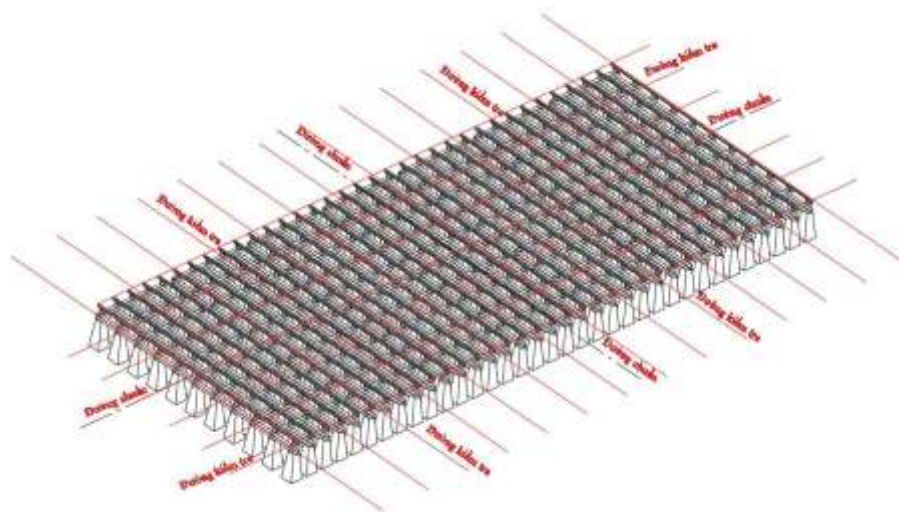
CHƯƠNG 3 LẬP QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO TỔNG ĐOẠN BUỒNG MÁY

3.1 Chuẩn bị chế tạo tổng đoạn buồng máy

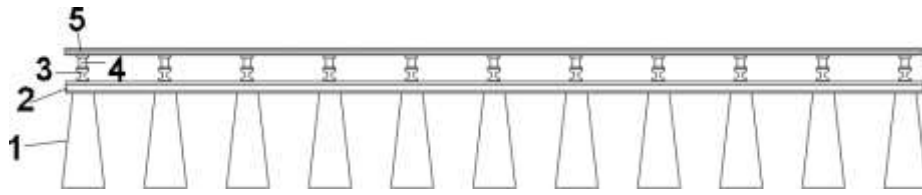
3.1.1 Chế tạo khung dàn lắp ráp phân, tổng đoạn

Phương án lắp ráp: lắp úp trên bệ bằng, chọn mặt phẳng đáy trên làm chuẩn. Bệ được lắp ráp từ các thanh chống chữ I cố định vững chắc trên đế bê tông. Bệ khung giàn gồm các kết cấu khung dọc, khung ngang và các thanh chống.

- Các kết cấu khung giàn được đặt cách nhau một khoảng bằng 600 (mm), trùng với vị trí các cơ cấu khòe (đà ngang) của phân đoạn.
- Việc bố trí các cơ cấu ngang và dọc trùng với vị trí các cơ cấu khòe của phân đoạn giúp cho việc lắp dễ dàng, tránh gây biến dạng bề mặt tôn bao khi lắp ráp.
- Hàn các thanh lập là có chiều cao xác định từ trị số số bệ khung, bệ khuôn liên kết chặt với nhau.
- Dùng ống thủy bình để căng chỉnh độ cân bằng của các thanh lập là có độ cao bằng nhau.
- Dùng dây rọi để kiểm tra độ vuông góc của thanh lập là.
- Bệ lắp ráp phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - + Kích thước bệ phải đủ rộng để lắp ráp phân đoạn và để các thiết bị. Dựa vào điều kiện thực tế của nhà máy và phân đoạn lắp ráp ta sử dụng bệ có kích thước: 5400x6300 mm
 - + Bệ phải đảm bảo bằng phẳng và cứng vững để đảm bảo lắp ráp thi công phân đoạn.
- Kiểm tra và nghiệm thu bệ bằng:
 - + Sai lệch về độ thẳng hàng cho phép: ± 2 mm.
 - + Sai lệch độ vuông góc của thanh chống khi thả dọi: ± 2 mm.
 - + Sai lệch về độ cao cột chống: ± 1 mm.

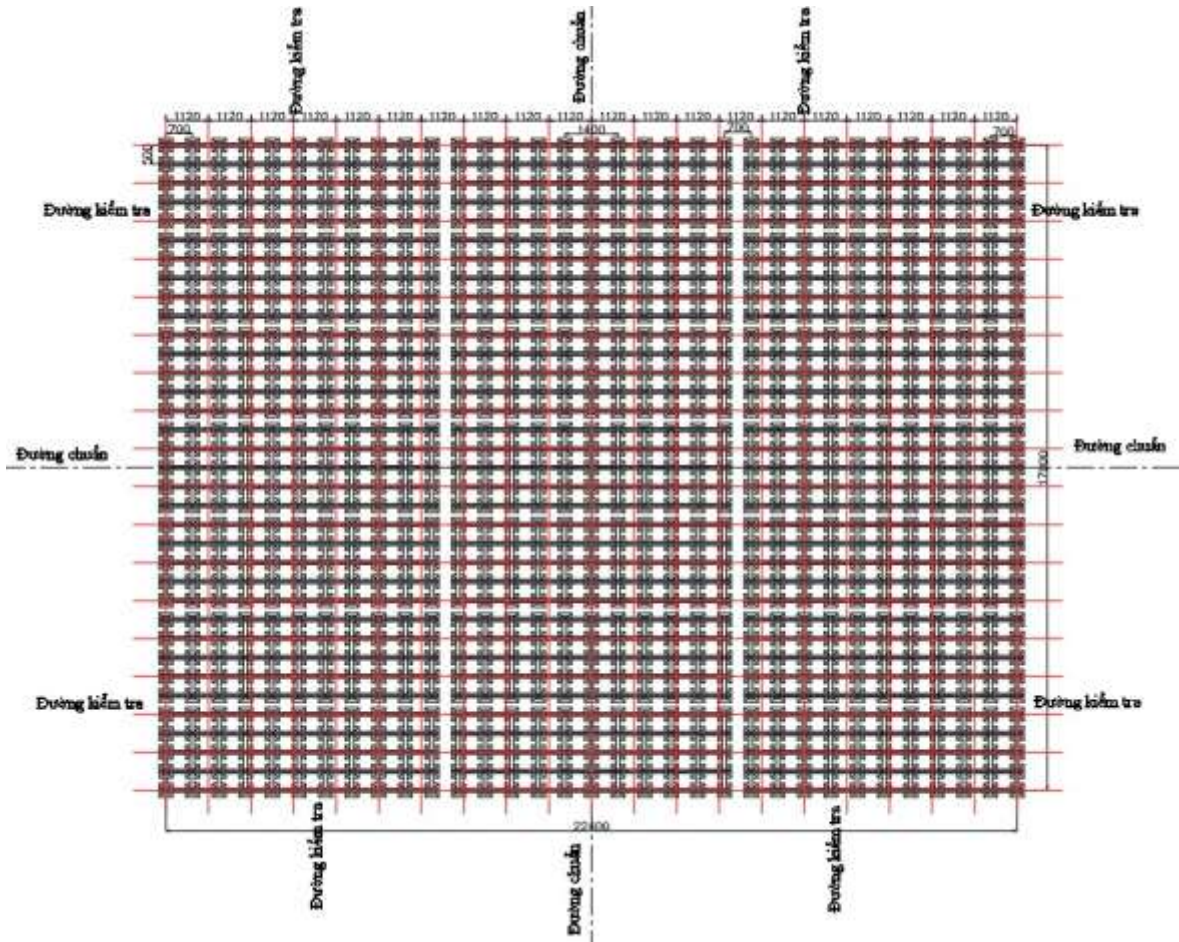


Hình 3.1 Bệ lắp ráp



Hình 3.2 Hình chiếu đứng bộ lắp ráp

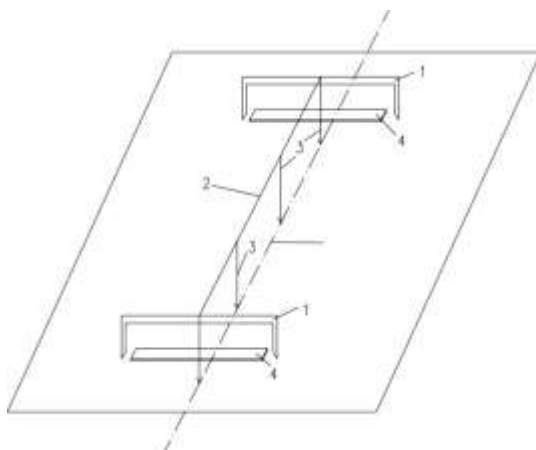
1. Đế bê tông 2. Dầm ngang đế bê 3. Dầm dọc đế kê
4. Cột chống 5. Xương ngang



Hình 3.3 Hình chiếu bằng bộ lắp ráp

Để thuận tiện cho công tác kiểm tra việc lắp đặt các cụm chi tiết trên bộ trước khi lắp ráp phải tiến hành kẻ đường chuẩn và các đường kiểm tra.

- Đường chuẩn của bộ chính là đường trục đối xứng của bộ, được xác định bằng máy trắc địa hoặc bằng cách căng dây thép. Trên Hình 3.4 miêu tả phương pháp xác định trục đối xứng bằng cách căng dây thép. Sai lệch cho phép của đường này không vượt quá 2mm.



Hình 3.4 Xác định đường đối xứng của bộ bằng cách căng dây

1. Khung
2. Dây thép căng
3. Dây dọi
4. Lát gỗ xác định điểm giữa ở đầu và cuối bộ

- Đường kiểm tra: Sau khi xác định được đường chuẩn của bộ lắp ráp ta vạch các đường thẳng song song với đường chuẩn, khoảng cách giữa chúng bằng khoảng cách giữa các cắt dọc thân tàu

3.1.2 Lập phiếu cắt tôn

- Các chi tiết kết cấu thân 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 thân tàu có các quy trình gia công khác 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 tổng đoạn buồng máy ta có thể phân thành các nhóm chi tiết sau:

Nhóm I: Các tấm phẳng, lớn: Tôn boong, tôn đáy trên, tôn đáy dưới, tôn đà ngang.

Nhóm II: Các tấm cong, lớn: Tôn bao đáy ngoài, tôn mạn.

Nhóm III: Các dầm hàn tiết diện chữ T phẳng làm từ thép tấm: Sóng dọc boong, xà ngang boong, sườn khô.

Nhóm IV: Các chi tiết gia cường: Mã gia cường, nẹp gia cường.

3.1.3 Chuẩn bị thiết bị, máy móc

Theo điều kiện của nhà máy, các phân xưởng vỏ và vật tư đều có cầu trục 10T nên hoàn toàn có thể thực hiện dễ dàng việc di chuyển vật liệu, tiến hành đấu nối, lắp ráp các chi tiết, cụm chi tiết lại với nhau để tạo thành các phân đoạn.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Nhà máy có đầy đủ hệ thống máy móc, thiết bị để gia công chi tiết và gia công biên dạng, máy tiện, máy mài, máy cắt tự động, máy cắt CNC, máy ép tôn, máy uốn thủy lực,... đảm bảo gia công chi tiết và cụm chi tiết phân đoạn.

Nhà máy có đầy đủ các loại máy hàn máy cắt: máy hàn CO₂, máy hàn que một chiều, máy hàn que xoay chiều, máy hàn TIG,... đảm bảo cho việc thi công phân đoạn. Phương tiện vận tải di chuyển chi tiết và phân tổng đoạn: Các loại máy nâng, máy cầu: Cầu trục 50T/14m, Xe cầu KATO20, Xe nâng Mitsubishi FD 115, Xe nâng CPCD100...

3.1.4 Chuẩn bị vật liệu

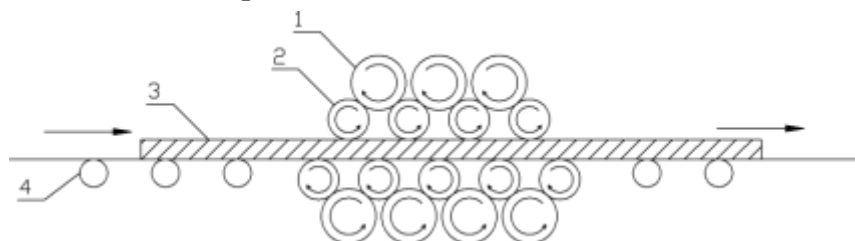
3.1.4.1 Kho vật liệu

Trong công nghiệp đóng tàu nguyên vật liệu thường được dùng là các loại thép tấm, thép hình và các vật đúc. Với thép hình cần chuẩn bị loại L125x75x7, L200x90x14, L150x90x12, L250x90x14. Với thép tấm cần chuẩn bị loại dày 9mm, 12mm, 14mm.

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.

3.1.4.2 Xử lý vật liệu

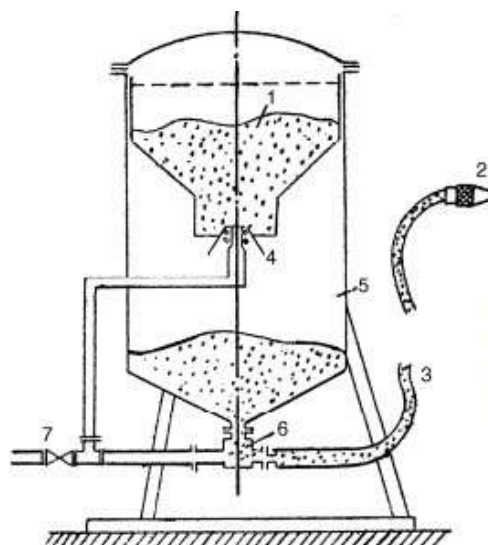
Quá trình xử lý vật liệu có thể chia làm hai bước: nắn thẳng và làm sạch bề mặt vật liệu. Nắn thẳng nhằm mục đích loại trừ những chỗ lồi lõm trên bề mặt tấm, loại trừ ứng suất dư, một phần các oxit sắt bám trên bề mặt tấm đã bong khỏi tấm sau một thời gian nằm ngoài trời (Sử dụng máy cán nhiều trục). Làm sạch bề mặt vật liệu nhằm loại trừ lớp oxit sắt, dầu mỡ và các tạp chất bẩn khác bám trên bề mặt vật liệu.



Hình 3.5 Máy cán nhiều trục

1. Trục dẫn động. 2. Trục cán chính 3. Tấm tôn. 4. Con lăn truyền động

Sau đó vật liệu được đem đi đánh sạch để loại trừ lớp oxit sắt, dầu mỡ và các loại tạp chất bẩn bám trên bề mặt nguyên liệu. Sử dụng phương pháp phun cát để làm sạch bề mặt vật liệu (không sử dụng phương pháp phun hạt mài vì nó không dùng cho các tấm mỏng cỡ 10mm). Người ta sẽ dùng hỗn hợp cát ướt (khoảng 30-40% cát và 60-70% nước), sạch, đường kính hạt khoảng 1,2 mm độ tinh khiết 95% trở lên phun qua một miệng phun áp suất 5-8 at lên bề mặt kim loại.



Hình 3.6 Máy phun cát

- 1.Thùng dự trữ cát 2.Vòi phun cát 3.Ống dẫn
4.Nắp tự động 5.Thùng chứa cát 6.Van dẫn cát 7.Van khí nén

3.2.4.3 Sơn lót chống gỉ

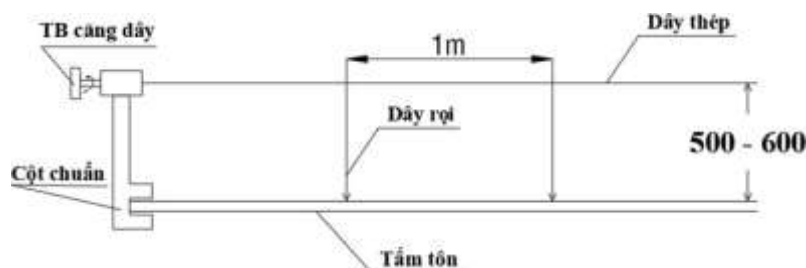
Việc sơn lót chống gỉ sau khi đánh sạch là một việc rất cần thiết vì thép rất dễ bị oxi hóa lại trong môi trường tự nhiên. Chất liệu sơn lót phải đảm bảo một số yêu cầu sau:

- Có thể phun (xi) và khô trong vòng vài phút.
- Sau khi khô phải tạo thành một lớp bảo vệ chắc chắn không rạn nứt chân chim.
- Không gây khó khăn cho các quá trình công nghệ tiếp theo.
- Phải tương đối bền vững trong suốt thời gian đóng tàu và chịu được những va đập cơ học trong khi vận chuyển.

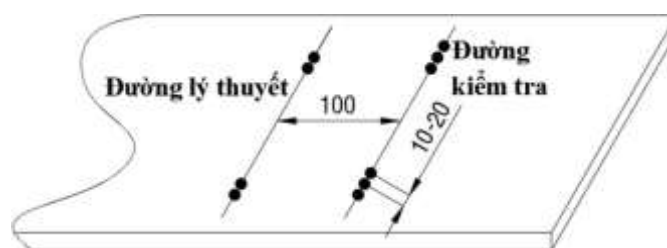
3.1.4.4 Vạch dấu

- Chuẩn bị: Các dụng cụ cần thiết cho lấy dấu: đột thường, đột đánh tâm, đột kiểm tra, compa, phấn vạch, bút sơn, kìm, kéo, búa và thước dây ...
- Yêu cầu:
 - + Chiều sâu mũi đột không vượt quá 1 mm. Tại các vị trí góc cạnh, khoảng cách giữa các mũi đột không vượt quá 10 ~ 30 mm.
 - + Sai lệch đường lấy dấu vị trí cơ cấu so với lí thuyết là 1 mm.
 - + Tất cả các nguyên vật liệu đưa ra vạch dấu đều phải được nắn phẳng, đánh sạch và sơn lót chống gỉ.
 - + Kích thước các chi tiết hoặc kết cấu được vạch dấu theo số liệu lấy từ nhà phóng dạng.
 - + Đối với những tấm hoặc phân đoạn cần vạch dấu tại phía mà tại đó sẽ có những kết cấu khác lắp ráp vào...trừ một số đường kiểm tra đặc biệt. Các đường uốn cần đánh dấu về phía lõm xuống để tránh rạn nứt khi uốn.

- + Cần phải vạch dấu các đường sau: Đường lý thuyết, đường kiểm tra, đường bao chi tiết, đường bao lỗ khoét, tâm cung tròn, lượng dư, đường cơ cấu ...
- + Trên tất cả các chi tiết phải được miêu tả các thông tin sau: tên chi tiết, tổng đoạn lắp ráp, loại thép, cách gia công,...
- + Trước khi tiến hành lấy dấu, công nhân cần biết kích thước chi tiết, làm quen với bản vẽ, dưỡng mẫu, thuyết minh công nghệ.
- + Phương pháp lấy dấu: căng dây, bật phấn và đột.



Hình 3.7 Phương pháp căng dây



Hình 3.8 Quy cách đột lỗ các đường lấy dấu

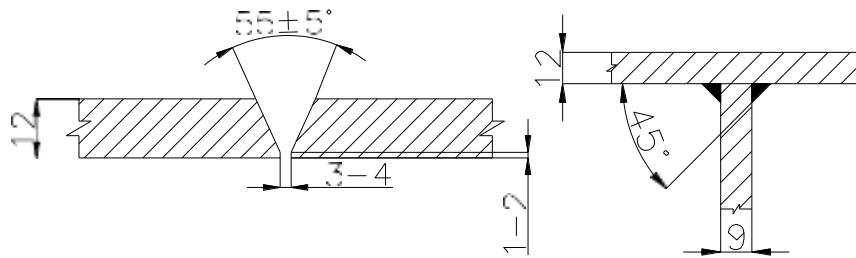
3.1.4.5 Quy trình hàn

Sử dụng phương pháp hàn tay điện hồ quang và phương pháp hàn bán tự động dưới chất trợ dung (do tàu được thiết kế có kích thước nhỏ và có nhiều chi tiết như các mã gia cường và phù hợp với phương pháp lắp ráp trên triển ụ). Với các tấm tôn có chiều dày 10,12 và 14 mm ta chọn đường kính que hàn $d=5\text{mm}$.

Chuẩn bị trước khi hàn:

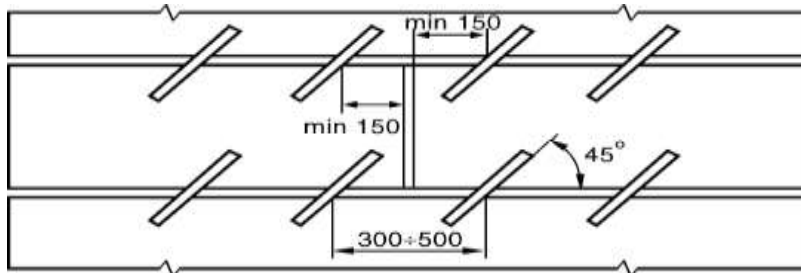
- Bước 1: Kiểm tra vật liệu
 - + Thiết lập biện pháp mà có thể nhận biết rõ các loại thép và các loại vật liệu hàn để tránh tình trạng sử dụng nhầm.
 - + Loại bỏ các khuyết tật có hại trên bề mặt thép, trên các bề mặt đã qua quá trình cắt.
 - + Vật liệu hàn phải được bảo quản và kiểm soát một cách phù hợp, và có thể sấy nếu cần thiết.
- Bước 2: Chuẩn bị mép hàn:
 - + Rãnh hàn phải được gia công đúng cách thức và đồng dạng. Loại bỏ các khuyết tật trên rãnh hàn. Lau chùi dầu mỡ, bụi, gỉ...trên rãnh hàn

- và vùng cạnh rãnh hàn. Việc sơn lên trên phần hàn không gây tác hại tới chất lượng mối hàn.
- Bước 3: Quá trình lắp ghép:
 - + Hình dạng, quy cách và khe hở hàn phải phù hợp với quy định trong quy trình hàn
 - + Các mã gá sử dụng cho hàn phải được lắp sao cho không tạo căng quá mức. Sau khi hàn xong, nói chung các mã gá phải được tháo bỏ. Các khuyết tật trên bề mặt cơ cấu chính phải được loại bỏ bằng phương pháp hàn, mài,...
 - + Mối ghép phải không có khe hở, lệch mép và biến dạng quá lớn... Nếu việc gá lắp không đúng thì phải thực hiện lại cho đúng.
 - + Không được dùng lực quá mạnh để chỉnh lại các mã gá không đặt, sẽ tạo sự biến dạng lớn.
 - Bước 4: Chọn phương pháp hàn:
 - + Sử dụng phương pháp hàn tay điện hồ quang và phương pháp hàn bán tự động dưới chất trợ dung với đường kính que hàn $d = 5\text{mm}$. Chọn phương pháp hàn đầu các cơ cấu của cụm chi tiết tấm tôn. Cách vát mép để hàn đầu như sau: Với $\theta = 50^\circ \div 60^\circ$, khe hở $b = 3-4\text{ mm}$.

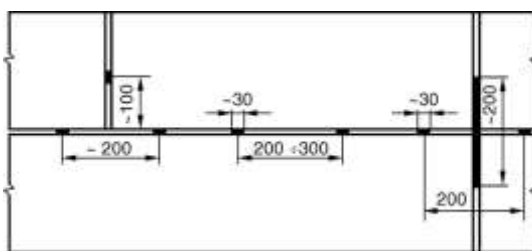


Hình 3.9 Quy cách hàn

Để cố định tấm tôn lại, sử dụng phương pháp cố định bằng mã răng lược. Các mã này cách nhau một khoảng 300-500mm và nghiêng 45° so với mối hàn.



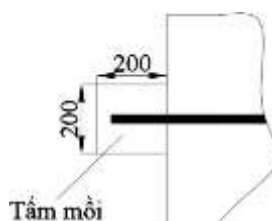
Hình 3.10 Cố định các tấm tôn bằng mã răng lược



Hình 3.11 Quy cách mối hàn đỉnh

Các mối hàn đỉnh có thể có chiều dày 6mm, chiều dài 30mm và cách nhau 200-300mm. Ngay trước lúc hàn chính thức phải loại bỏ dần các mối hàn đỉnh đó. Không được đặt mối hàn đỉnh tại vị trí giao nhau của mối hàn. Ở vị trí sát mép tấm (cuối đường hàn) mối hàn đỉnh phải cách một khoảng 100mm.

- Sau khi cố định các tấm, ta hàn các tấm mối vào. Các tấm mối đặt ở nơi bắt đầu và kết thúc ở mỗi đường hàn. Giúp cho chất lượng mối hàn được đảm bảo do hồ quang được cháy đều trong suốt quá trình hàn.



Hình 3.12 Quy cách tấm mối

3.2 Quy trình chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết

3.2.1 Gia công chế tạo các tấm tôn phẳng

Các tấm tôn vách, tôn boong phụ, tôn boong chính, tôn đáy trên, tôn đáy dưới, sòng dọc boong, sòng chính, sòng phụ với chiều dày 9, 10, 12, 14 (mm)

a. Quy trình chung:

- Bước 1: Nắn phẳng tờ tôn (nếu bị cong vênh)
- Bước 2 : Đưa tờ tôn lên máy cắt CNC cắt theo đúng biên dạng.
- Bước 3: Vát mép tờ tôn và mài bavia (qui cách mối vát : IACS.N047)
- Bước 4: Ghi tên chi tiết, chiều lắp trên bề.

Yêu cầu:

- Nhiệt độ và tốc độ cắt phải đúng yêu cầu.
- Các chi tiết phải được ghi tên đầy đủ, không còn bavia.

b. Tiến hành gia công

- Chuẩn bị
 - + Các thiết bị cần, máy CNC, máy cắt hơi cầm tay, máy mài cầm tay.

+ Dùng cầu đưa thép tấm khổ 12000x3500xt(t phụ thuộc vào độ dày của chi tiết).NK lên bệ có sẵn

+ Không gian tại tổ gia công số 1 của Phân xưởng vỏ 3.

+ Nhân lực: 2 công nhân tổ gia công 1 bậc 2/7.

- Các bước tiến hành

+ Tấm tôn khi được lấy từ kho được nắn phẳng bằng máy cán nhiều trục, đánh sạch. Sau đó được sơn lót chống gỉ tại nhà sơ chế tôn.

+ Từ bản vẽ nhập dữ liệu vào máy cắt CNC, tiến hành cắt CNC thu được kích thước thật của tôn đã khai triển, các lỗ khoét cũng được cắt ngay lúc này.

Quy cách cắt bằng máy CNC: Trước khi sử dụng máy cắt Plasma CNC, người vận hành cần kiểm tra kỹ lưỡng mô cắt đã thẳng và vuông góc với bàn cắt hay chưa? Kiểm tra kỹ các bép cắt với các điện cực xem còn có thể sử dụng được hay không để có biện pháp khắc phục kịp thời.

- Sau khi kiểm tra chi tiết toàn bộ máy cắt bạn nên kiểm tra lại xem mô cắt đã được gắn chặt vào giá chưa, tránh trường hợp mô cắt đặt lệch giá, gây ảnh hưởng đến chất lượng đường cắt.

- Kiểm tra điện áp đầu vào và đường khí nén vào máy có đủ tải không trước khi cắt để tránh trường hợp ngắt quãng trong quá trình cắt.

- Kiểm tra kẹp mát nguồn cắt với bàn cắt đã được kẹp chưa, nguồn cắt đã được bật chưa.

Thông số kỹ thuật mô cắt plasma CNC

o Làm mát bằng khí

o Ren kết nối – ren đực

o Bao gồm: Thân mô CNC và tay cầm, bép cắt + điện cực + chụp sứ

- Chụp sứ: + Đầu chụp Plasma YH CUT 130A

+ Dùm cho nguồn 65A đến 130

- Điện cực: + Điện cực Plasma YH CUT 130A

+ Dùm cho nguồn Plasma 65A, 100A, 120A, 130A

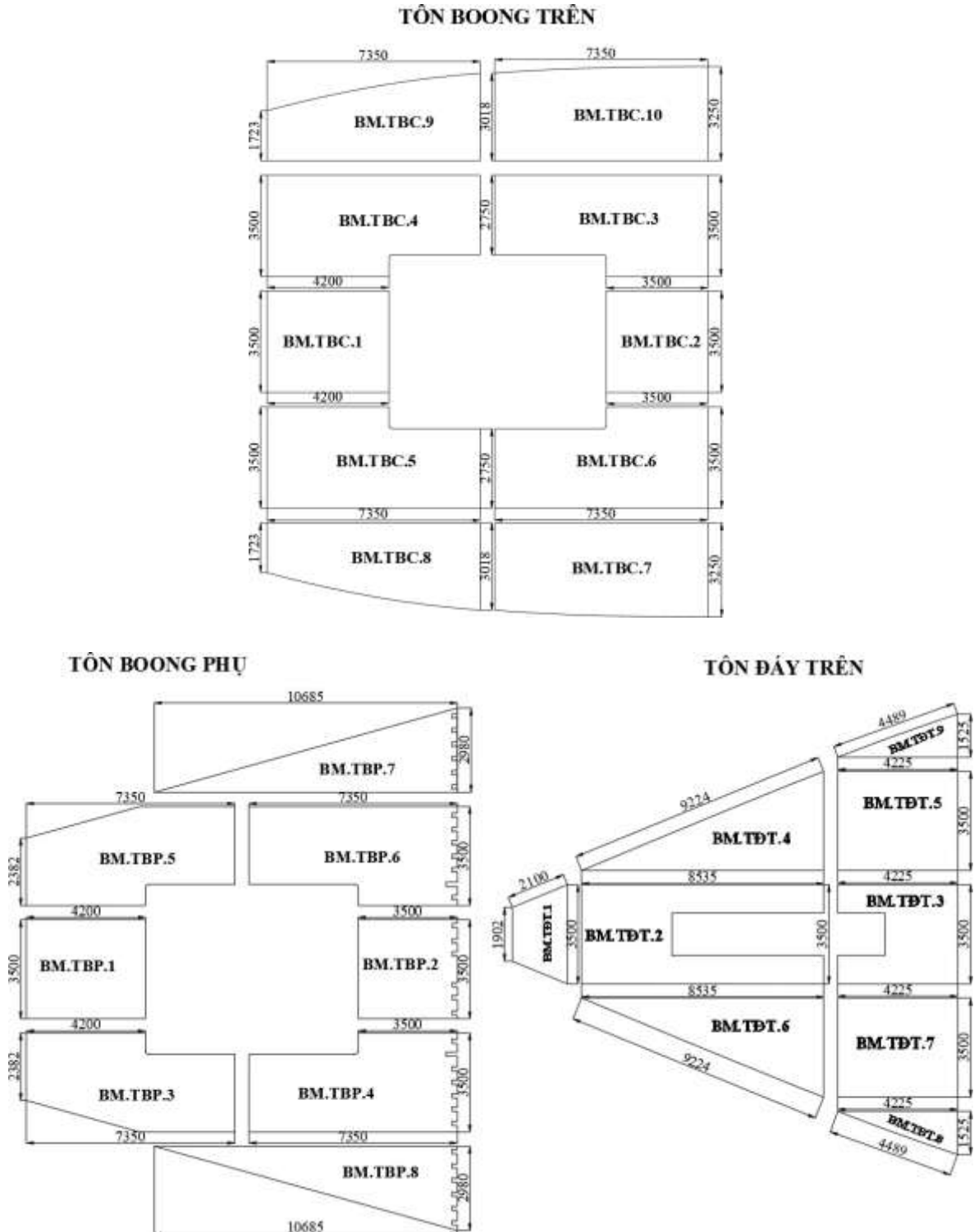
- Bép cắt: + Bép cắt Plasma YH CUT 130A

+ Dùm cho nguồn Plasma 65A, 100A, 120A, 130A

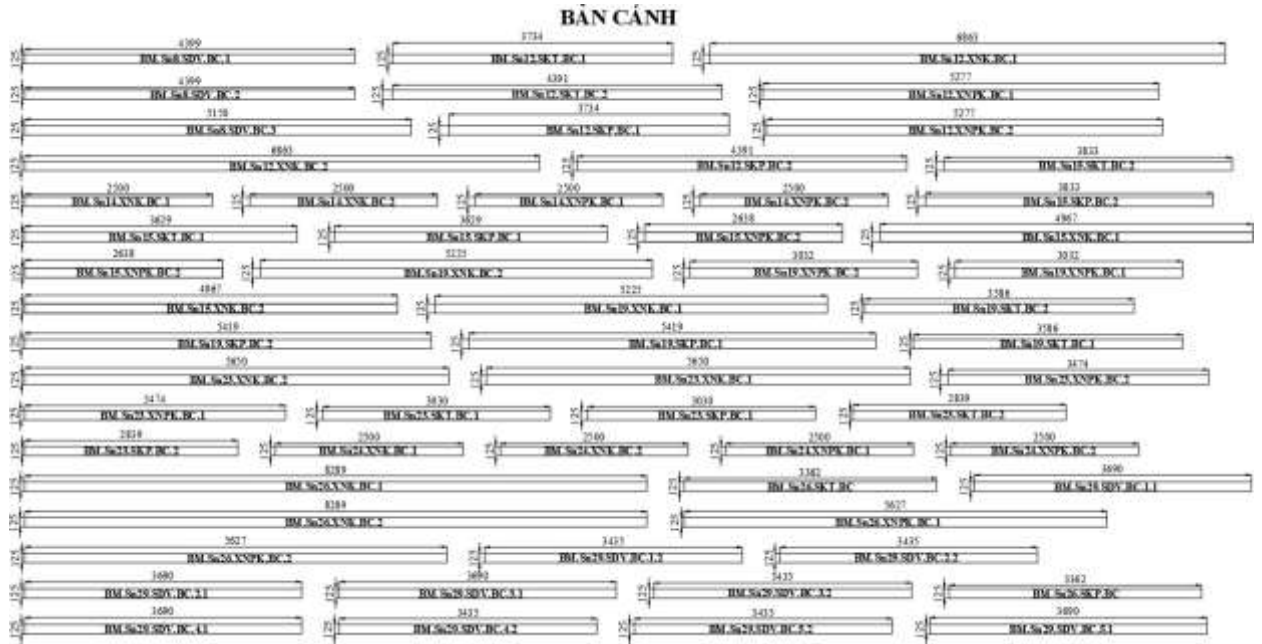
Bảng 3.1 Quy cách cắt máy cắt CNC plasma YH CUT 130A

Độ dày (mm)	Chiều rộng mũi cắt (mm)	Chiều cao đâm xuyên (mm)	Chiều cao cắt (mm)	Thời gian cắt (s)
9	2,2	6,4	3,2	0,75
10				
12				
14	2,5			1

- + Sau khi cắt tiến hành vệ sinh, tẩy sạch ba via.
- + Tiến hành viết kí hiệu tên chi tiết.



Hình 3.13 Bản vẽ hạ liệu tôn



Hình 3.17 Bản vẽ hạ liệu bản cánh

Kiểm tra:

- Kiểm tra lại bằng dưỡn, sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, các kí hiệu cần thiết trên chi tiết.
- Độ trơn các cạnh sắc, tẩy sạch ba via.
- Độ phẳng theo tiêu chuẩn kĩ thuật.
- Dung sai cho phép :
 - + Đối với đường thẳng : $\pm 0,5 \text{ mm}$.
 - + Đối với đường cong : $\pm 1,5 \text{ mm}$

3.2.2 Gia công chế tạo các tấm tôn cong

Các tấm tôn hông và tôn mạn với chiều dày 12, 14 (mm)

a. Quy trình chung.

- Bước 1: Nắn phẳng tờ tôn (nếu bị cong vênh).
- Bước 2 : Đưa tờ tôn lên máy cắt CNC cắt theo đúng biên dạng đã khai triển.
- Bước 3: Lấy dấu vị trí các đường uốn tôn cơ bản, lấy dấu vết đường sườn.
- Bước 4: Lóc tờ tôn (hoặc dùng máy ép thủy lực). Kiểm tra tờ tôn theo dưỡn. Cứ tiếp tục bước này cho đến khi đạt yêu cầu.
- Bước 5: Ghi tên chi tiết, chiều lắp trên bệ.

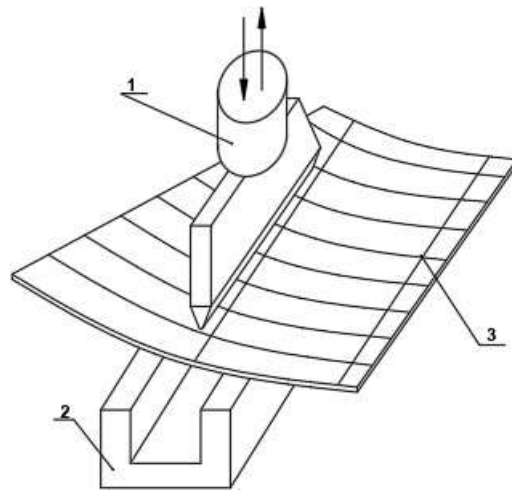
❖ Yêu cầu:

- + Nhiệt độ và tốc độ cắt phải đúng yêu cầu.
- + Tấm tôn phải cong theo đúng tuyến hình với sai lệch cho phép.
- + Các chi tiết phải được ghi tên đầy đủ, không còn bavìa.

b. Tiến hành gia công

- Chuẩn bị:
 - + Thép tấm khổ 12000x3500xt. (t: độ dày tôn)

- + Nhân lực: Tổ gia công và tổ phục vụ lái cầu dòn .
- + Các thiết bị cầu, máy CNC, máy cắt hơn cầm tay máy lóc tôn 3 trục, máy ép thủy lực.
- Các bước tiến hành:
 - + Bước 1: Nắn phẳng tờ tôn, làm sạch và sơn lót chống gỉ.
 - + Bước 2: Đưa tờ tôn lên máy cắt CNC cắt theo đúng biên dạng.
 - + Bước 3: Lấy dấu vị trí các đường uốn tôn cơ bản, lấy dấu vết đường sườn.
 - + Bước 4: Lóc tờ tôn (hoặc dùng máy ép thủy lực). Kiểm tra tờ tôn theo dưỡng. Cứ tiếp tục bước này cho đến khi kiểm tra khe hở giữa mép ngoài tấm dưỡng và mép trong của tờ tôn không vượt quá 2 mm.
 - + Bước 5: Ghi tên chi tiết, chiều lắp trên bệ.



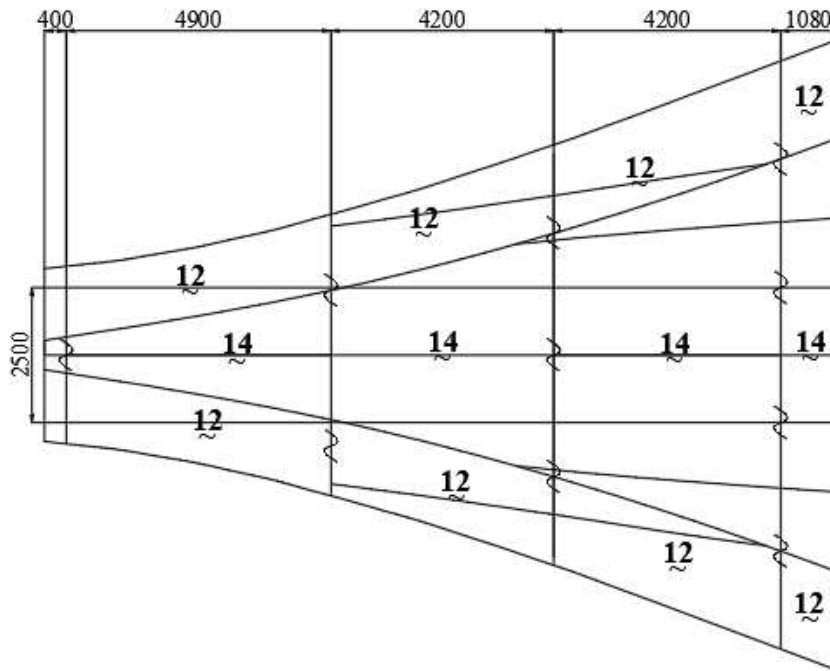
Hình 3.18 Uốn tôn trên máy ép thủy lực

1 Trục ép 2.Bệ đỡ 3.Tôn uốn

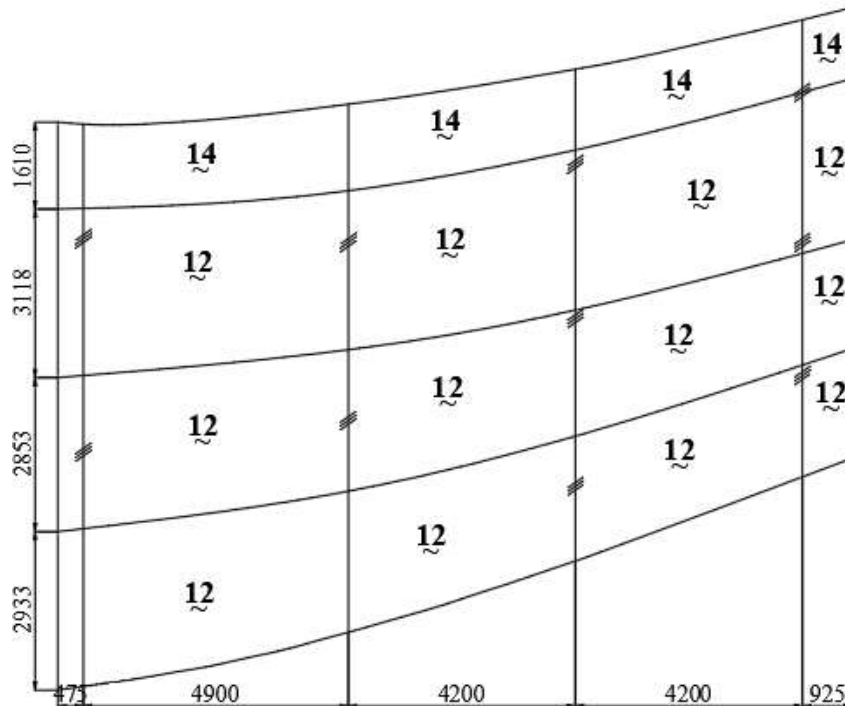
❖ Kiểm tra:

- Sử dụng dưỡng phẳng, dưỡng khung để kiểm tra độ cong của tấm tôn.
- Độ trơn nhẵn bề mặt, tẩy sạch ba vĩa các canh hàn.
- Sơn chống gỉ, ghi tên chi tiết, vị trí lắp ráp, các kí hiệu cần thiết lên tấm tôn.
- Dung sai cho phép :
 - + Đối với đường thẳng : $\pm 0,5$ mm.
 - + Đối với đường cong : $\pm 1,5$ mm.

TÔN BAO NGOÀI



TÔN BAO MẠM



Hình 3.19 Bản vẽ hạ liệu tôn cong

3.2.3 Gia công các nẹp gia cường phẳng, mã gia cường

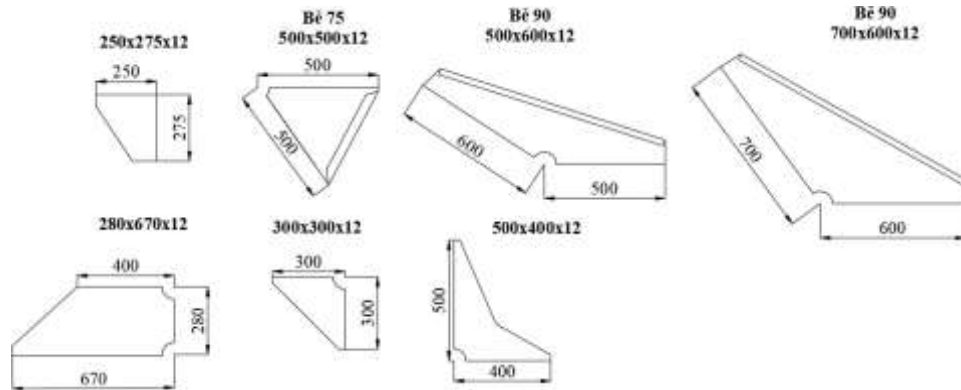
Xác định kích thước, hình dáng của các mã gia cường, thanh phẳng. Sắp xếp, phân loại các từng chi tiết dựa vào độ dày, để có thể tiến hành cùng cắt trên một khổ tôn, sao cho tiết kiệm vật liệu nhất, hợp lí nhất.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

Cách tiến hành theo trình tự sau:

- Chọn tấm tôn có chiều dày ứng với nẹp gia cường, mã để nắn 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 dưỡng.
- Sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, khối lượng, các kí hiệu cần thiết lên chi tiết.



Hình 3.20 Gia công chi tiết mã gia cường



Hình 3.21 Gia công nẹp gia cường

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 tròn các cạnh sắc, tẩy sạch ba via.
- 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.

3.2.4 Gia công các thép hình

Thứ tự tiến hành:

- Tiến hành nắn phẳng, làm sạch thép hình.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

- Cắt lấy theo chiều dài yêu cầu.
- Kiểm tra lại bằng dưỡn.
- Sơn lót chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, khối lượng và các kí hiệu cần thiết lên.

Kiểm tra:

- Sai số chiều dài chi tiết đến 3m: $\pm 1,0\text{mm}$
- Sai số chiều dài chi tiết trên 3m: $\pm 2,0\text{mm}$
- Chiều rộng, chiều cao các chi tiết sườn, dầm dọc: $\pm 1,0\text{mm}$
- Độ cong bản thành: $\pm 2,0\text{mm}$

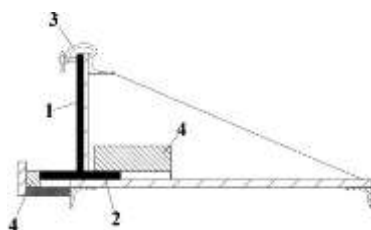
3.2.5 Gia công cụm chi tiết

3.2.5.1 Gia công cụm chi tiết khỏe chữ T

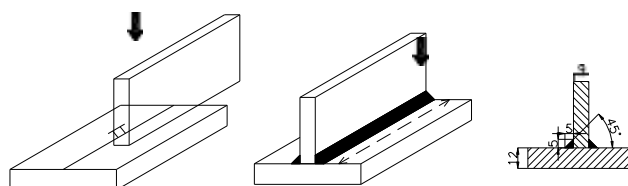
Xác định kích thước, hình dáng của các bản thành và bản cánh của sống dọc boong, sườn khỏe, xà ngang boong khỏe. Sắp xếp, phân loại các từng chi tiết dựa vào độ dày, để có thể tiến hành cùng cắt trên một khổ tôn, sao cho tiết kiệm vật liệu nhất, hợp lí nhất.

Cách tiến hành theo trình tự sau:

- Chọn tấm tôn có chiều dày ứng với bản thành và bản cánh để nắn 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 dưỡn.
- Sơn phủ chống gỉ, ghi rõ vị trí lắp, khối lượng, các kí hiệu cần thiết lên chi tiết.



Hình 3.22 Thiết bị lắp ráp thép chữ T



Hình 3.23 Lấy dấu và quy cách hàn thép chữ T

Kiểm tra:

- Sai số kích thước các đường bao thẳng không vượt quá: $\pm 0,5\text{mm}$.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

- 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 tròn 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.

3.2.5.2 Gia công cụm chi tiết đà ngang, bản thành buồng máy, sống phụ

a. Gia công cụm chi tiết đà ngang

Sau khi gia công được các chi tiết đà ngang cũng như các nẹp gia cường chúng 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 :

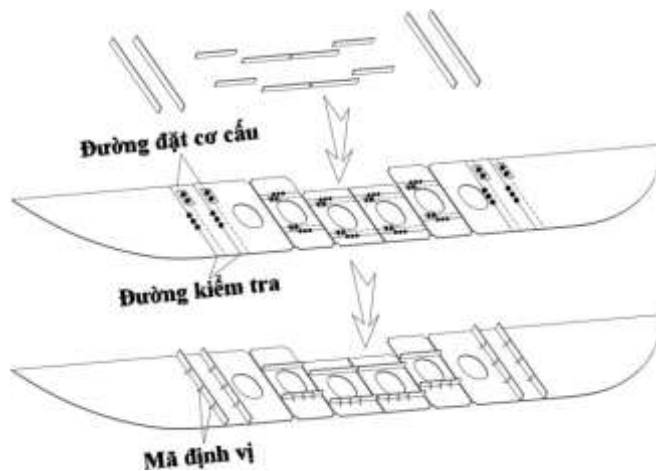
- Lấy dấu: lấy dấu được tiến hành bởi 2 thợ có tay nghề bậc 5/7 , dùng phấn vạch, dưỡng, bút sơn, compa, thước dây, mũi đột và lấy dấu chính xác theo bản vẽ.
- Tiến hành lắp ráp và hàn các chi tiết nẹp gia cường vào đà ngang .
 - + Dùng cầu đưa các nẹp dọc đến vị trí đã lấy dấu trên đà ngang.
 - + Dùng 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 cầu với tôn.
 - + Hàn chính thức từ giữa ra hai bên.
- Yêu cầu:
 - + Độ xô dịch của các nẹp với vị trí lấy dấu: $\pm 2\text{ mm}$.
 - + Khe hở của nẹp với đà ngang: $\pm 2\text{ mm}$.

Bảng 3.2 Quy cách mối hàn đính

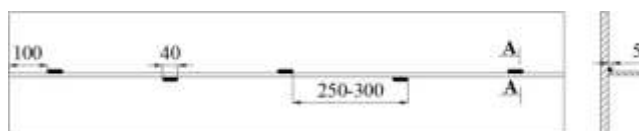
Chiều dày tôn	4÷10	10÷15	16÷25	≥ 25
Chiều dài mối hàn đính l	20÷25	30÷35	35÷40	40÷50
Khoảng cách các mối hàn đính t	250	250÷300	350÷400	400÷450
Chiều cao mối hàn đính K	4	5	6	6



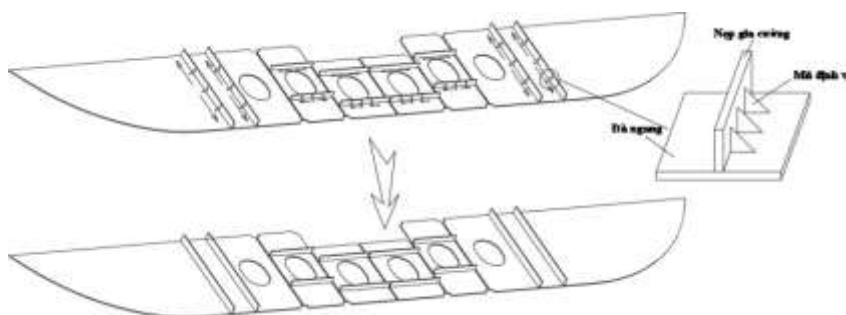
Hình 3.24 Lấy dấu trên tôn



Hình 3.25 Lấy dấu và định vị các chi tiết nẹp trên đà ngang



Hình 3.26 Sơ đồ hàn đính



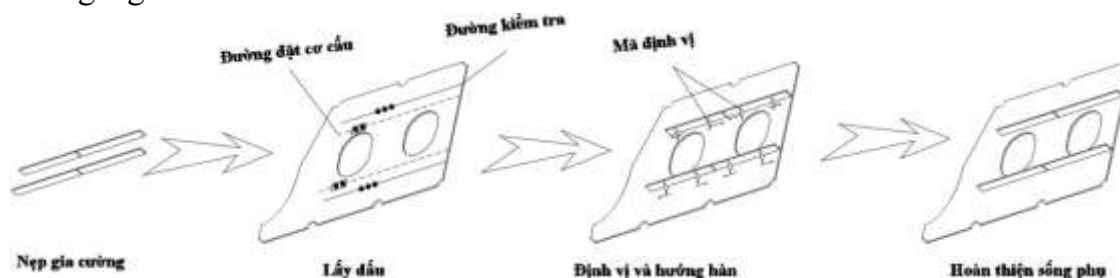
Hình 3.27 Lắp ráp và hàn chính thức



Hình 3.28 Lấy dấu

b. Gia công cụm chi tiết sống phụ

- Các bước gia công cụm chi tiết sống phụ tương tự như gia công cụm chi tiết đà ngang.



Hình 3.29 Lắp ráp các chi tiết ngang vào sống phụ

c. Thi công, lắp ráp cụm chi tiết bộ máy

Bộ máy được tiến hành lắp trên bộ bằng bằng phương pháp lắp ngửa

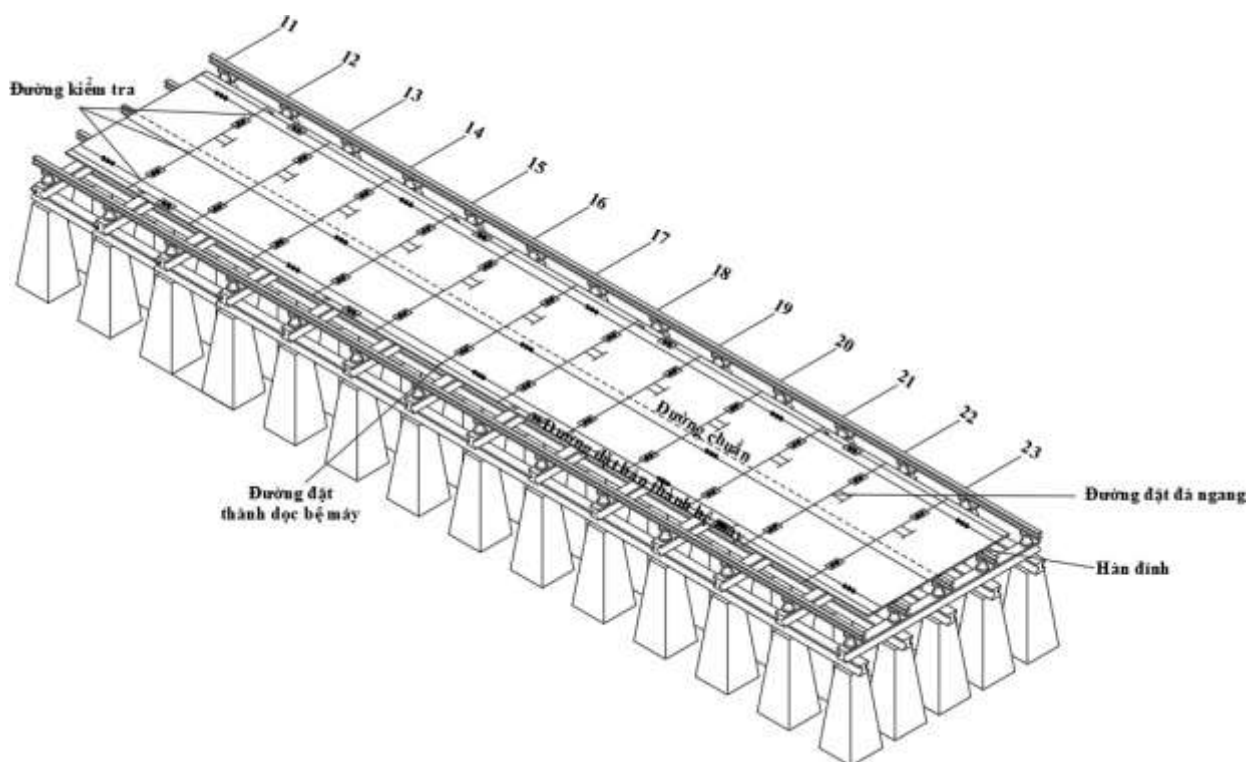
- ❖ Quy trình được lắp ráp và hàn như sau:

BƯỚC 1: Chuẩn bị

- + Bộ bằng.
- + 2 Thợ lắp ráp bậc 5/7.
- + Thiết bị lắp ráp: cầu, tăng đơ, kích thủy lực, máy hàn hồ quang.
- + Tấm tôn phụ có kính thước 7500x1600, có chiều dày 14mm.
- + Dụng cụ lấy dấu: phấn vạch, dưỡng, bút sơn, compa, thước dây, mũi đột.
- + Các máy hàn hồ quang tay, máy hàn tự động và bán tự động.

BƯỚC 2: Tiến hành đưa tấm tôn phụ lên bộ và lấy dấu

- + Dùng cầu đưa tờ tôn phụ lên bệ lắp ráp, lấy dấu đường tâm tờ tôn và đặt sao cho đường tâm tờ tôn trùng với đường tâm dầm dọc thứ 3.
- + Điều chỉnh và tiến hành hàn đính tờ tôn phụ vào các dầm dọc
- + Trên tấm tôn phụ tiến hành lấy dấu đường tâm bệ máy (đường chuẩn), đường đặt vị trí sống chính (bản thành bệ máy), đường kiểm tra và đường đặt các cơ cấu đà ngang.



Hình 3.30 Lấy dấu cơ cấu lên tấm tôn phụ

Yêu cầu với việc lấy dấu:

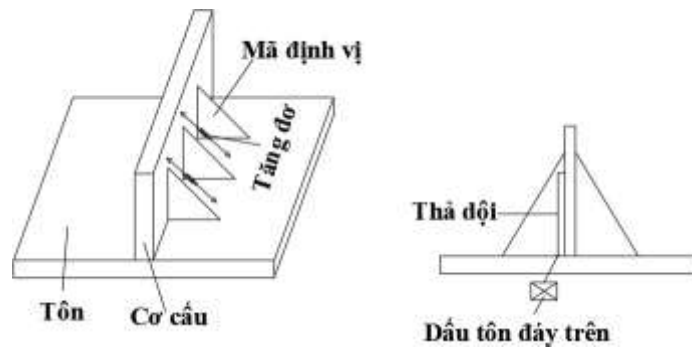
- Sai số cho phép với đường chuẩn là $\pm 0,5\text{mm}$.
- Sai số cho phép với kích thước theo chiều dài, rộng là $\pm 1\text{ mm}$.
- Các lỗ đột trên tôn không được sâu quá $\pm 1\text{mm}$ với đường kính từ 1,2-1,5 mm.
- Tại vị trí góc cạnh khoảng cách giữa các mũi đột không vượt quá 10-20 mm.

BƯỚC 3: Lắp ráp cơ cấu lên tôn phụ

❖ Quy trình lắp ráp

- + Từ vị trí đã lấy dấu trên tờ tôn phụ tiến hành dùng cầu đưa sống chính vào vị trí đã lấy dấu, kiểm tra độ vuông góc bằng dây dọi, rồi tiến hành hàn đính 2 phía.
- + Đặt các đà ngang vào vị trí, kiểm tra vị trí, tư thế và khe hở hàn giữa đà ngang với mặt phải sống chính. Hàn đính đà ngang với bản thành sống chính và tôn phụ.

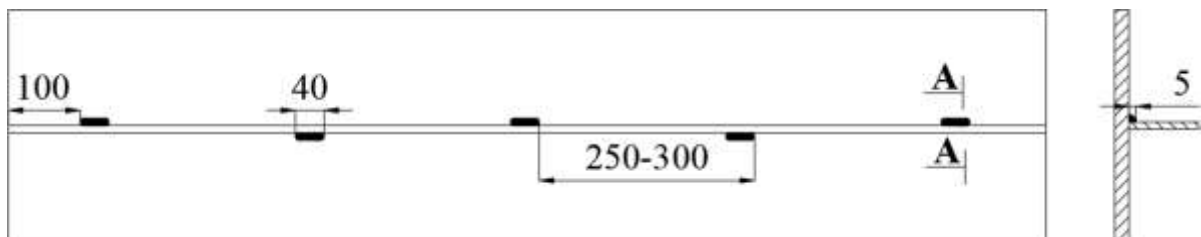
- + Đặt đặt mặt trái và mặt phải sống chính vào vị trí lấy dấu, kiểm tra khe hở giữa đà ngang và mặt phải sống chính. Hàn đính bản thành sống chính với tôn và cơ cấu đà ngang.
- + Thứ tự lắp ráp đà ngang là từ giữa ra phía 2 đầu của phân đoạn.
- + Dùng cầu đưa cơ cấu đến vị trí đã lấy dấu trên tôn phụ.
- + Dùng tăng đơ ép sát đà ngang với tôn.
- + Dùng mã để định vị cơ cấu theo dấu lấy trên tôn.
- + Dùng dây dọi để kiểm tra độ vuông góc.
- + Hàn đính đà ngang với bản thành sống chính và tôn.



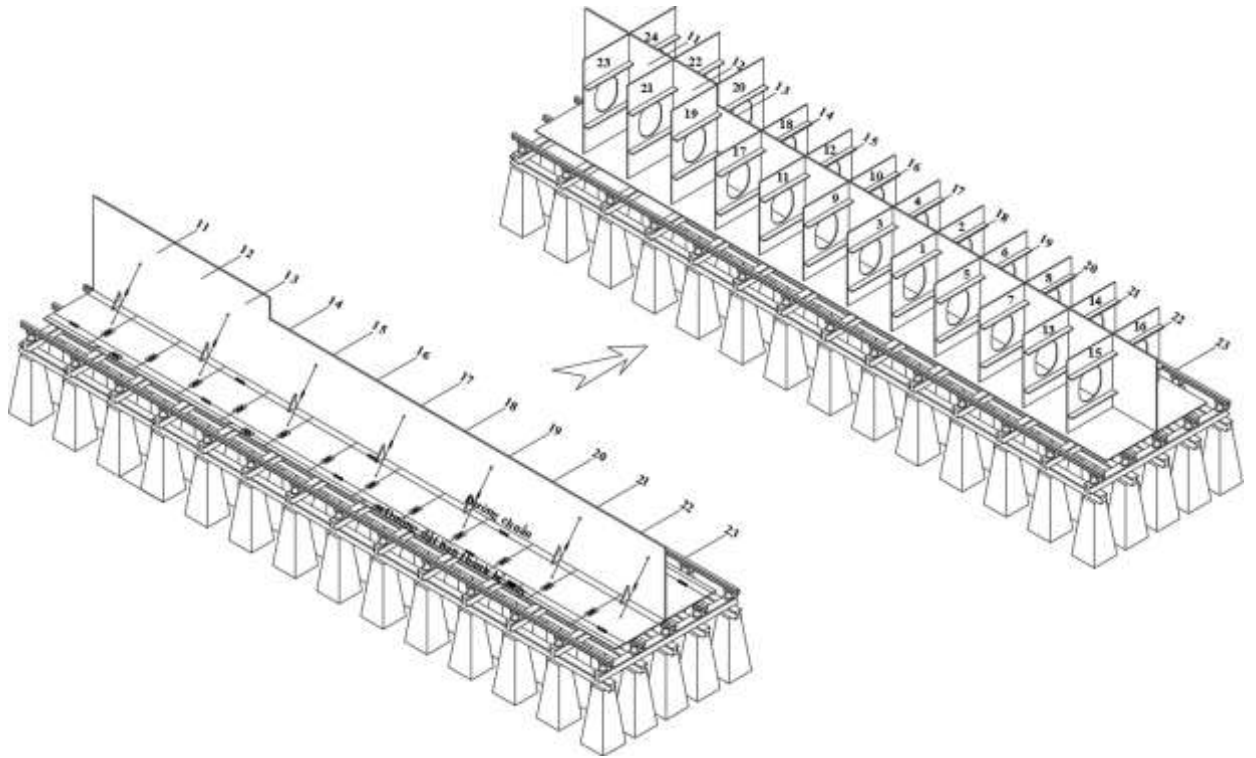
Hình 3.31 Lắp ráp và kiểm tra độ vuông góc

Yêu cầu:

- Độ xô dịch của cơ cấu với vị trí lấy dấu: ± 2 mm.
- Khe hở của cơ cấu với tôn đáy trên: ± 2 mm.



Hình 3.32 Sơ đồ hàn đính cơ cấu với tôn

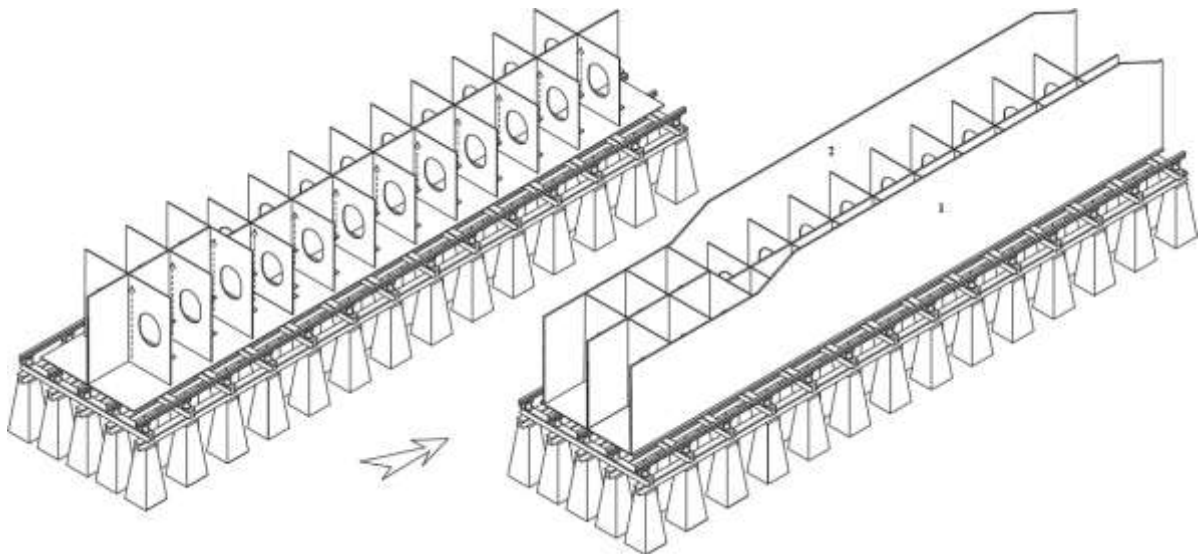


Hình 3.33 Lắp ráp cơ cấu lên tôn phụ

BUƯỚC 4: Hàn chính thức cơ cấu đà ngang với sống chính và thành dọc bê máy

❖ **Trình tự hàn:**

- + Hàn mối nối đôi đầu đà ngang và tấm bản thành
- + Tiếp đến hàn các mối hàn đứng



Hình 3.34 Thứ tự hàn và hướng hàn

Bảng 3.3 Chế độ hàn

Lớp	Phương pháp hàn	Đường kính dây hàn	Dòng điện hàn [A]	Điện áp hàn [V]	Tốc độ hàn [m/h]
1	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30
2	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30
3	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30

BƯỚC 5: Lắp ráp tấm tôn mặt

+ Chuẩn bị :

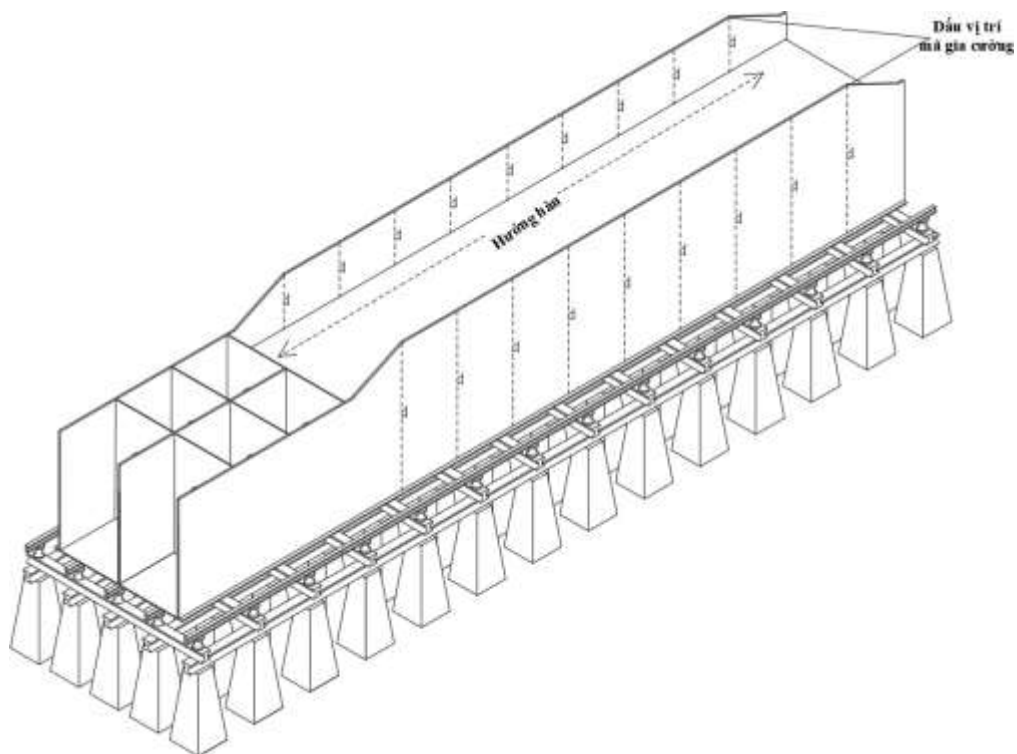
- Tờ tôn mặt đã được vệ sinh và vát mép
- Các tấm mã gia cường bệ máy đã được gia công

+ Lấy dấu:

- Trên tấm tôn mặt tiến hành lấy vết các đà ngang, đây cũng chính là dấu để lắp đặt các mã gia cường bệ máy.

+ Lắp ráp:

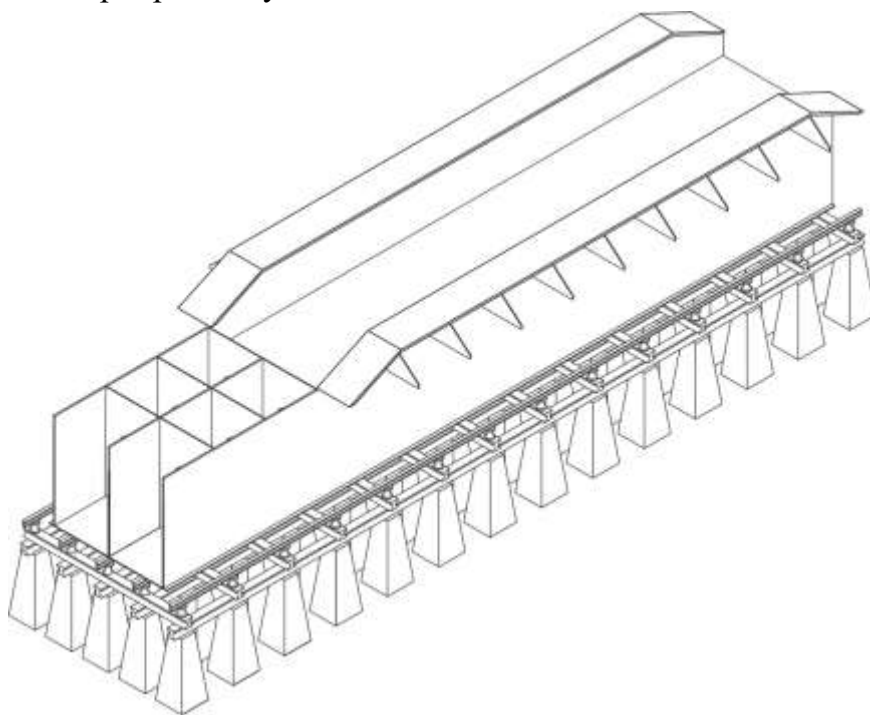
- Dùng cầu đưa tờ tôn mặt đặt vào vị trí giữa hai thành dọc bệ máy
- Căn chỉnh khe hở 2 bên của tờ tôn mặt với 2 bản thành sống chính
- Hàn đỉnh
- Hàn chính thức bằng máy hàn bán tự động từ đầu nọ sang đầu kia, hoặc hàn tay từ giữa ra 2 đầu phân đoạn.



Hình 3.35 Quy trình hàn tờ tôn mặt

BUỚC 6: Lắp ráp bản cánh bộ máy và các mã gia cường

- + Chuẩn bị :
 - Các tấm bản cánh bộ máy
 - Các tấm mã gia cường bộ máy đã được gia công
- + Lấy dấu:
 - Trên bản thành bộ máy lấy dấu vị trí các mã gia cường.
 - Trên bản cánh bộ máy lấy dấu vị trí liên kết với bản thành.
- + Lắp ráp:
 - Đưa các mã gia cường vào vị trí đã được lấy dấu sau đó hàn đính, điều chỉnh rồi hàn chính thức với bản thành bộ máy.
 - Dùng cầu đưa các tấm bản cánh của bộ máy, đặt đúng vào vị trí đã lấy dấu rồi hàn đính, điều chỉnh và hàn chính thức.
 - Sau khi hàn xong bản cánh thì tiến hành tháo tời tôn phụ, kết thúc quá trình lắp ráp bộ máy.



Hình 3.36 Bộ máy hoàn thiện

d. Thi công, lắp ráp cụm chi tiết vách

+ Vách buồng máy thứ nhất (từ mép dưới boong chính đến mép trên boong phụ)

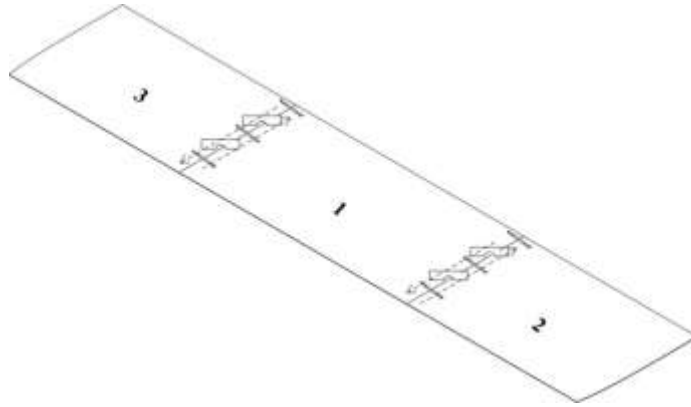
❖ Quy trình lắp ráp và hàn

BUỚC 1: Chuẩn bị

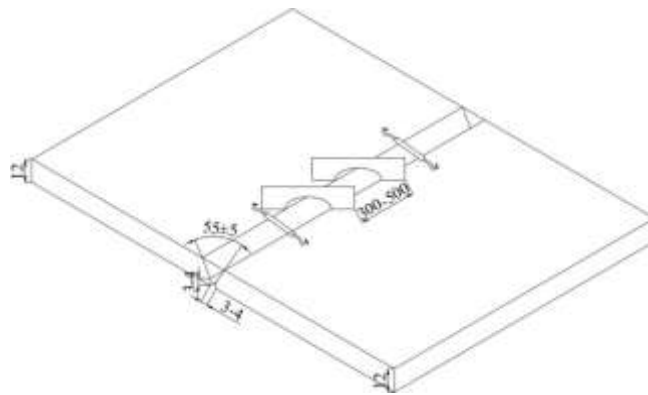
- + 2 Thợ lắp ráp bậc 5/7.
- + Thiết bị lắp ráp: cầu, tăng đơ, kích thủy lực, máy hàn hồ quang.
- + Tấm tôn vách đã chuẩn bị.
- + Dụng cụ lấy dấu: phấn vạch, dũa, bút sơn, compa, thước dây, mũi đột.
- + Các máy hàn hồ quang tay, máy hàn tự động và bán tự động.

BƯỚC 2: Rải và hàn tôn vách

- + Lắp ráp tôn vách từ trong ra ngoài theo thứ tự.
- + Dùng tăng đơ và mã răng lược cố định các tấm tôn.
- + Hàn đính.
- + Hàn chính thức các tôn lại với nhau.



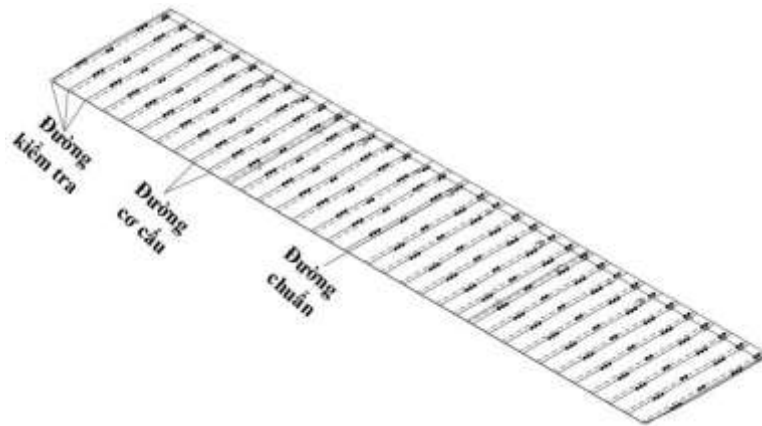
Hình 3.37 Thứ tự lắp ráp và hàn tôn vách



Hình 3.38 Quy cách mối hàn tôn với tôn

BƯỚC 3: Lấy dấu vị trí cơ cấu nẹp dọc

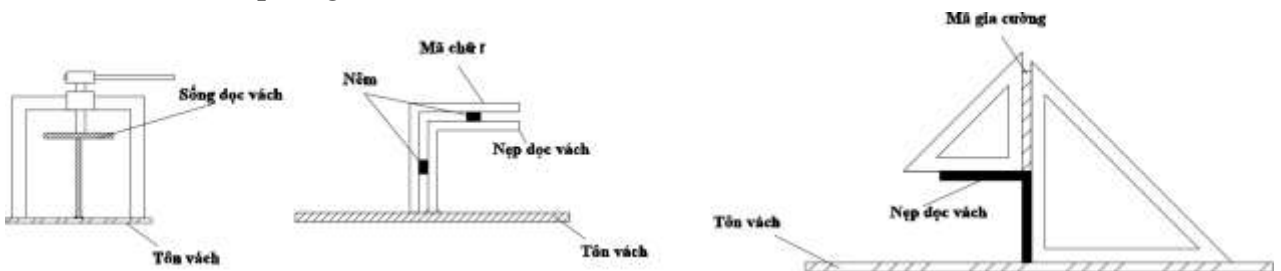
- + Lấy dấu đường chuẩn là đường tâm của tôn vách.
- + Lấy dấu đường đặt cơ cấu khoảng cách giữa 2 mũi đột liên tiếp 10-20mm.
- + Lấy dấu đường kiểm tra cách đường đặt cơ cấu 100mm, khoảng cách giữa 2 mũi đột liên tiếp 10-20mm.
- + Lấy dấu hướng đổ của cơ cấu.



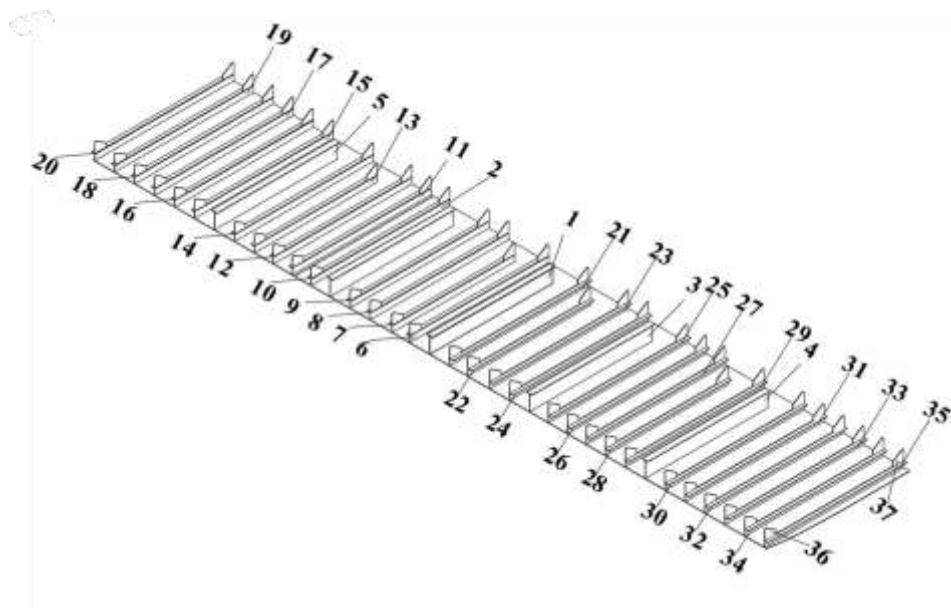
Hình 3.39 Lấy dấu vị trí cơ cấu lên tôn vách

BUỚC 4: Lắp ráp các nẹp dọc và sống dọc vách

- + Lắp đặt các sống dọc vách theo đường đặt cơ cấu đã lấy dấu, định vị và hàn đính.
- + Lắp các nẹp dọc vách, định vị và hàn đính.
- + Tiến hành hàn đính các chi tiết phụ lên vách.
- + Hàn chính thức.
- + Nắn phẳng vách.

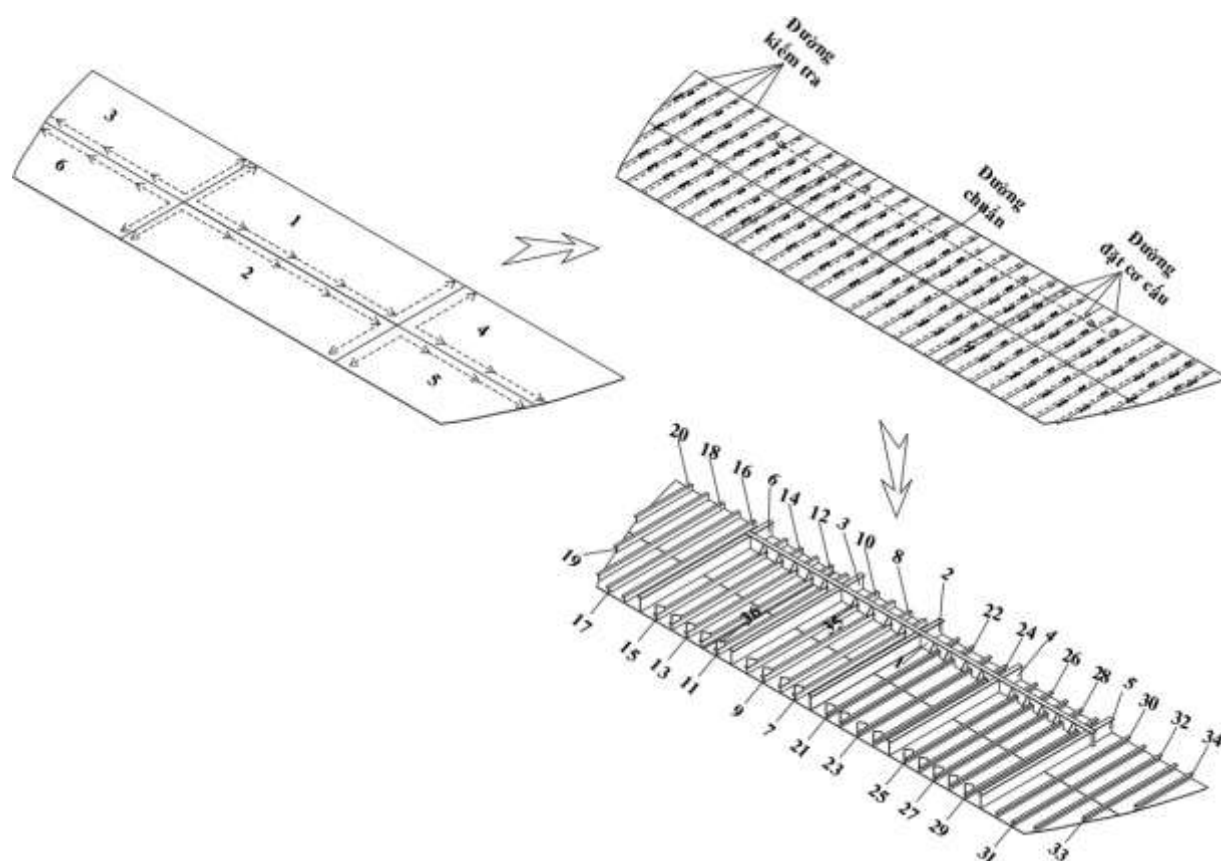


Hình 3.40 Định vị cơ cấu



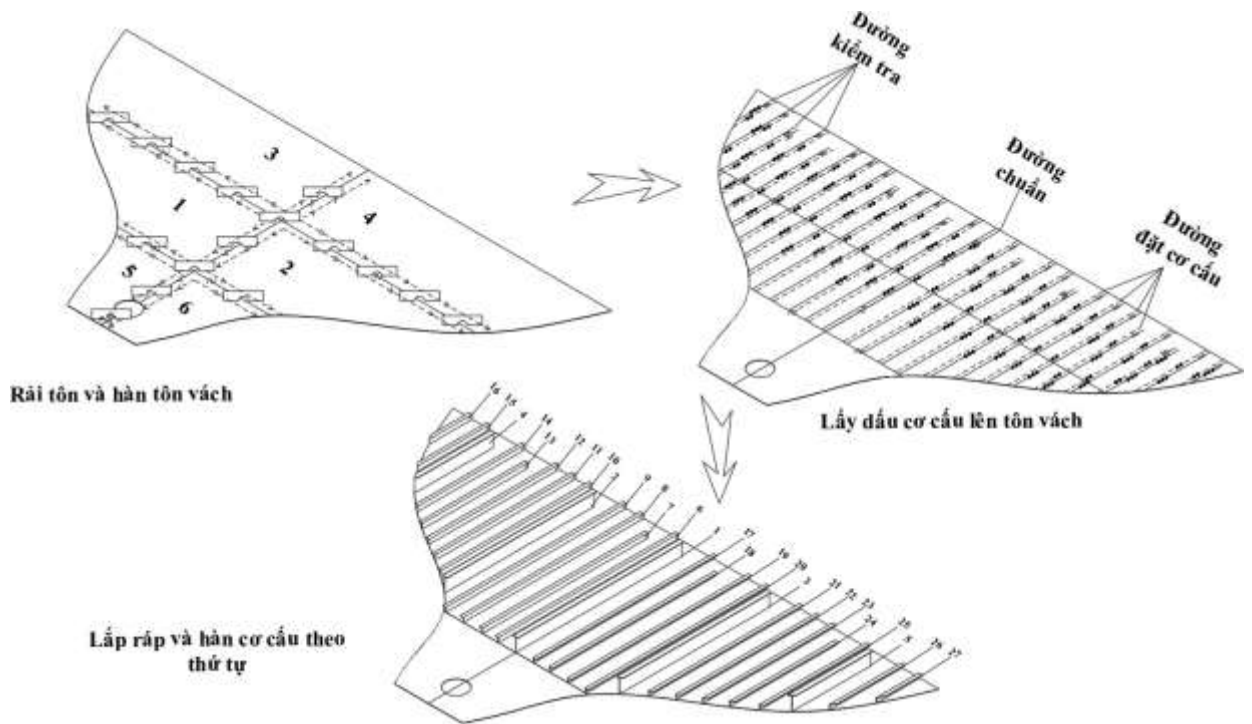
Hình 3.41 Thứ tự lắp ráp và hàn các chi tiết vào vách

- ✚ **Vách buồng máy thứ hai** (từ mép trên boong phụ xuống mép trên tôn đáy trên)
Quy trình lắp ráp tương tự như vách buồng máy thứ nhất



Hình 3.42 Thứ tự lắp ráp vách buồng máy thứ hai

- ✚ **Vách lái (sườn 8)**
Quy trình lắp ráp tương tự như vách buồng máy thứ nhất



Hình 3.43 Thứ tự lắp ráp vách lái



Hình 3.44 Làm sạch mép hàn

3.3 Quy trình công nghệ lắp ráp và hàn phân đoạn

3.3.1 Phân đoạn đáy buồng máy

3.3.1.1 Lựa chọn phương án thi công và chuẩn bị bộ lắp ráp

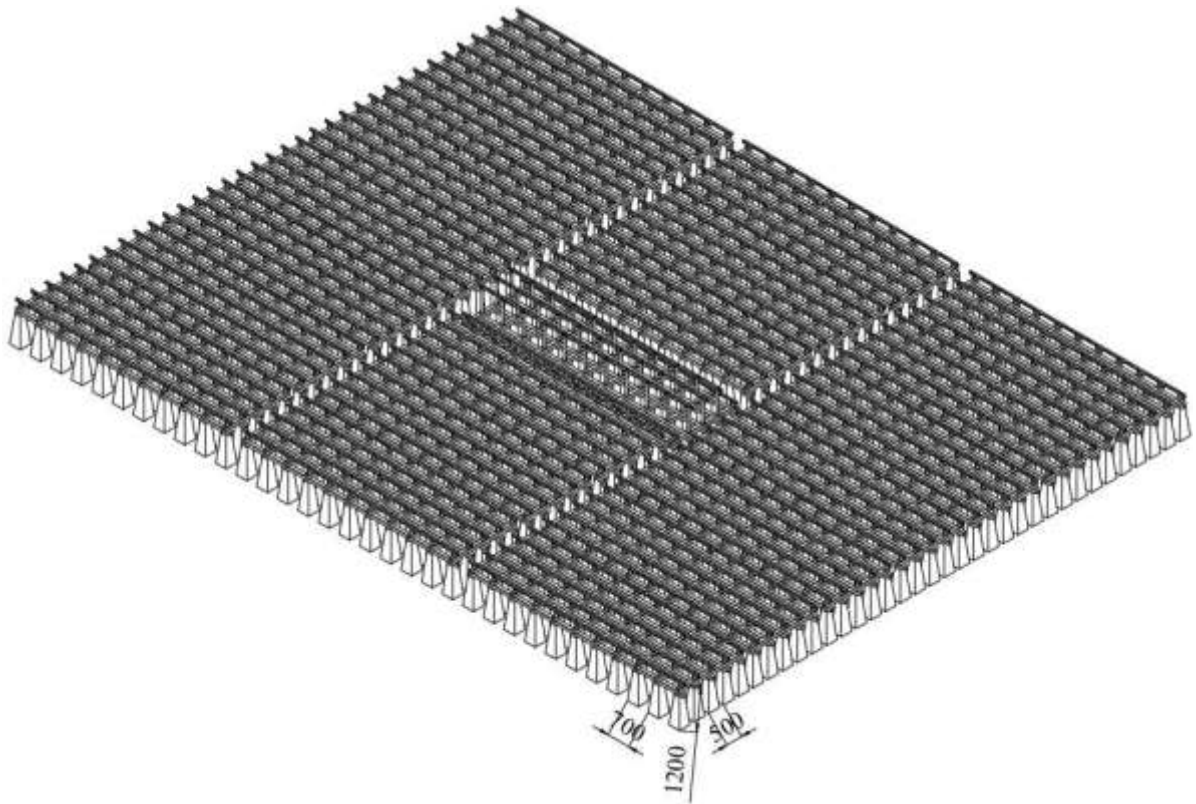
- ❖ Phương án lắp ráp: lắp úp trên bệ bằng, chọn mặt phẳng đáy trên làm chuẩn, chế tạo bệ máy riêng sau đó đấu lắp các chi tiết đà ngang phía ngoài bệ máy.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

❖ Chuẩn bị bộ lắp ráp:

- + Bộ lắp ráp: sử dụng bộ bằng có độ cao khác nhau
- + Yêu cầu đối với bộ:
 - Bộ phải bằng phẳng và đủ cứng vững để lắp ráp phân đoạn.
 - Chiều cao của bộ thay đổi phù hợp với bộ chân máy.
 - Kiểm tra bộ: dùng ống thủy bình để kiểm tra chiều cao các thanh lấy mặt phẳng.



Hình 3.45 Bộ lắp ráp phân đoạn

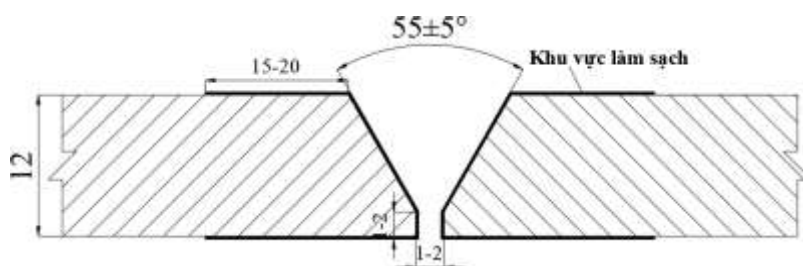
3.3.1.2 Quy trình công nghệ thi công phân đoạn đáy

- ❖ Phân đoạn đáy đôi ở vị trí phần bộ máy nên ta tiến hành lắp ráp bộ máy riêng trên bộ bằng trước, sau đó cầu lật và lắp ráp trên tàu.
- ❖ Quy trình lắp ráp được tiến hành như sau:

BUỚC 1: LẤY DẤU LẮP ĐẶT, RẢI VÀ HÀN ĐỈNH TÔN ĐÁY TRÊN LÊN BÊ

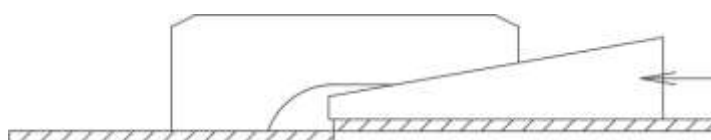
❖ Chuẩn bị:

- + Vệ sinh sạch sẽ các tấm tôn.
- + Phun cát, làm sạch, sơn lót chống gỉ.
- + Chuẩn bị các dụng cụ chuyên dùng lấy dấu.
- + Chuẩn bị và đánh sạch khu vực mép hàn.
- + Chuẩn bị bộ lắp ráp.

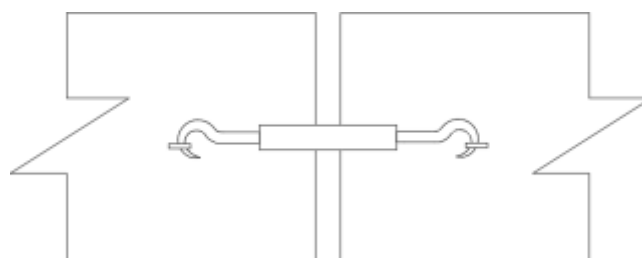


Hình 3.46 Quy cách vát mép, vệt sinh mối hàn

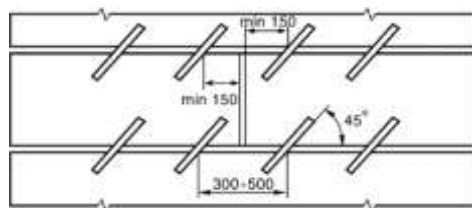
- ❖ Lấy dấu: Dùng phấn vạch, dưỡng, bút son, compa, thước dây để tiến hành lấy dấu.
 - + Lấy dấu đường tâm (đường chuẩn) trên tờ tôn số 1
 - + Lấy dấu đường tâm của dầm dọc chính giữa nơi đặt tờ tôn số 1
- ❖ Trình tự rải tôn như hình vẽ
 - + Lấy đường tâm của dầm dọc số 18 làm chuẩn, từ vị trí đã lấy dấu của dầm dọc, dùng cầu đưa tờ tôn thứ nhất vào vị trí lấy dấu. Căn chỉnh đường tâm của tờ tôn trùng với đường tâm của dầm dọc số 7 rồi tiến hành hàn đính tờ tôn với các dầm dọc của bộ, rà mép tờ tôn để làm chuẩn cho các tờ tôn tiếp theo.
 - + Cầu tờ tôn 2 vào vị trí lắp ráp. Dùng tăng đơ căn chỉnh, ép sát vào tờ tôn 1 với khe hở 0÷3 mm, tiến hành hàn đính tờ tôn vào dầm dọc của bộ và cố định 2 tờ tôn với nhau.
- ❖ Yêu cầu:
 - + Sai lệch đường chuẩn trên tấm tôn so với đường kiểm tra trên bộ: ±1 mm.
 - + Độ vênh giữa hai mép tôn đáy trên không vượt quá: ±2mm.
 - + Mép hàn phải đúng quy cách.



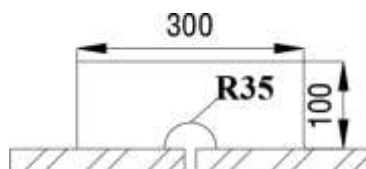
Hình 3.47 Phương pháp rà gá



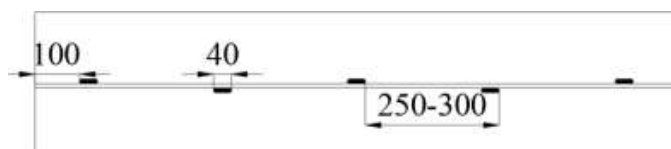
Hình 3.48 Dùng tăng đơ để kéo 2 tấm tôn



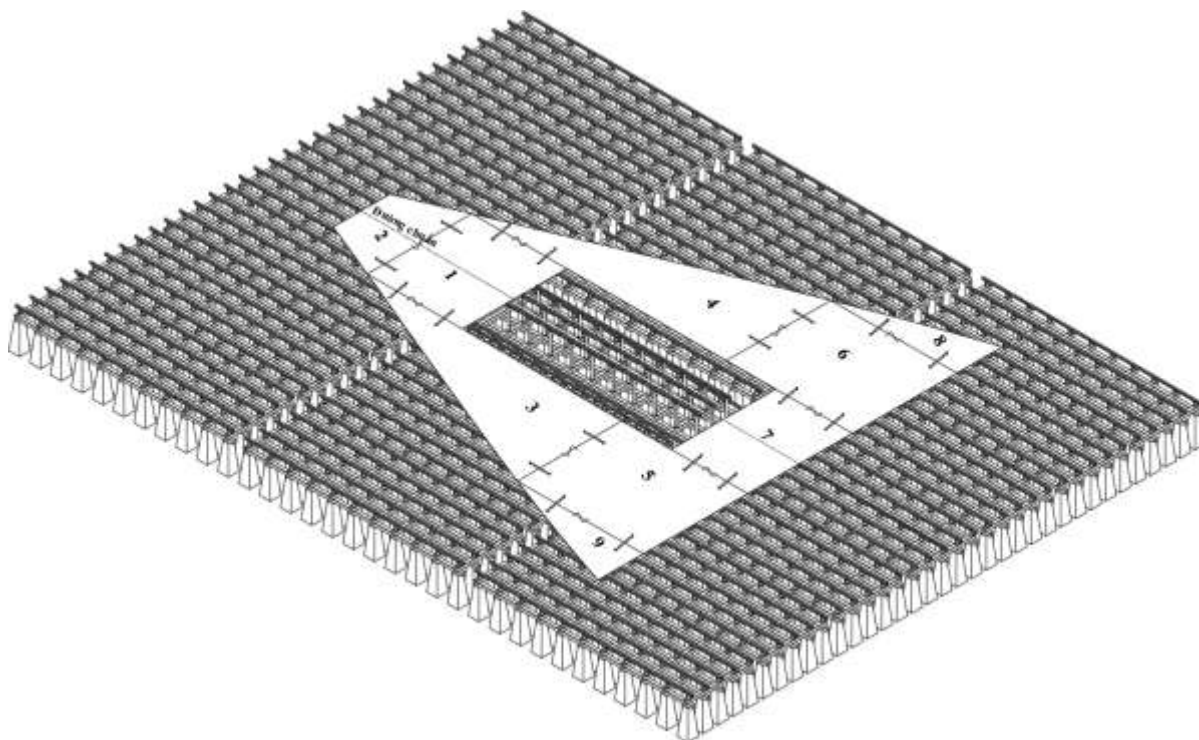
Hình 3.49 Cách bố trí mã răng lược



Hình 3.50 Quy cách mã răng lược



Hình 3.51 Sơ đồ hàn đính thành dọc bộ với tôn



Hình 3.52 Thứ tự lắp ráp và hàn đính tôn đáy trên

BƯỚC 2: HÀN CHÍNH THỨC TÔN ĐÁY TRÊN

❖ Chuẩn bị:

- + 01 máy hàn bán tự động, 1 máy hàn tự động.
- + 02 thợ hàn bậc 5/7.
- + Làm vệ sinh sạch khu vực mỗi hàn

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

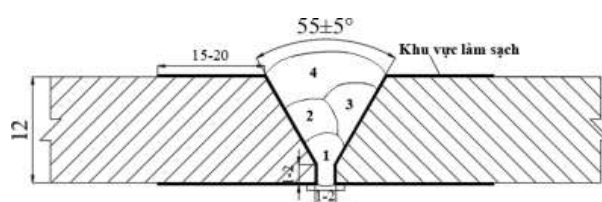
❖ Quy trình hàn:

- + Tiến hành hàn bán tự động đối với lớp hàn thứ nhất có lót sứ, sau đó hàn tự động các lớp hàn tiếp theo.
- + Với số lớp hàn: 4 lớp

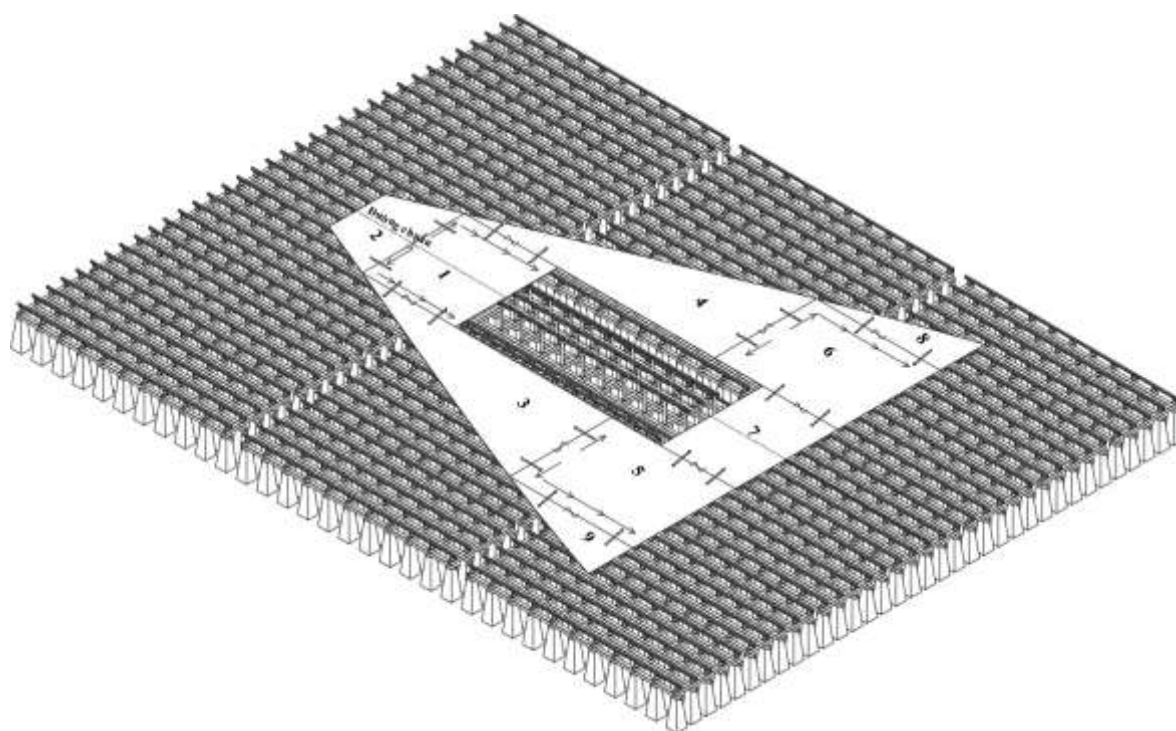
Bảng 3.4 Chế độ hàn

Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	φ(mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

❖ Yêu cầu: mỗi hàn không rỗ khí, ngậm xỉ



Hình 3.53 Quy cách mối hàn tôn đáy trên



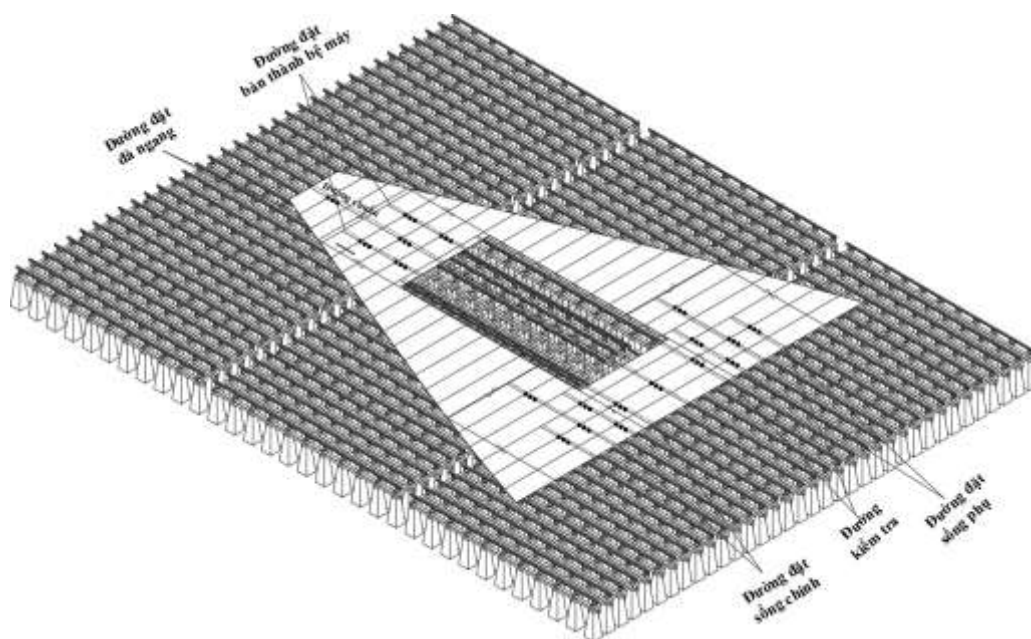
Hình 3.54 Hàn tôn đáy trên

BƯỚC 3: LẤY DẦU CƠ CẤU LÊN TÔN ĐÁY TRÊN

❖ Chuẩn bị:

- + Thợ lấy dầu: gồm 02 thợ

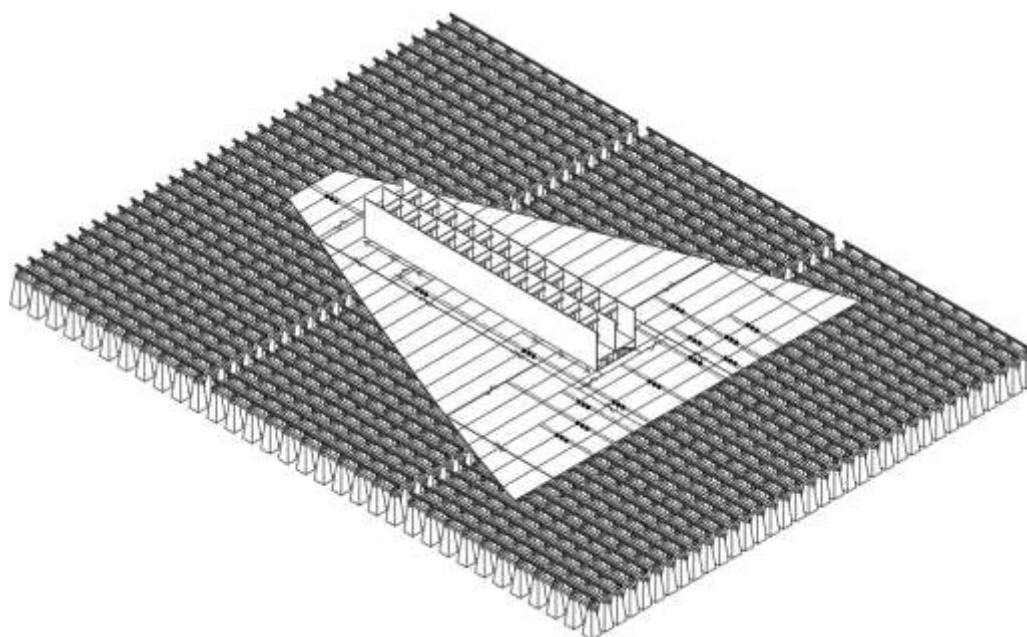
- + Dụng cụ lấy dấu: phân vạch. Bút son, compa, thước dây, mũi đột
- ❖ Các vị trí cần lấy dấu:
 - + Vị trí đường chuẩn phân đoạn
 - + Vị trí đặt bản thành bộ chân máy
 - + Vị trí đặt sổng chính
 - + Vị trí đặt đà ngang
 - + Vị trí đặt 2 sổng phụ
- ❖ Trình tự lấy dấu:
 - + Kẻ đường kiểm tra để xác định tọa độ các điểm lấy dấu cho chính xác và cũng là đường chuẩn để đấu tổng đoạn sau này.
 - + Trình tự lấy dấu như sau:
 - B1: Lấy dấu đường chuẩn
 - B2: Lấy dấu các đường kiểm tra
 - B3: Lấy dấu đường đặt bản thành bộ máy
 - B4: Lấy dấu vị trí sổng chính
 - B5: Lấy dấu vị trí sổng phụ
 - B6: Lấy dấu vị trí các đà ngang
- ❖ Yêu cầu với việc lấy dấu:
 - + Sai số cho phép với đường bao phân đoạn là ± 1 mm.
 - + Sai số cho phép với đường chuẩn là $\pm 0,5$ mm.
 - + Sai số cho phép với kích thước theo chiều dài, rộng là ± 1 mm.
 - + Các lỗ đột trên tôn không được sâu quá ± 1 mm với đường kính từ 1,2-1,5 mm.
 - + Tại vị trí góc cạnh khoảng cách giữa các mũi đột không vượt quá 10-20 mm.



Hình 3.55 Lấy dấu cơ cấu lên tôn đáy trên

BƯỚC 4: LẮP ĐẶT BỆ MÁY VÀO BỆ LẮP RÁP.

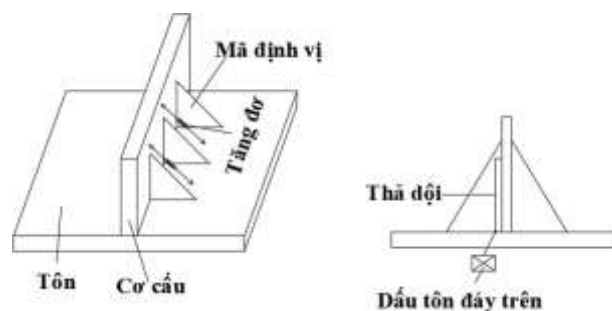
- + Dùng cầu đưa cụm chi tiết bộ máy vào vị trí đã lấy dấu trên bộ lắp ráp.
- + Dùng dây dọi kiểm tra, căn chỉnh và định vị.
- + Hàn đính bản thành bộ chân máy với tờ tôn số 2.
- + Đưa 2 tấm tôn đáy trên nghiêng số 10 và 11 vào vị trí đã được lấy dấu và tiến hành hàn đính với tôn đáy trên và hàn đính với bản cánh chân máy.
- + Điều chỉnh, đóng với đường kiểm tra rồi tiến hành hàn chính thức.



Hình 3.56 Lắp bộ máy vào tôn đáy trên

BƯỚC 5 : LẮP, HÀN ĐÍNH CỤM CHI TIẾT ĐÀ NGANG, SÓNG CHÍNH VÀ SÓNG PHỤ

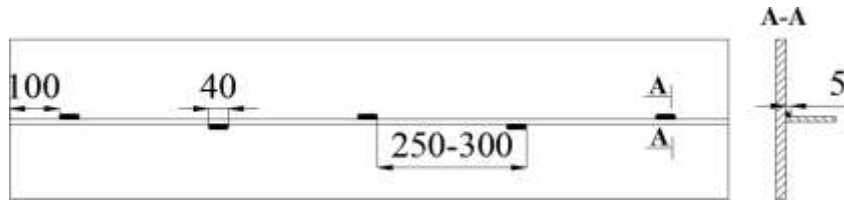
- + Thứ tự lắp ráp các đà ngang được lắp từ giữa ra 2 đầu của phân đoạn.
- + Dùng cầu đưa cơ cấu đến vị trí đã lấy dấu trên tôn đáy trên.
- + Dùng tăng đơ ép sát đà ngang với tôn.
- + Dùng mã để định vị cơ cấu theo dấu lấy trên tôn.
- + Dùng dây dọi để kiểm tra độ vuông góc.
- + Hàn đính cơ cấu với tôn.
- + Sau khi lắp các đà ngang tiến hành lắp sóng chính và sóng phụ.



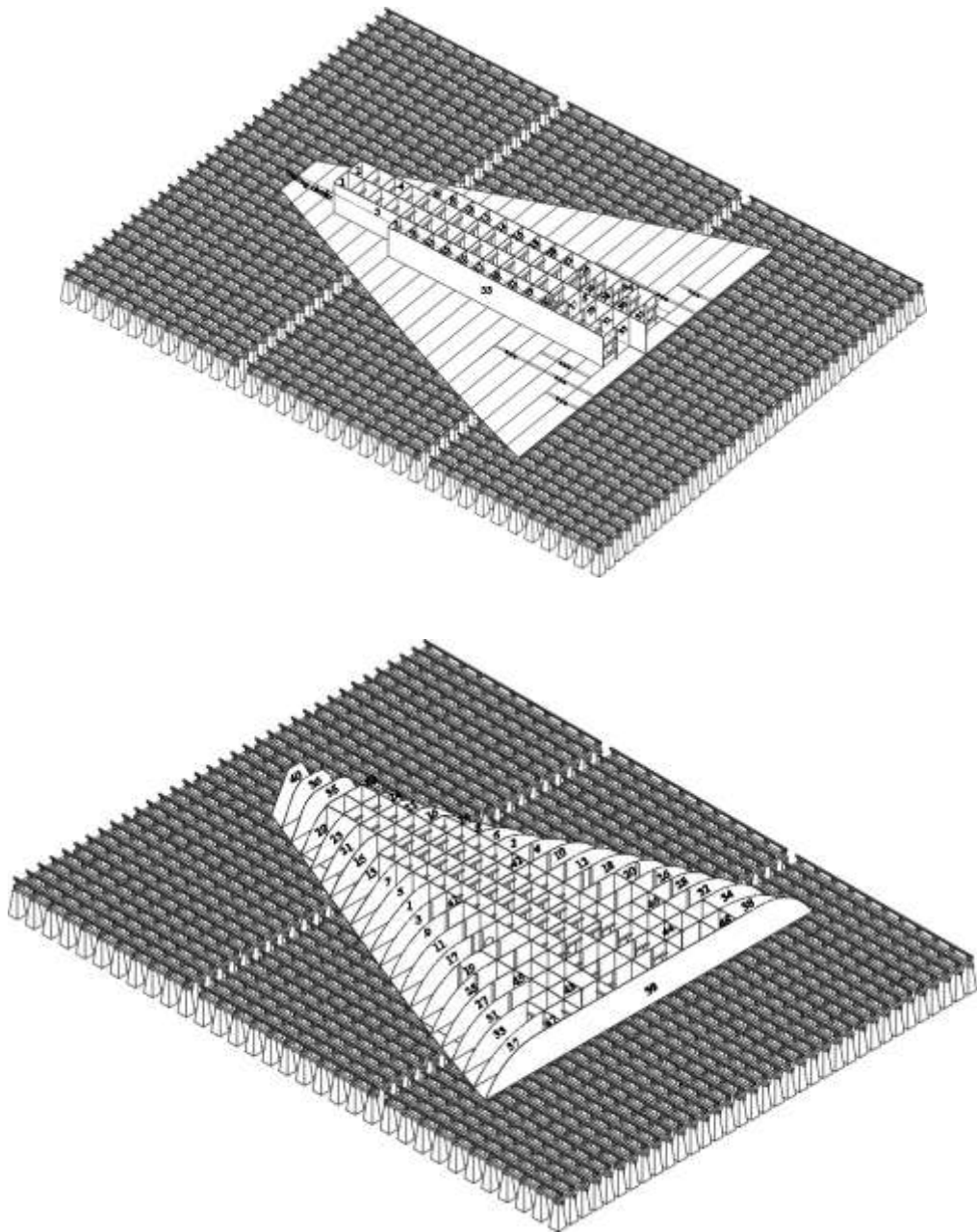
Hình 3.57 Lắp ráp và kiểm tra độ vuông góc

❖ Yêu cầu:

- + Độ xô dịch của cơ cấu với vị trí lấy dầu: $\pm 2\text{mm}$.
- + Khe hở của cơ cấu với tôn đáy trên: $\pm 2\text{mm}$.



Hình 3.58 Sơ đồ hàn đính cơ cấu với tôn



Hình 3.59 Quy trình lắp ráp chi tiết đà ngang, sòng chính và sòng phụ

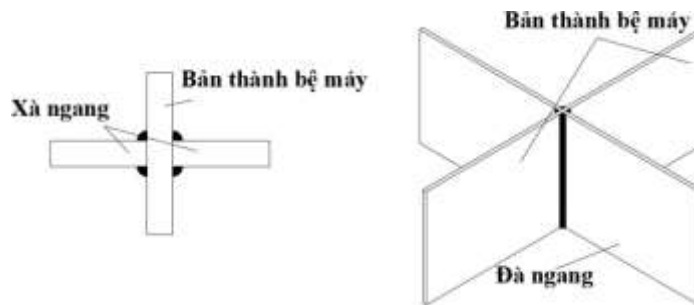
BƯỚC 6: HÀN CHÍNH THỨC CƠ CẤU VỚI CƠ CẤU, CƠ CẤU VỚI TÔN ĐÁY TRÊN

- ❖ Chuẩn bị:
 - + Hai thợ hàn
 - + Máy hàn hồ quang bán tự động: 2 cái
- ❖ Thứ tự hàn:
 - + Sử dụng phương pháp hàn hàng: hàn theo thứ tự từ giữa ra theo từng hàng.

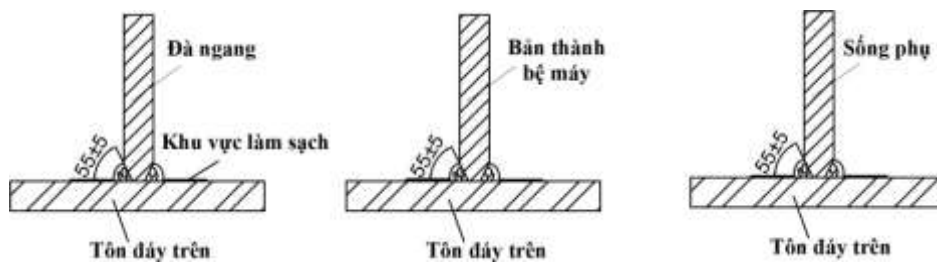
Bảng 3.5 Chế độ hàn

Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	φ(mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

- ❖ Yêu cầu:
 - + Độ xô dịch của cơ cấu với vị trí lấy dấu: ±2mm.
 - + Khe hở của cơ cấu với tôn đáy trên: ±2mm.



Hình 3.60 Hàn cơ cấu với cơ cấu



Hình 3.61 Hàn cơ cấu với tôn

BƯỚC 7: RẢI TÔN ĐÁY DƯỚI VÀ HÀN LÊN PHÂN ĐOẠN ĐÁY

- ❖ Trình tự rải tôn:
 - + Tiến hành rải tôn sống nằm (tấm tôn chính giữa) trước kiểm tra sự phù hợp vị trí đường dọc tâm vạch trên tấm tôn với đường tâm của bệ.
 - + Đặt các tôn còn lại lần lượt về hai phía tôn sống nằm.

SVTH: Trần Hoài Vinh

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

❖ Thứ tự hàn:

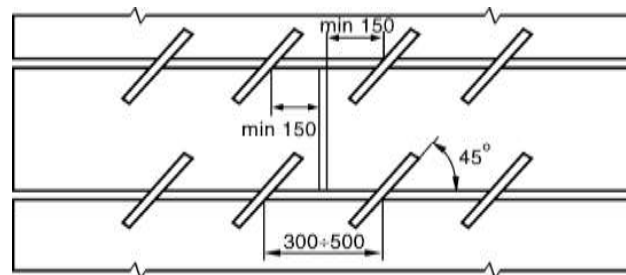
- + Sử dụng phương pháp hàn hàng: hàn theo thứ tự từ giữa ra theo từng hàng.

❖ Yêu cầu:

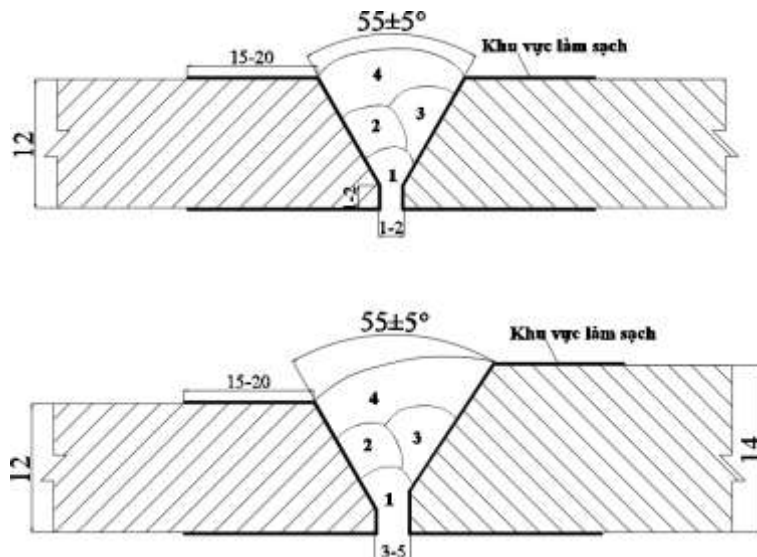
- + Sai lệch đường chuẩn trên tấm tôn so với đường kiểm tra trên bề ± 1 mm..
- + Độ vênh giữa 2 mép tôn không vượt quá ± 2 mm.
- + Mép hàn phải đúng qui cách.

Bảng 3.6 Chế độ hàn

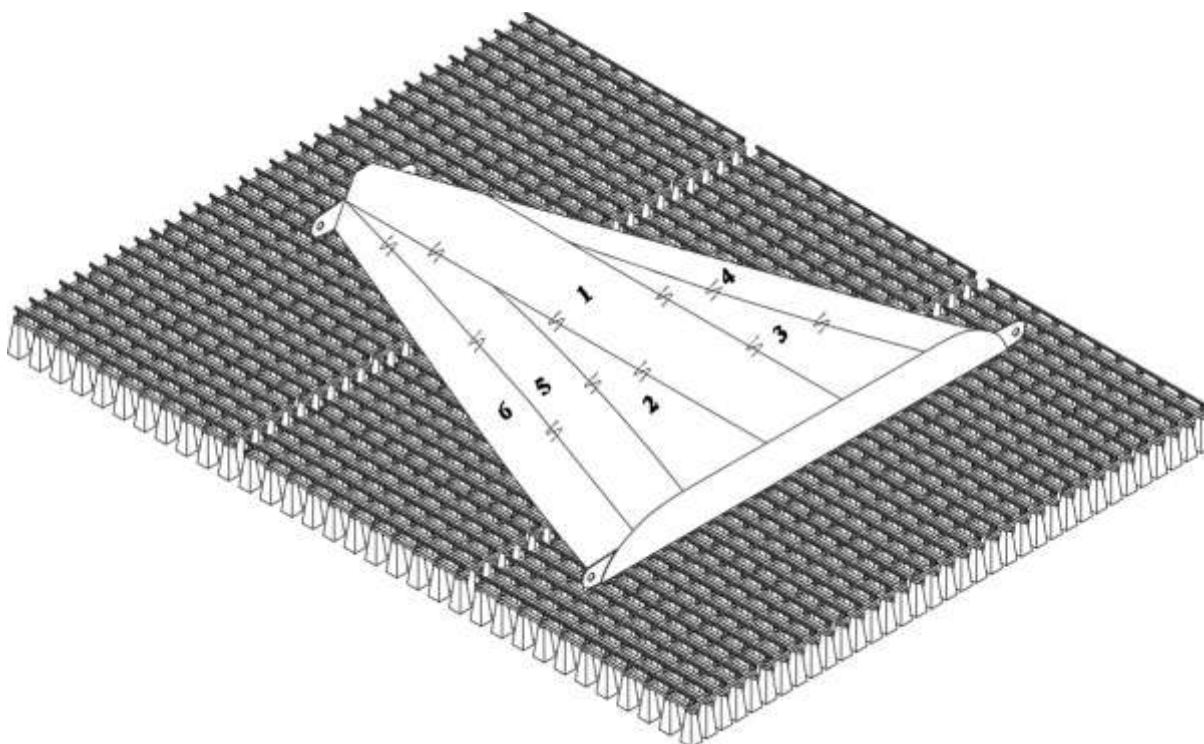
Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	φ(mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30



Hình 3.62 Quy cách mã răng lược



Hình 3.63 Quy cách vát mép và hàn tôn



Hình 3.64 Hàn tôn đáy dưới và lắp tai cầu

Yêu cầu:

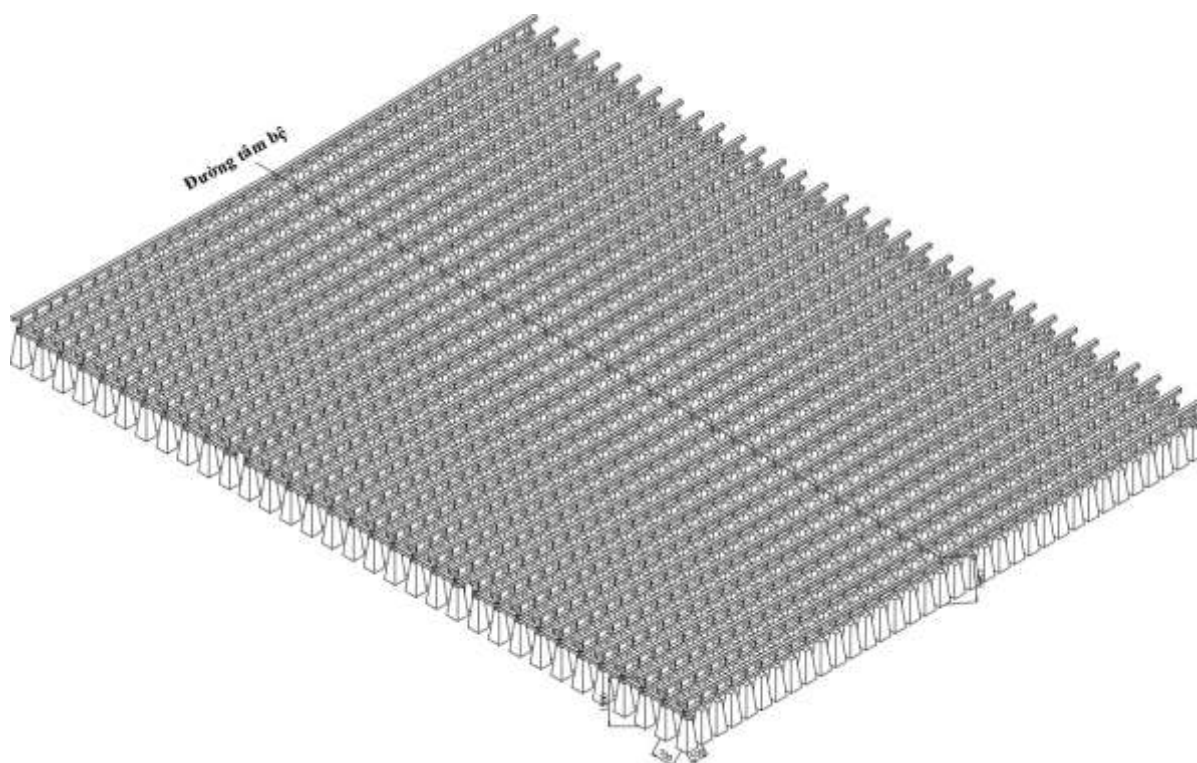
- + Dùng 4 tai cầu bố trí vị trí khỏe của phân đoạn, mã tai cầu hàn chắc chắn với tôn bao.
- + Sử dụng các thanh chống, mỏ cặp gia cường cho phân đoạn tránh biến dạng khi cầu lật

3.3.2 Phân đoạn boong

3.3.2.1 Phân đoạn boong chính

3.3.2.1.1 Lựa chọn phương án thi công và chuẩn bị bộ lắp ráp

- ❖ Phương án lắp ráp: lắp úp trên bệ cong, chọn mặt phẳng boong làm chuẩn trên làm chuẩn.
- ❖ Chuẩn bị bộ lắp ráp:
 - + Bệ lắp ráp: sử dụng bệ cong có độ cao khác nhau
 - + Yêu cầu đối với bệ:
 - Bệ phải đủ cứng vững để lắp ráp phân đoạn.
 - Kiểm tra bệ: dùng ống thủy bình để kiểm tra chiều cao các thanh lấy mặt phẳng.



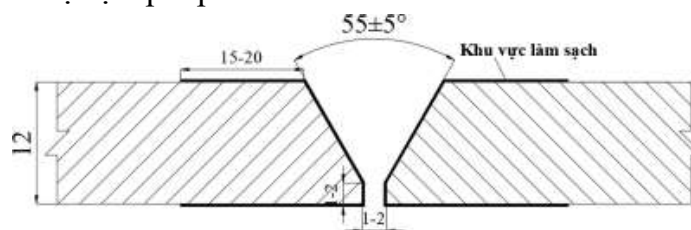
Hình 3.65 Bệ công lắp ráp

❖ Quy trình lắp ráp được tiến hành như sau:

BUỚC 1: LẤY DẤU LẮP ĐẶT, RẢI VÀ HÀN TÔN BOONG CHÍNH

❖ Chuẩn bị:

- + Vệ sinh sạch sẽ các tấm tôn.
- + Phun cát, làm sạch, sơn lót chống gỉ.
- + Chuẩn bị các dụng cụ chuyên dùng lấy dấu.
- + Chuẩn bị và đánh sạch khu vực mép hàn.
- + Chuẩn bị bệ lắp ráp.



Hình 3.66 Quy cách vát mép, vệ sinh mối hàn

❖ Lấy dấu:

- + Dùng phấn vạch, dũa, bút sơn, compa, thước dây để tiến hành lấy dấu.
- + Lấy dấu đường tâm của tấm tôn trùng với đường tâm của bệ lắp (đường chuẩn) trên tờ tôn số 1

❖ Trình tự rải tôn như hình vẽ

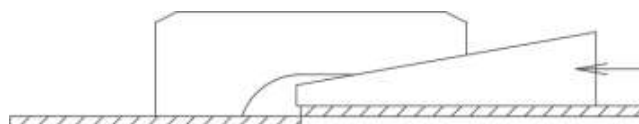
- + Lấy đường tâm của dầm dọc bệ lắp làm chuẩn, từ vị trí đã lấy dấu của dầm dọc, dùng cầu đưa tờ tôn thứ nhất vào vị trí lấy dấu. Căn chỉnh

đường tâm của tờ tôn trùng với đường tâm của dầm dọc bộ lắp rồi tiến hành hàn đính tờ tôn với các dầm dọc của bộ, rà mép tờ tôn để làm chuẩn cho các tờ tôn tiếp theo.

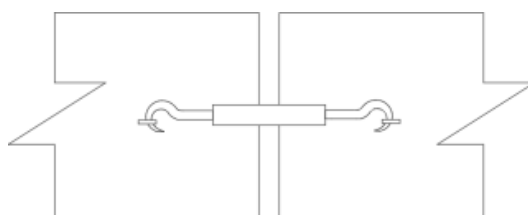
- + Cầu tờ tôn 2 vào vị trí lắp ráp. Dùng tăng đơ căn chỉnh, ép sát vào tờ tôn 1 với khe hở 0÷3 mm, tiến hành hàn đính tờ tôn vào dầm dọc của bộ và cố định 2 tờ tôn với nhau.

❖ Yêu cầu:

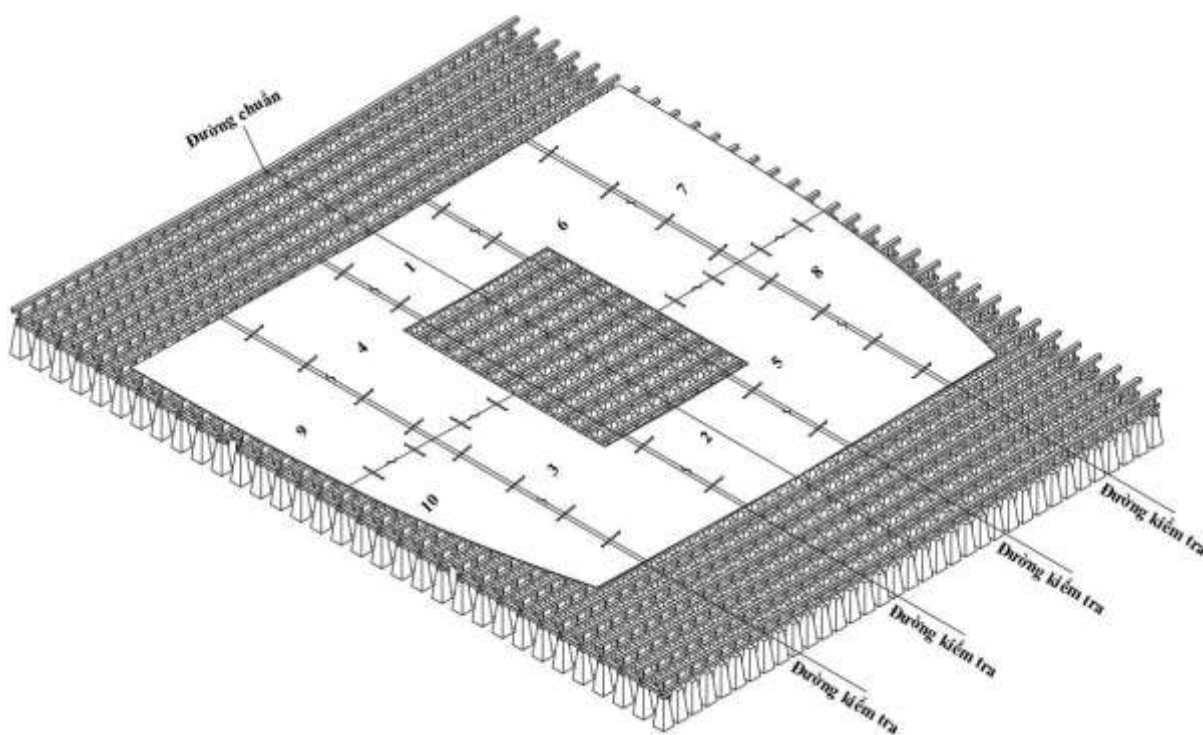
- + Sai lệch đường chuẩn trên tấm tôn so với đường kiểm tra trên bộ: ± 1 mm.
- + Độ vênh giữa hai mép tôn đáy trên không vượt quá: ± 2 mm.
- + Mép hàn phải đúng quy cách.



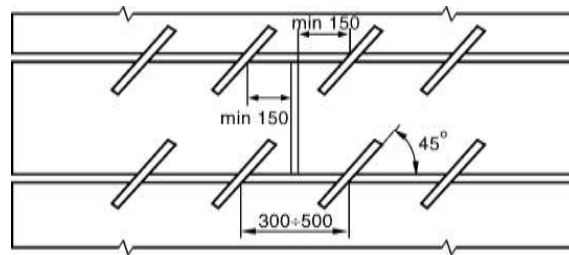
Hình 3.67 Phương pháp rà gá



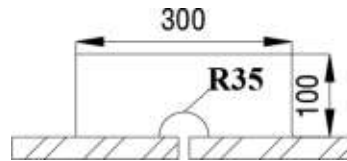
Hình 3.68 Dùng tăng đơ để kéo 2 tấm tôn



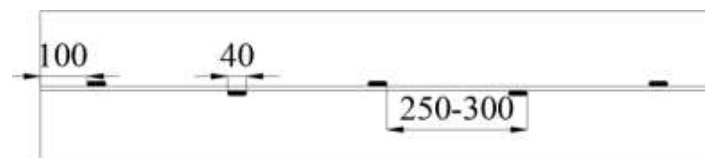
Hình 3.69 Định vị tôn boong trên bộ



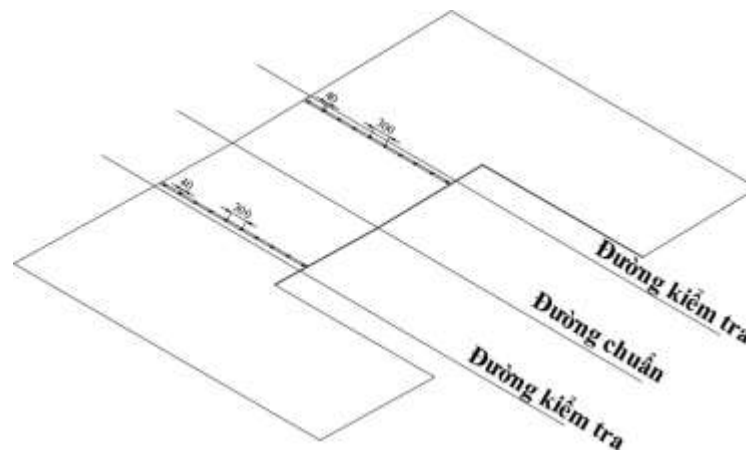
Hình 3.70 Cách bố trí mã răng lược



Hình 3.71 Quy cách mã răng lược



Hình 3.72 Sơ đồ hàn đính tôn lên bề



Hình 3.73 Hàn đính tôn boong

BƯỚC 2: HÀN CHÍNH THỨC TÔN BOONG CHÍNH

❖ Chuẩn bị:

- + 01 máy hàn bán tự động, 1 máy hàn tự động.
- + 02 thợ hàn bậc 5/7.
- + Làm vệ sinh sạch khu vực mỗi hàn

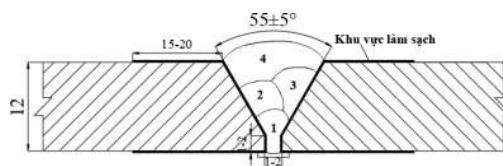
❖ Quy trình hàn:

- + Tiến hành hàn bán tự động đối với lớp hàn thứ nhất có lót sứ, sau đó hàn tự động các lớp hàn tiếp theo.
- + Với số lớp hàn: 4 lớp

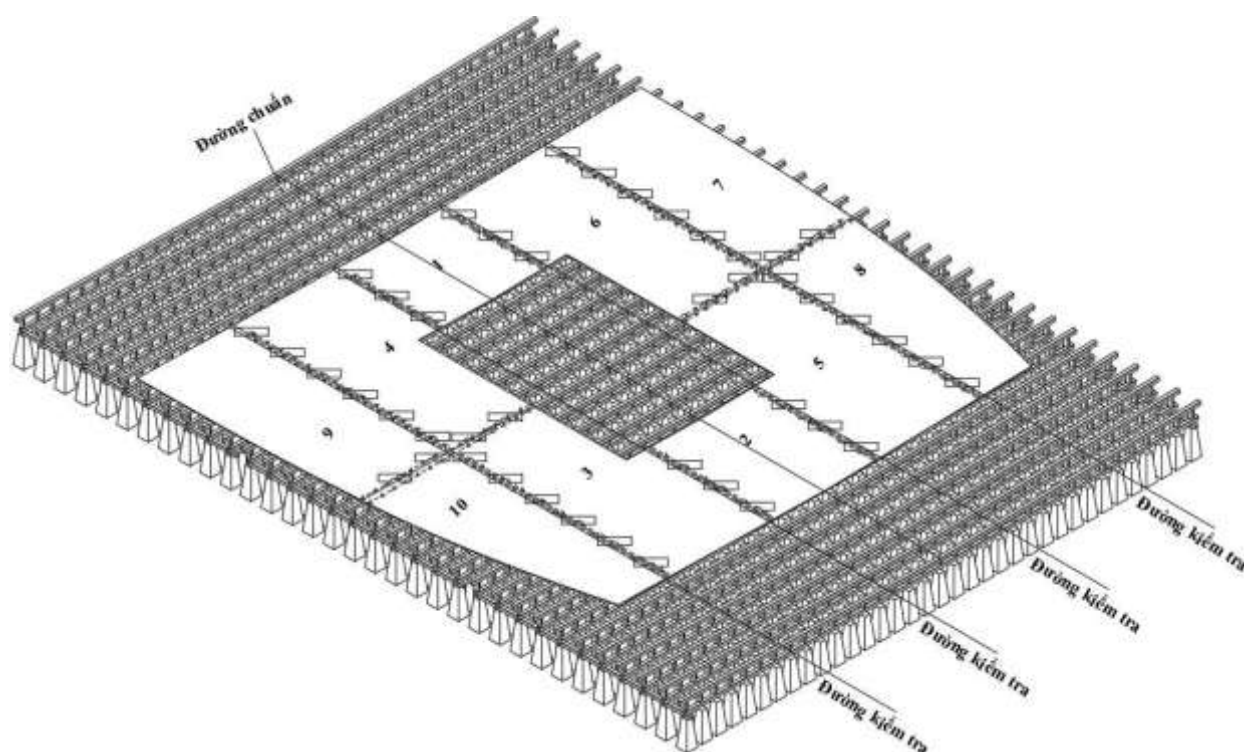
Bảng 3.7 Chế độ hàn

Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	ϕ (mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

❖ Yêu cầu: mối hàn không rỗ khí, ngậm xỉ



Hình 3.74 Quy cách mối hàn tôn boong chính



Hình 3.75 Sơ đồ hàn chính thức tôn boong chính

BƯỚC 3: LẤY DẤU CƠ CẤU LÊN TÔN BOONG CHÍNH

❖ Các vị trí cần lấy dấu:

- + Vị trí đường chuẩn phân đoạn
- + Vị trí xà ngang boong thường
- + Vị trí sống dọc boong
- + Vị trí xà ngang boong khỏe
- + Vị trí bản thành miệng hầm buồng máy

SVTH: Trần Hoài Vinh

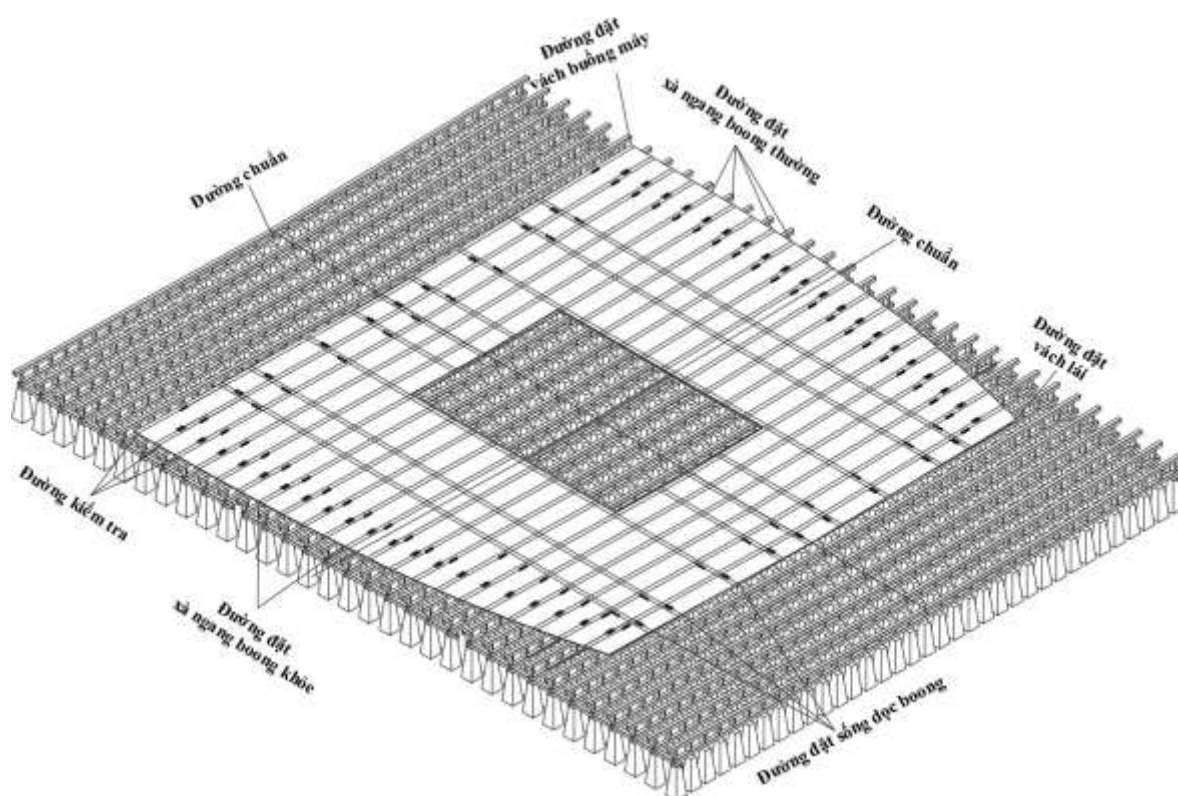
GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thừa

❖ **Trình tự lấy dấu:**

- + Kẻ đường kiểm tra để xác định toạ độ các điểm lấy dấu cho chính xác và cũng là đường chuẩn để đầu tổng đoạn sau này.
- + Trình tự lấy dấu như sau:
 - B1: Lấy dấu đường chuẩn
 - B2: Lấy dấu các đường kiểm tra
 - B3: Lấy dấu vị trí bản thành miệng hầm buồng máy
 - B4: Lấy dấu sống dọc boong
 - B5: Lấy dấu vị trí xà ngang boong thường
 - B6: Lấy dấu vị trí xà ngang boong khỏe

❖ **Yêu cầu với việc lấy dấu:**

- + Sai số cho phép với đường bao phân đoạn là ± 1 mm.
- + Sai số cho phép với đường chuẩn là $\pm 0,5$ mm.
- + Sai số cho phép với kích thước theo chiều dài, rộng là ± 1 mm.
- + Các lỗ đột trên tôn không được sâu quá ± 1 mm với đường kính từ 1,2-1,5 mm.
- + Tại vị trí góc cạnh khoảng cách giữa các mũi đột không vượt quá 10-20 mm.



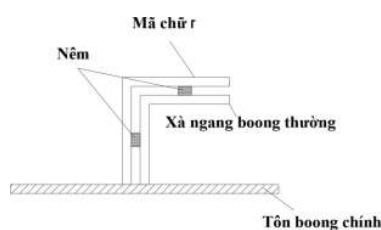
Hình 3.76 Lấy dấu cơ cấu lên tôn boong chính

BƯỚC 4: LẮP RÁP VÀ HÀN ĐÍNH CƠ CẤU

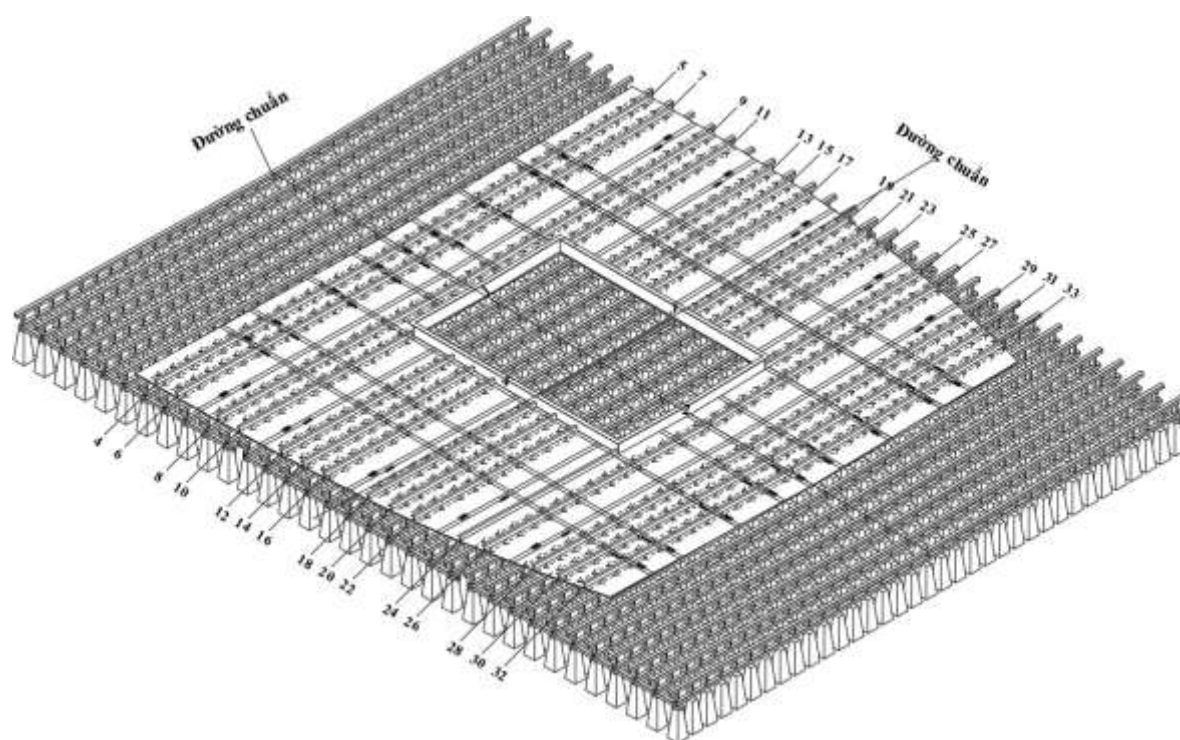
❖ **Lắp ráp xà ngang boong vào tôn boong**

- + Dùng cầu đưa các xà ngang boong thường vào vị trí đã vạch dấu.
- + Dùng mã chữ Γ ép sát chi tiết xà ngang boong thường lên tôn boong.

- + Hàn đính các chi tiết cố định chi tiết với tôn boong.
- + Kiểm tra các mối hàn.
- + Tiến hành hàn chính thức các xà vào tôn boong.



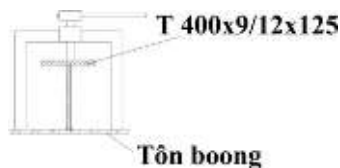
Hình 3.77 Mã chữ Γ cố định xà ngang boong thường



Hình 3.78 Thứ tự lắp ráp và hàn xà ngang boong lên tôn boong chính

- ❖ Lắp ráp sống dọc boong và xà ngang boong khỏe vào tôn boong
 - + Dùng cầu đưa các sống dọc boong vào vị trí đã vạch dấu và lắp ráp theo thứ tự.
 - + Dùng thiết bị cố định sống dọc boong với tôn boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong.
 - + Hàn đính để cố định sống dọc boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong theo thứ tự.
 - + Hàn các vị trí tiếp xúc giữa sống dọc boong với xà ngang boong thường, giữa sống dọc boong với xà ngang boong khỏe.
 - + Kiểm tra các mối hàn.

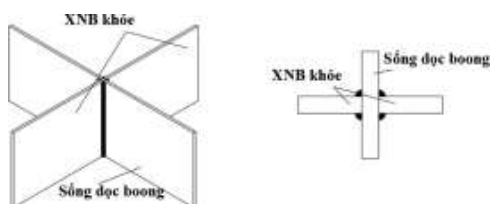
- + Tiến hành hàn chính thức sống dọc boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong.



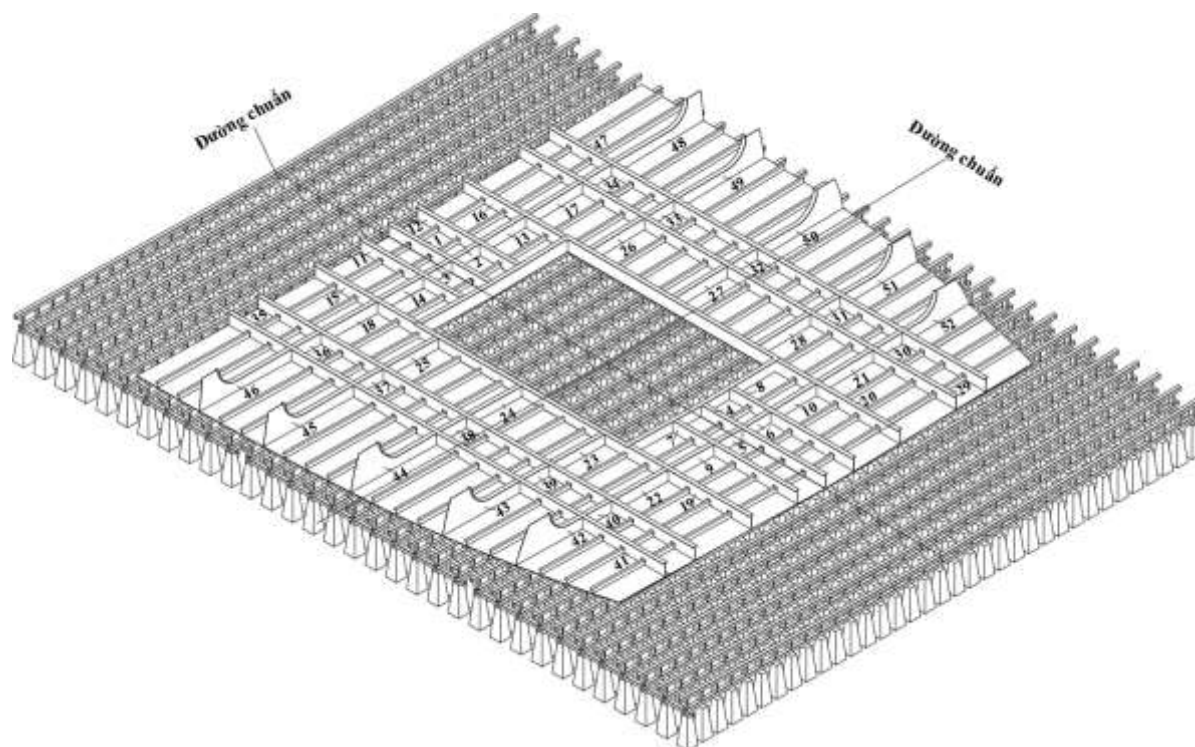
Hình 3.79 Gá cố định sống dọc boong và xà ngang boong với tôn boong



Hình 3.80 Hàn vị trí tiếp xúc giữa sống dọc boong với xà ngang boong thường



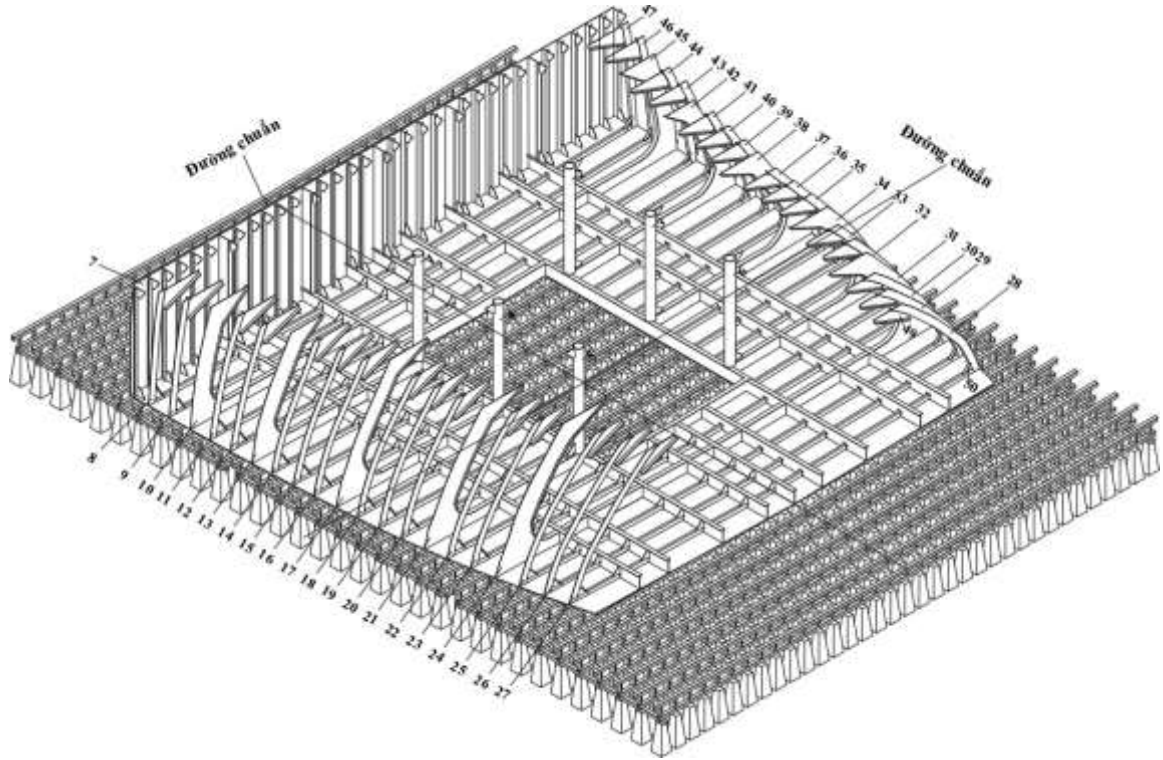
Hình 3.81 Hàn vị trí tiếp xúc sống dọc boong với xà ngang boong khỏe



Hình 3.82 Thứ tự lắp ráp

BƯỚC 5: LẮP RÁP CÁC SƯỜN VÀ CÁC CHI TIẾT CÒN LẠI

- + Dùng cầu đưa các sườn vào vị trí đã vạch dấu và lắp ráp theo thứ tự.
- + Hàn đính để cố định sườn và vách buồng máy với tôn boong theo thứ tự.
- + Kiểm tra các mối hàn.
- + Tiến hành hàn chính thức sườn, vách buồng máy và mã gia cường với tôn boong.



Hình 3.83 Thứ tự lắp ráp các sườn và các chi tiết khác

❖ Thứ tự hàn:

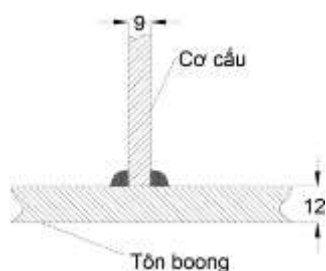
- + Sử dụng phương pháp hàn hàng: hàn theo thứ tự từ giữa ra theo từng hàng.

Bảng 3.8 Chế độ hàn

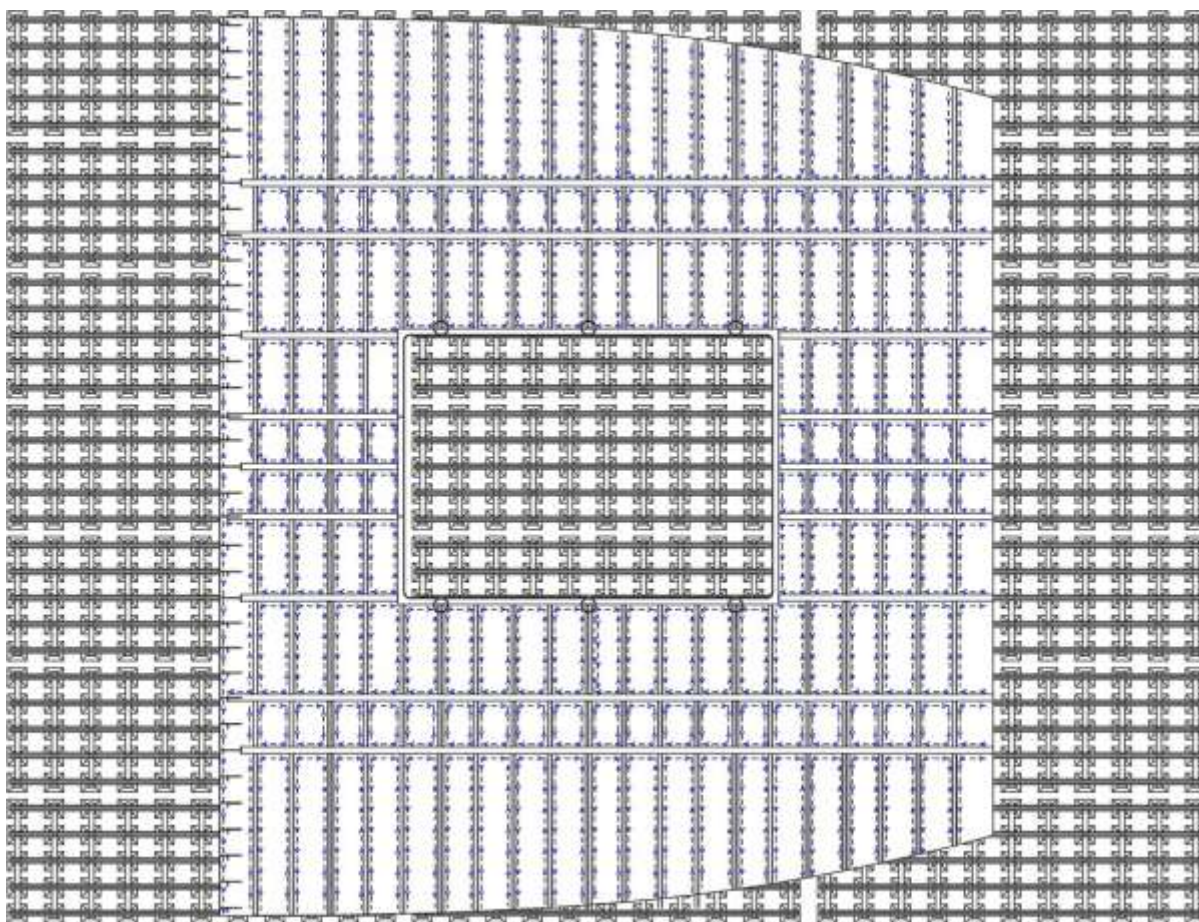
Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	φ(mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

❖ Yêu cầu:

- + Độ xô dịch của cơ cấu với vị trí lấy dấu: ±2mm.
- + Khe hở của cơ cấu với tôn đáy trên: ±2mm.



Hình 3.84 Mối hàn cơ cấu với tôn boong

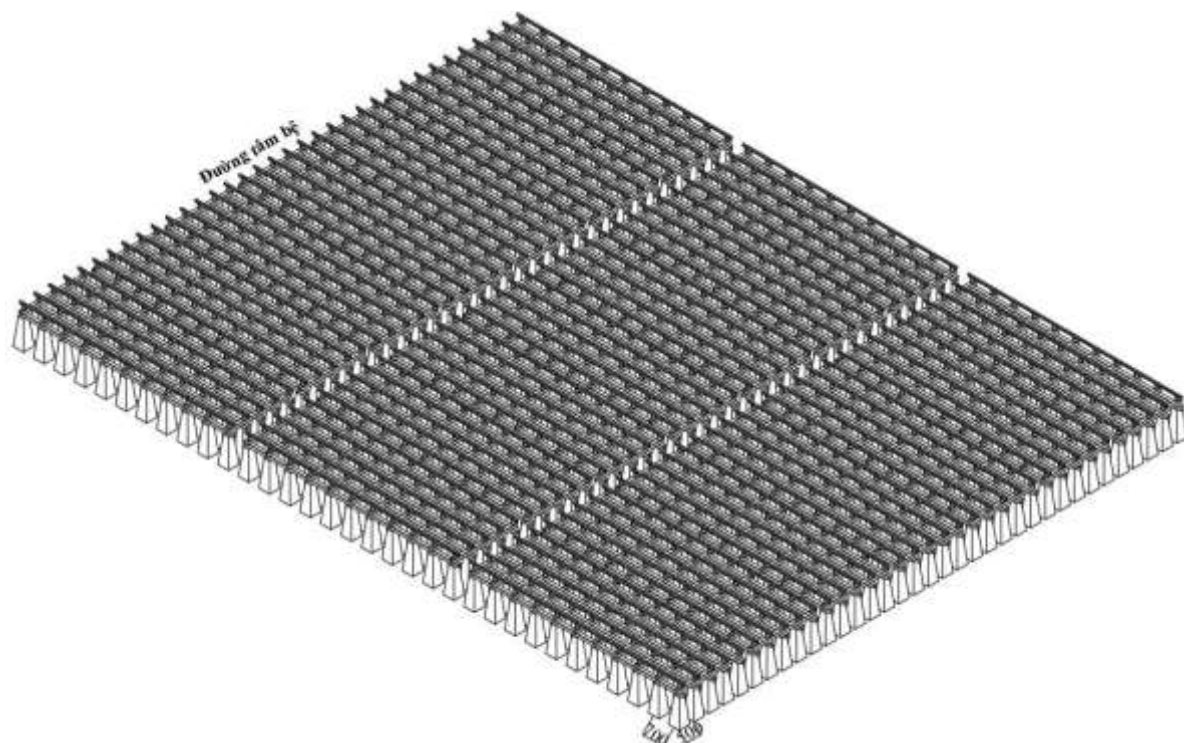


Hình 3.85 Sơ đồ hàn các cơ cấu với tôn boong chính

3.3.2.1 Phân đoạn sàn boong phụ

3.3.2.1.1 Lựa chọn phương án thi công và chuẩn bị bệ lắp ráp

- ❖ Phương án lắp ráp: lắp úp trên bệ bằng, chọn mặt phẳng boong làm chuẩn trên làm chuẩn.
- ❖ Chuẩn bị bệ lắp ráp:
 - + Bệ lắp ráp: sử dụng bệ bằng có độ cao bằng nhau
 - + Yêu cầu đối với bệ:
 - Bệ phải bằng phẳng và đủ cứng vững để lắp ráp phân đoạn.
 - Kiểm tra bệ: dụng ống thủy bình để kiểm tra chiều cao các thanh lấy mặt phẳng.



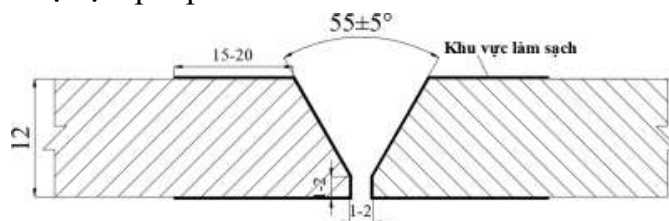
Hình 3.86 Bộ bằng lắp ráp

- ❖ Quy trình lắp ráp tương tự như lắp ráp boong chính

BƯỚC 1: LẤY DẤU LẮP ĐẶT, RẢI VÀ HÀN TÔN BOONG PHỤ

- ❖ Chuẩn bị:

- + Vệ sinh sạch sẽ các tấm tôn.
- + Phun cát, làm sạch, sơn lót chống gỉ.
- + Chuẩn bị các dụng cụ chuyên dùng lấy dấu.
- + Chuẩn bị và đánh sạch khu vực mép hàn.
- + Chuẩn bị bộ lắp ráp.



Hình 3.87 Quy cách vát mép

- ❖ Lấy dấu:

- + Dùng phấn vạch, dũa, bút sơn, compa, thước dây để tiến hành lấy dấu.
- + Lấy dấu đường tâm của tấm tôn trùng với đường tâm của bộ lắp (đường chuẩn) trên tờ tôn số 1

- ❖ Trình tự rải tôn như hình vẽ

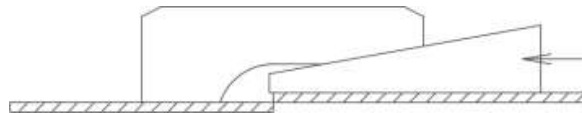
- + Lấy đường tâm của dầm dọc bộ lắp làm chuẩn, từ vị trí đã lấy dấu của dầm dọc, dùng cầu đưa tờ tôn thứ nhất vào vị trí lấy dấu. Căn chỉnh

đường tâm của tờ tôn trùng với đường tâm của dầm dọc bộ lắp rồi tiến hành hàn đính tờ tôn với các dầm dọc của bộ, rà mép tờ tôn để làm chuẩn cho các tờ tôn tiếp theo.

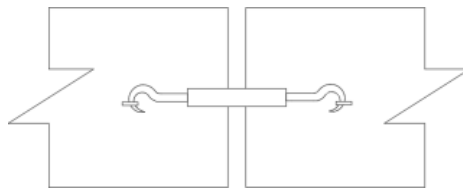
- + Cầu tờ tôn 2 vào vị trí lắp ráp. Dùng tăng đơ căn chỉnh, ép sát vào tờ tôn 1 với khe hở $0\div 3$ mm, tiến hành hàn đính tờ tôn vào dầm dọc của bộ và cố định 2 tờ tôn với nhau.

❖ Yêu cầu:

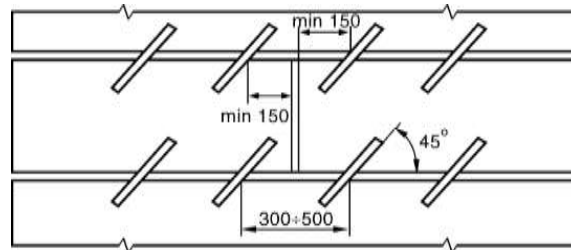
- + Sai lệch đường chuẩn trên tấm tôn so với đường kiểm tra trên bộ: ± 1 mm.
- + Độ vênh giữa hai mép tôn đáy trên không vượt quá: ± 2 mm.
- + Mép hàn phải đúng quy cách.



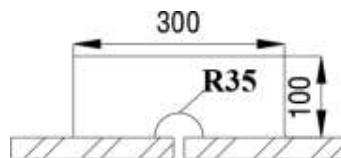
Hình 3.88 Phương phá rà gá



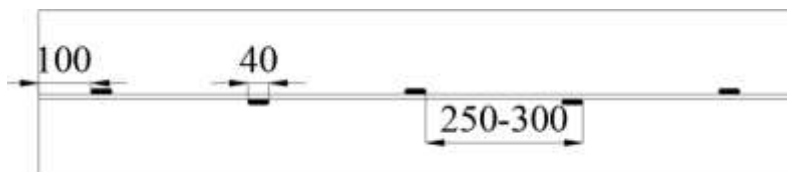
Hình 3.89 Dùng tăng đơ để kéo 2 tấm tôn



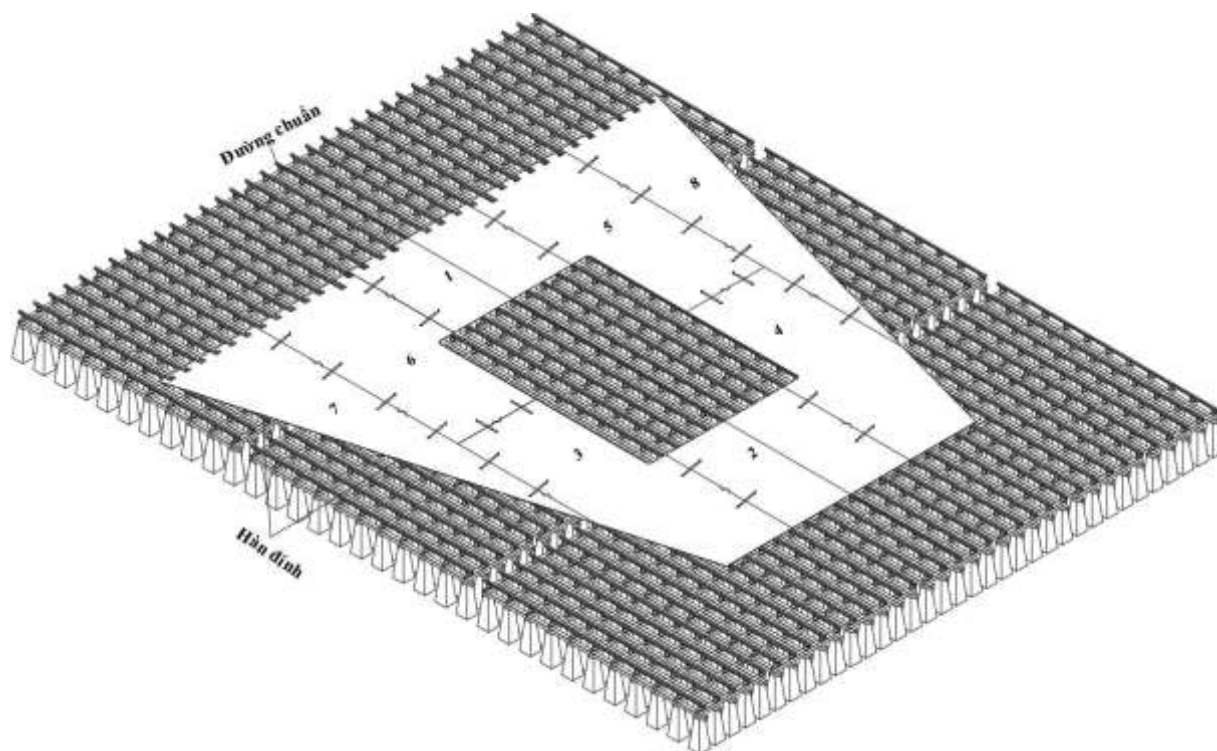
Hình 3.90 Cách bố trí mã răng lược



Hình 3.91 Quy cách mã răng lược



Hình 3.92 Sơ đồ hàn đính tôn lên bộ



Hình 3.93 Thứ tự lắp ráp tôn boong phụ

BƯỚC 2: HÀN CHÍNH THỨC TÔN BOONG PHỤ

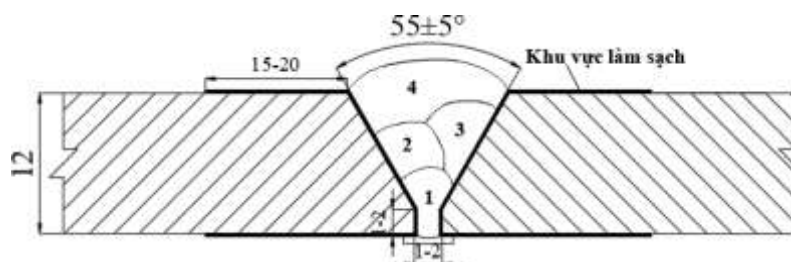
❖ Quy trình hàn:

- + Tiến hành hàn bán tự động đối với lớp hàn thứ nhất có lót sứ, sau đó hàn tự động các lớp hàn tiếp theo.
- + Với số lớp hàn là 4

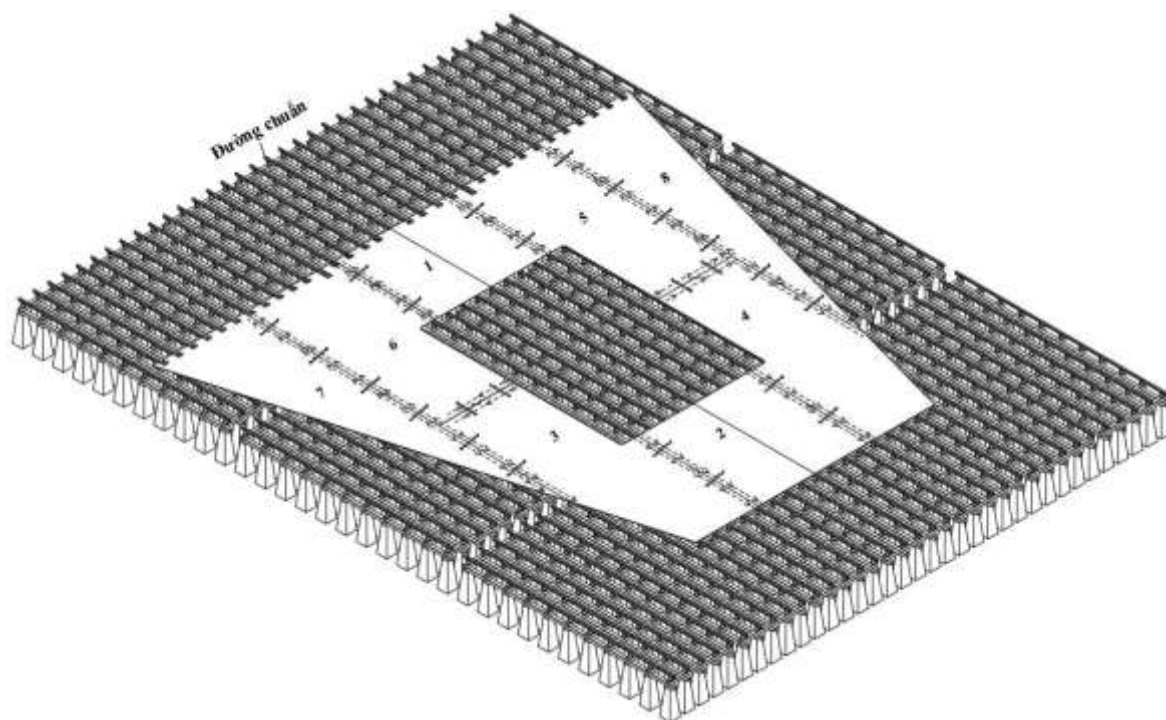
Bảng 3.9 Chế độ hàn

Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	ϕ (mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

❖ Yêu cầu: mỗi hàn không rõ khí, ngậm xỉ



Hình 3.94 Quy cách vát mép



Hình 3.95 Thứ tự hàn tôn boong phụ

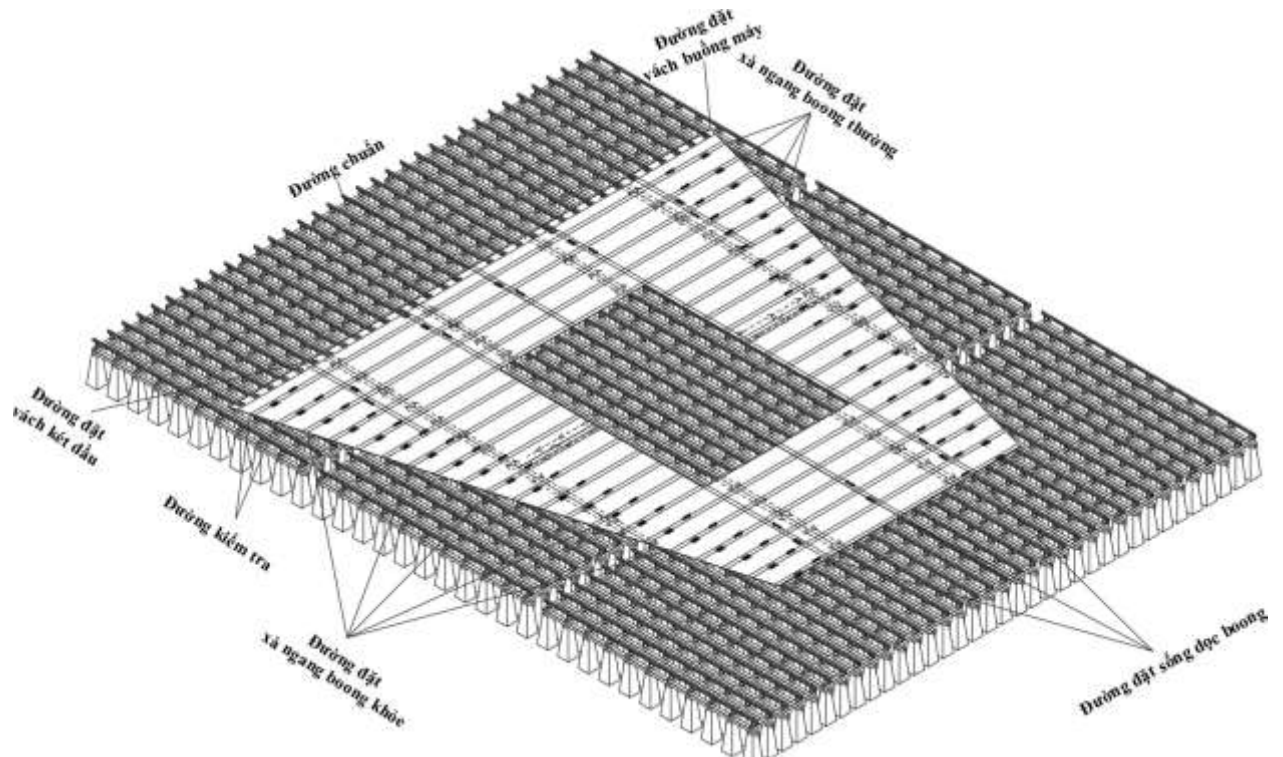
BUƯỚC 3: LẤY DẤU CƠ CẤU LÊN TÔN BOONG CHÍNH

❖ Trình tự lấy dấu:

- + Kẻ đường kiểm tra để xác định tọa độ các điểm lấy dấu cho chính xác và cũng là đường chuẩn để đấu tổng đoạn sau này.
- + Trình tự lấy dấu như sau:
 - B1: Lấy dấu đường chuẩn
 - B2: Lấy dấu các đường kiểm tra
 - B3: Lấy dấu vị trí bản thành miệng hầm buồng máy
 - B4: Lấy dấu vị trí vách kết dầu
 - B5: Lấy dấu sống dọc boong
 - B6: Lấy dấu vị trí xà ngang boong thường
 - B7: Lấy dấu vị trí xà ngang boong khỏe

❖ Yêu cầu với việc lấy dấu:

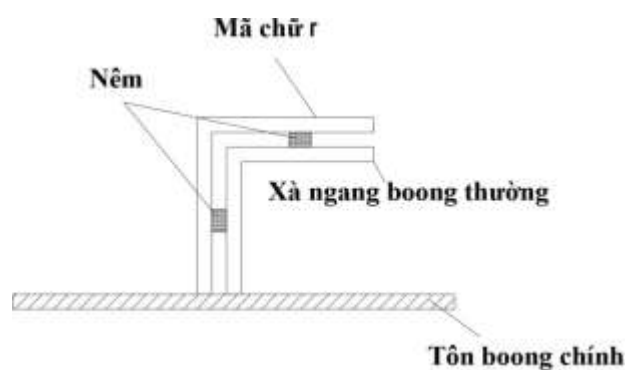
- + Sai số cho phép với đường bao phân đoạn là ± 1 mm.
- + Sai số cho phép với đường chuẩn là $\pm 0,5$ mm.
- + Sai số cho phép với kích thước theo chiều dài, rộng là ± 1 mm.
- + Các lỗ đột trên tôn không được sâu quá ± 1 mm với đường kính từ 1,2-1,5 mm.
- + Tại vị trí góc cạnh khoảng cách giữa các mũi đột không vượt quá 10-20 mm.



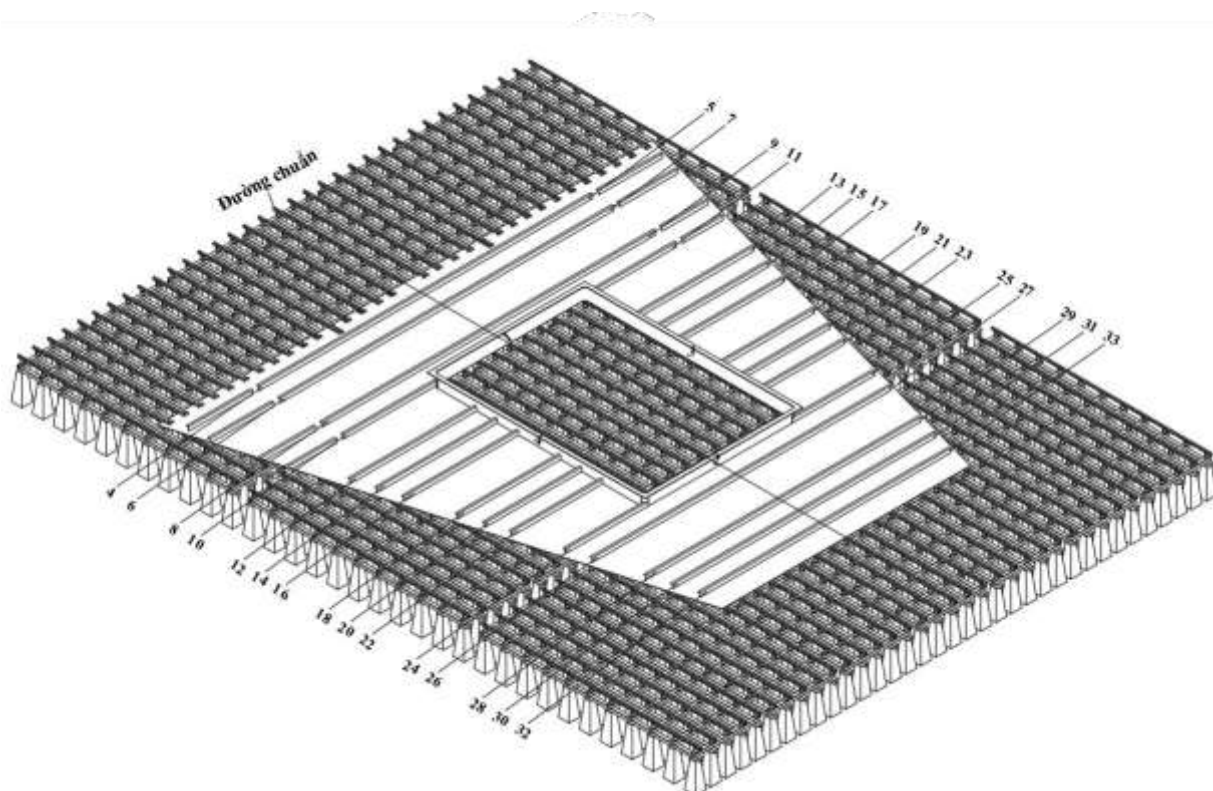
Hình 3.96 Lấy dấu cơ cấu trên tôn boong phụ

BƯỚC 4: LẮP RÁP VÀ HÀN ĐÍNH CƠ CẤU

- ❖ Lắp ráp xà ngang boong vào tôn boong
 - + Dùng cầu đưa các xà ngang boong thường vào vị trí đã vạch dấu.
 - + Dùng mã chữ Γ ép sát chi tiết xà ngang boong thường lên tôn boong.
 - + Hàn đính các chi tiết cố định chi tiết với tôn boong.
 - + Kiểm tra các mối hàn.
 - + Tiến hành hàn chính thức các xà vào tôn boong.

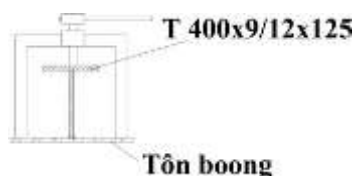


Hình 3.97 Mã chữ Γ cố định xà ngang boong thường

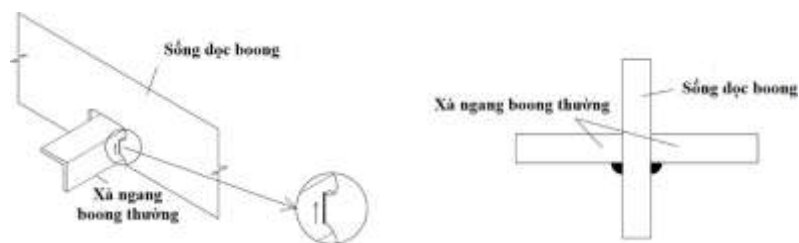


Hình 3.98 Thứ tự lắp ráp và hàn xà ngang boong lên tôn boong phụ

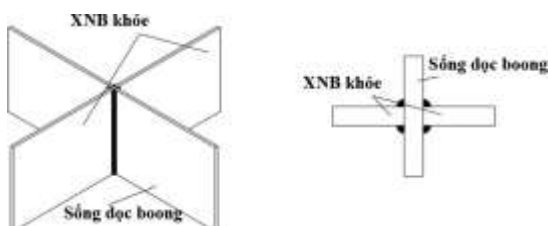
- ❖ Lắp ráp sòng dọc boong và xà ngang boong khỏe vào tôn boong
 - + Dùng cầu đưa các sòng dọc boong vào vị trí đã vạch dấu và lắp ráp theo thứ tự.
 - + Dùng thiết bị cố định sòng dọc boong với tôn boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong.
 - + Hàn đính để cố định sòng dọc boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong theo thứ tự.
 - + Hàn các vị trí tiếp xúc giữa sòng dọc boong với xà ngang boong thường, giữa sòng dọc boong với xà ngang boong khỏe.
 - + Kiểm tra các mối hàn.
 - + Tiến hành hàn chính thức sòng dọc boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong.



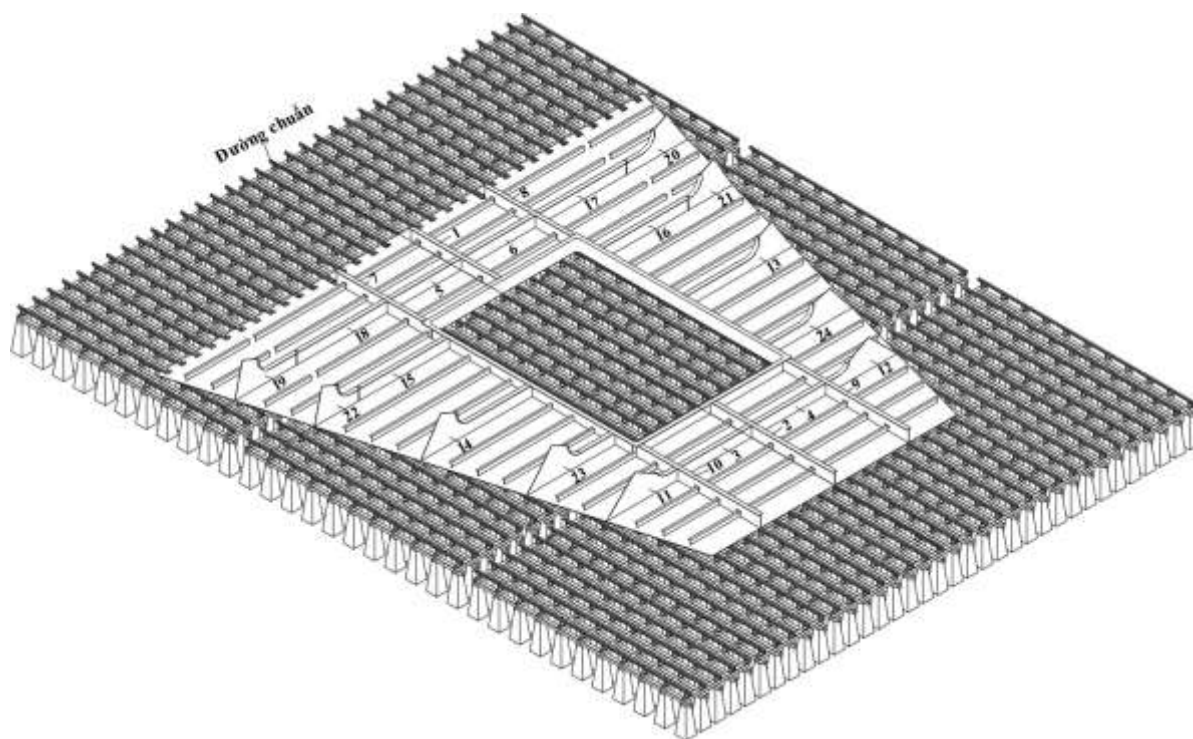
Hình 3.99 Gá cố định sòng dọc boong và xà ngang boong khỏe với tôn boong



Hình 3.100 Hàn vị trí tiếp xúc giữa sống dọc boong với xà ngang boong thường



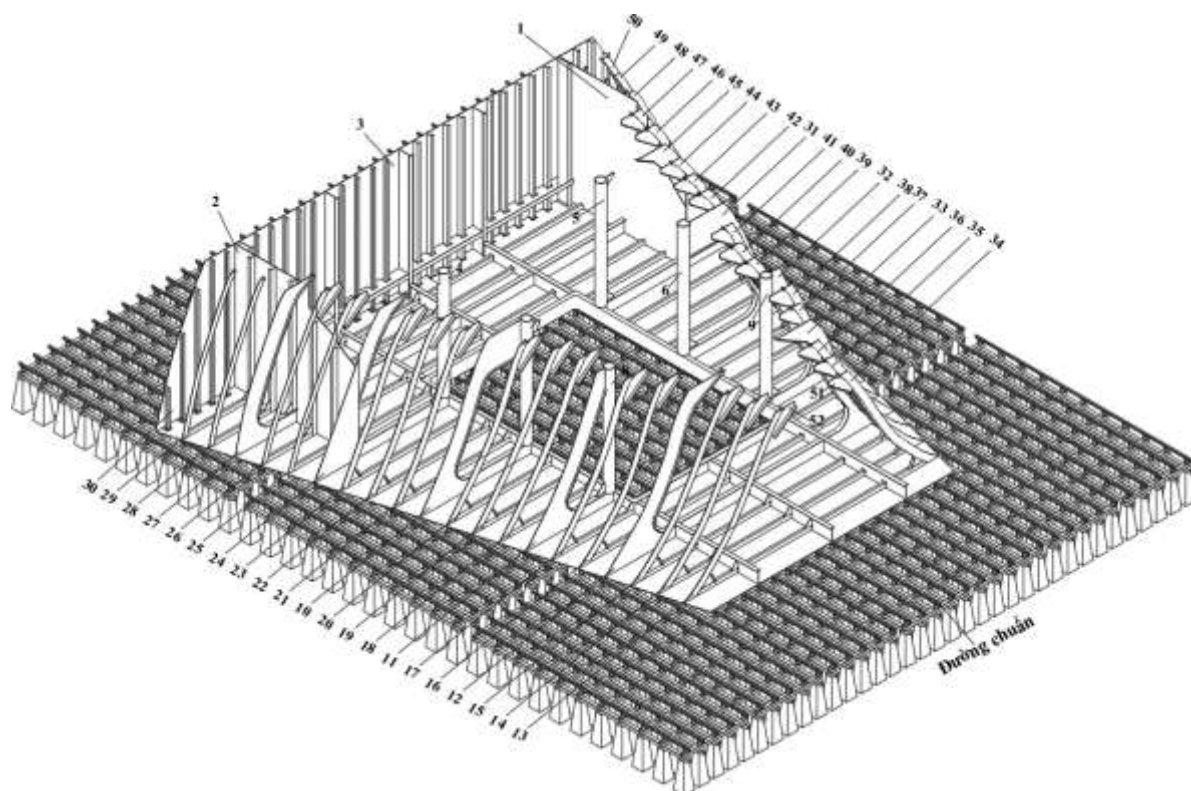
Hình 3.101 Hàn vị trí tiếp xúc sống dọc boong với xà ngang boong khỏe



Hình 3.102 Thứ tự lắp ráp

BƯỚC 5: LẮP RÁP CÁC SƯỜN VÀ CÁC CHI TIẾT CÒN LẠI

- + Dùng cầu đưa vách vào vị trí đã vạch dấu.
- + Dùng cầu đưa các sườn vào vị trí đã vạch dấu và lắp ráp theo thứ tự.
- + Hàn đính để cố định sườn và vách buồng máy với tôn boong theo thứ tự.
- + Kiểm tra các mối hàn.
- + Tiến hành hàn chính thức sườn, vách buồng máy và mã gia cường với tôn boong.



Hình 3.103 Lắp ráp các chi tiết còn lại

❖ Thứ tự hàn:

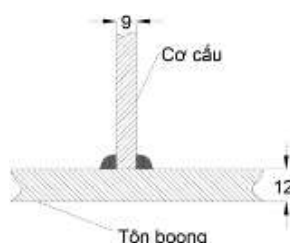
- + Sử dụng phương pháp hàn hàng: hàn theo thứ tự từ giữa ra theo từng hàng.

Bảng 3.10 Chế độ hàn

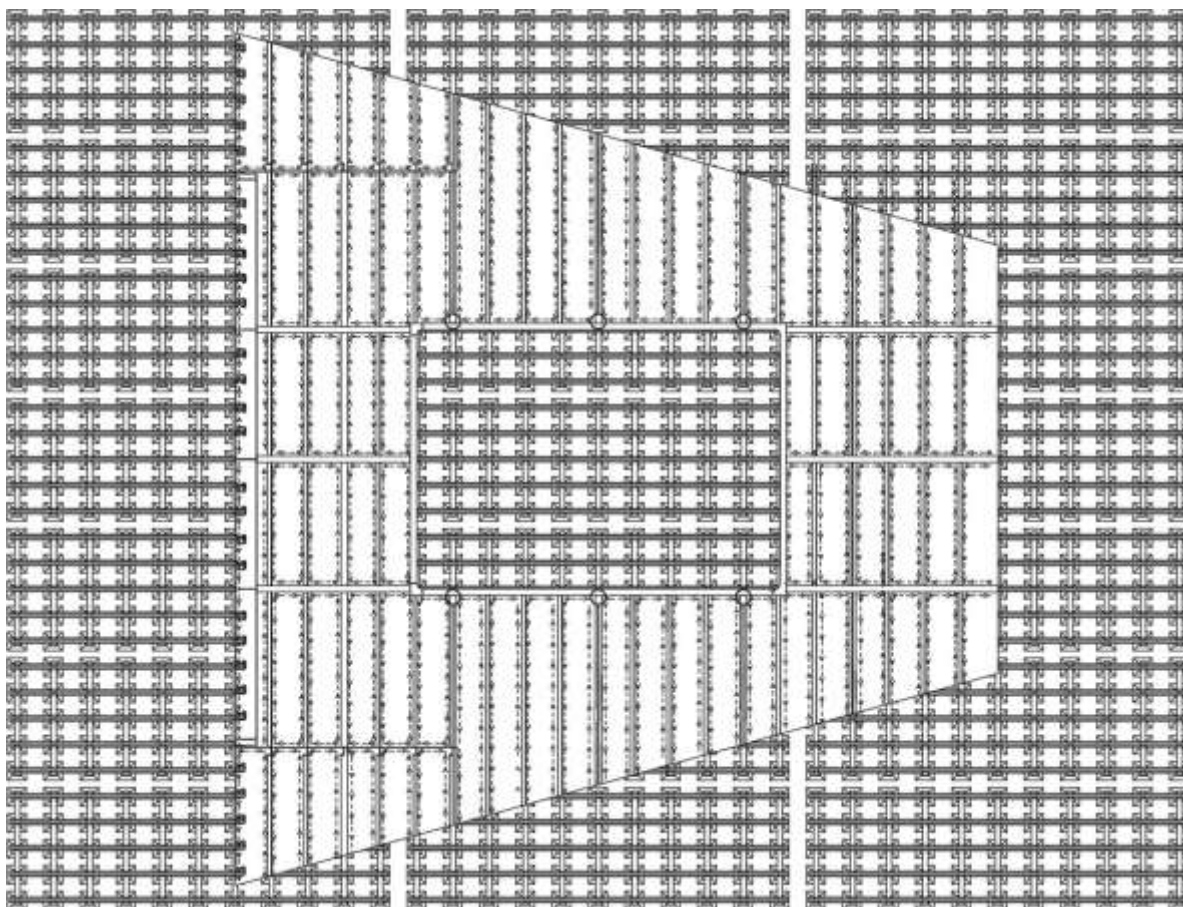
Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	ϕ (mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30

❖ Yêu cầu:

- + Độ xô dịch của cơ cấu với vị trí lấy dấu: $\pm 2\text{mm}$.
- + Khe hở của cơ cấu với tôn đáy trên: $\pm 2\text{mm}$.



Hình 3.104 Mối hàn cơ cấu với tôn boong



Hình 3.105 Sơ đồ hàn các cơ cấu với tôn boong

3.3.3 Quy trình công nghệ lắp ráp và hàn tổng đoạn buồng máy

3.3.3.1 Lựa chọn phương án thi công

- ❖ Phương án lắp ráp: lắp theo phương pháp xây tầng, chọn mặt phẳng tôn đáy dưới làm chuẩn.
- ❖ Chuẩn bị đế kê:
 - + Đế kê: sử dụng đế kê lắp tổng đoạn phần dưới bằng bê tông, phần trên bằng gỗ và các thanh hãm đế.
 - + Yêu cầu đối với bệ:
 - Chiều cao đế kê 0,8~1.5m. Áp lực lên mặt đế kê $\leq 5\text{kg/cm}^2$
 - Kiểm tra đế kê: dụng ống thủy bình để kiểm tra chiều cao các thanh lấy biên dạng của tôn đáy dưới.

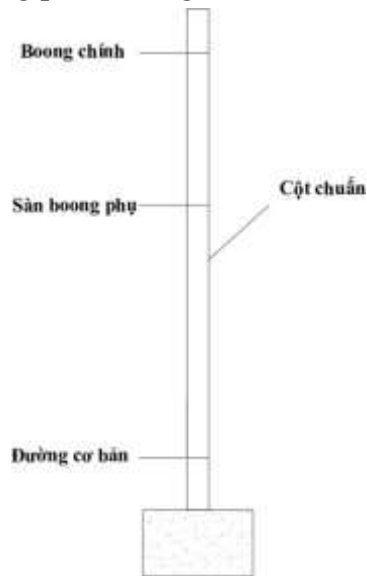
3.3.3.2 Quy trình lắp ráp tổng đoạn buồng máy

- ❖ Quy trình lắp ráp tổng đoạn buồng máy bao gồm một phân đoạn đáy, một phân đoạn boong phụ và một phân đoạn boong chính được tiến hành như sau

BƯỚC 1: LẤY DẤU

- + Lấy dấu đường tâm tròn, đường lý thuyết của các sườn.

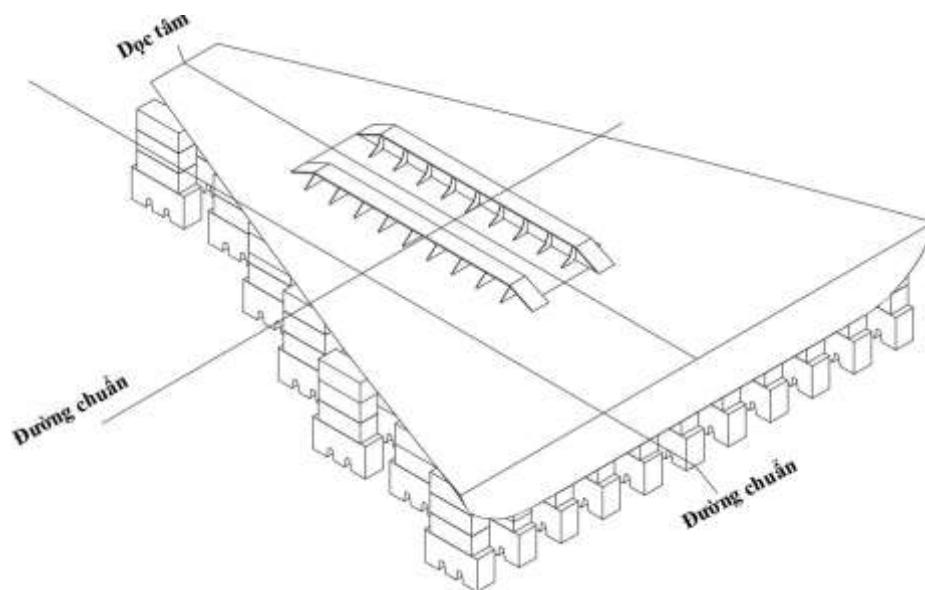
- + Vạch mặt phẳng cơ bản lên cột chuẩn.
- + Vạch đường boong phụ, boong trên lên cột chuẩn.



Hình 3.106 Lấy dấu trên cột chuẩn

BƯỚC 2: ĐẶT PHÂN ĐOẠN ĐÁY

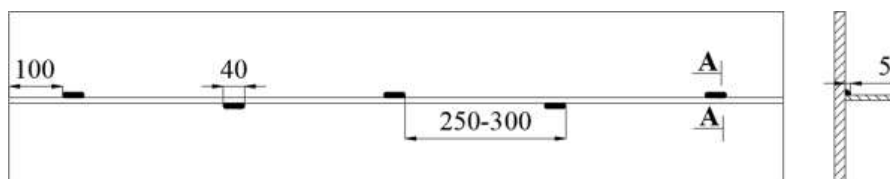
- + Dùng cầu đưa phân đoạn đáy lên đế kê, kiểm tra vị trí và điều chỉnh.



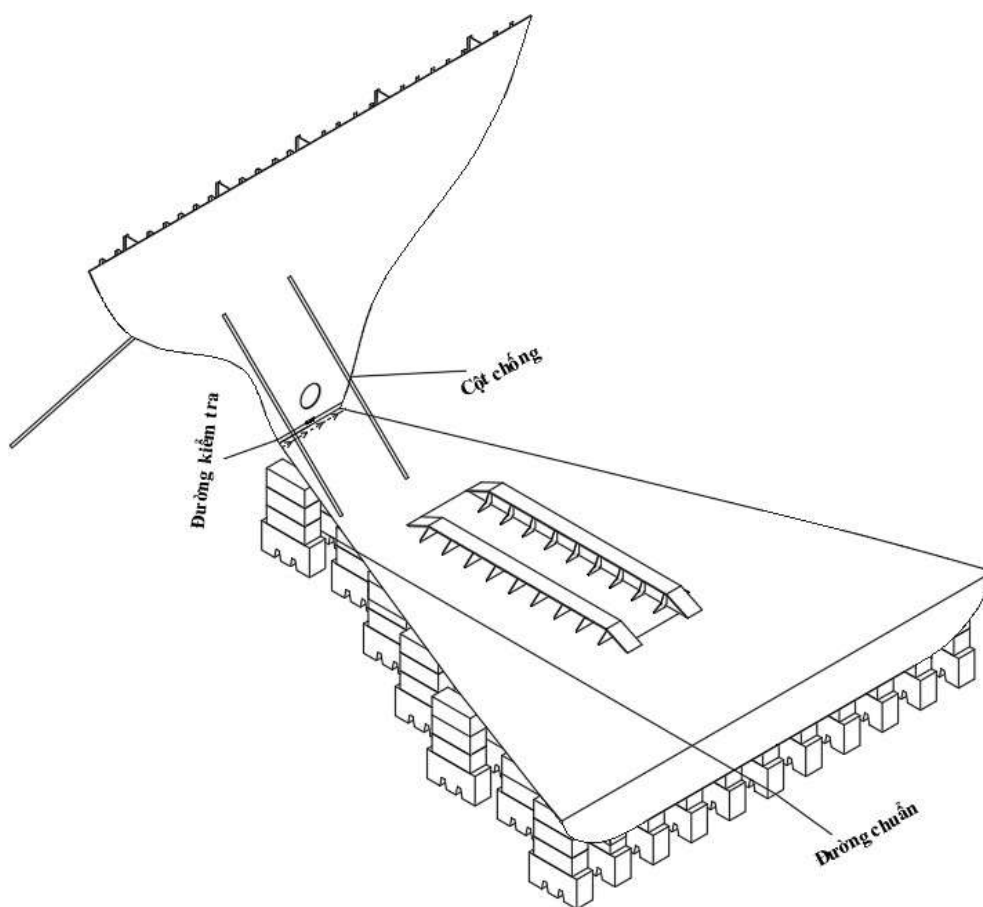
Hình 3.107 Lắp ráp đáy lên đế kê

❖ Kiểm tra:

- + Kiểm tra đường dọc tâm của đáy trùng với đường chuẩn đã lấy trên mặt sàn.
- + Kiểm tra độ cân bằng ngang: dùng dọi thả rơi vào dọc tâm, điều chỉnh các gối kê sao cho dây dọi trên đường cơ bản.
- + Kiểm tra độ dài bằng cách thả dọi từ tâm tàu: sai số $\pm 2\text{mm}$



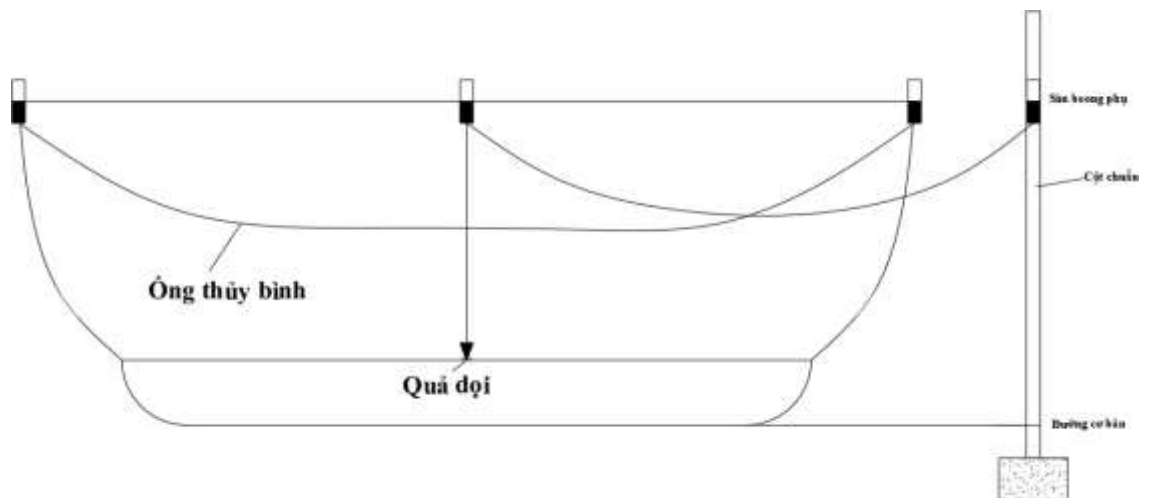
Hình 3.110 Sơ đồ hàn đỉnh



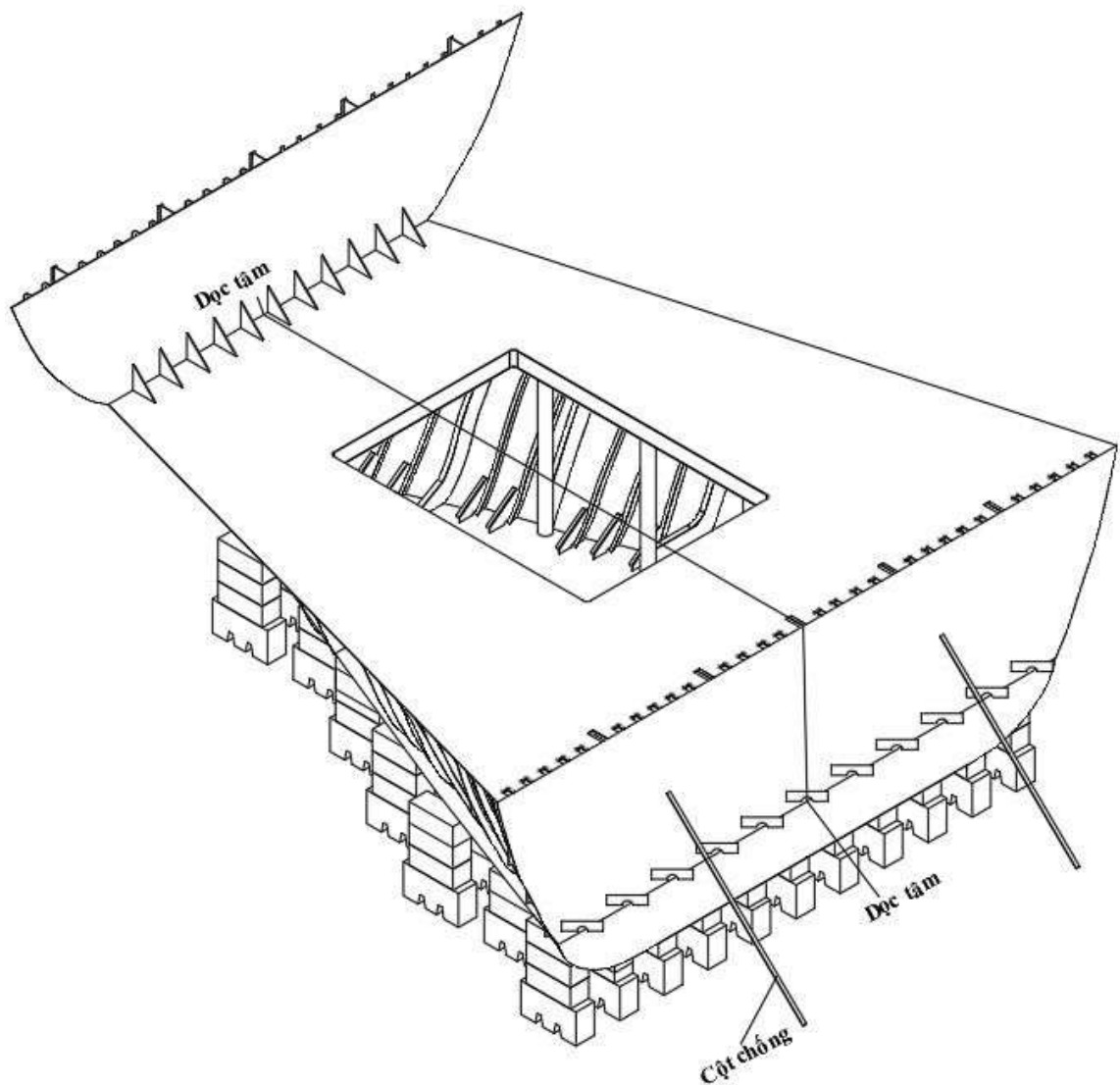
Hình 3.111 Lắp vách lái lên tôn đáy trên

BƯỚC 4: ĐẶT TẦNG BOONG PHỤ

- + Lấy dấu đường dọc tâm, vị trí sườn lên tôn đáy trên.
 - + Dùng cầu đưa phân đoạn boong phụ lên tôn đáy trên.
 - + Kiểm tra vị trí, cố định với đáy bằng các thanh chống và hàn đỉnh.
 - + Hàn chính thức: mỗi hàn dọc sau đó mỗi hàn ngang.
- ❖ Kiểm tra:
- + Theo chiều rộng: Đường tâm boong phải trùng với đường tâm vách lái (sai số $\pm 3\text{mm}$).
 - + Theo chiều dài: kiểm tra sự phù hợp vị trí sườn 2 đầu với 2 đầu đà ngang phân đoạn đáy (sai số $\pm 5\text{mm}$).
 - + Theo chiều cao: Dùng ống thủy bình để so sánh giá trị chiều cao trên đường kiểm tra với giá trị trên cột chuẩn (sai số $\pm 3\text{mm}$).



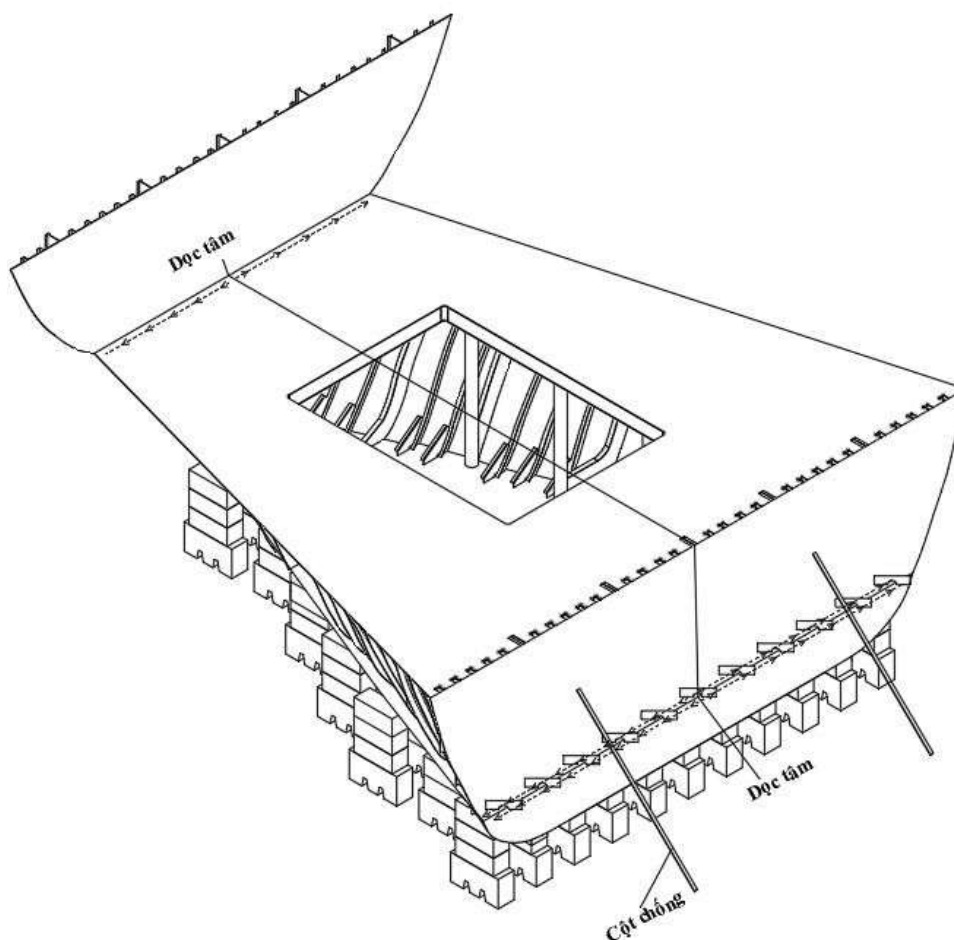
Hình 3.112 Kiểm tra theo chiều cao



Hình 3.113 Cố định và hàn đính phân đoạn boong phụ trên tôn đáy trên

Bảng 3.11 Chế độ hàn

Lớp	Phương pháp hàn	Đường kính dây hàn	Dòng điện hàn [A]	Điện áp hàn [V]	Tốc độ hàn [m/h]
1	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30
2	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30
3	GMAW	2,5	280 ÷ 450	27 ÷ 35	16 ÷ 30



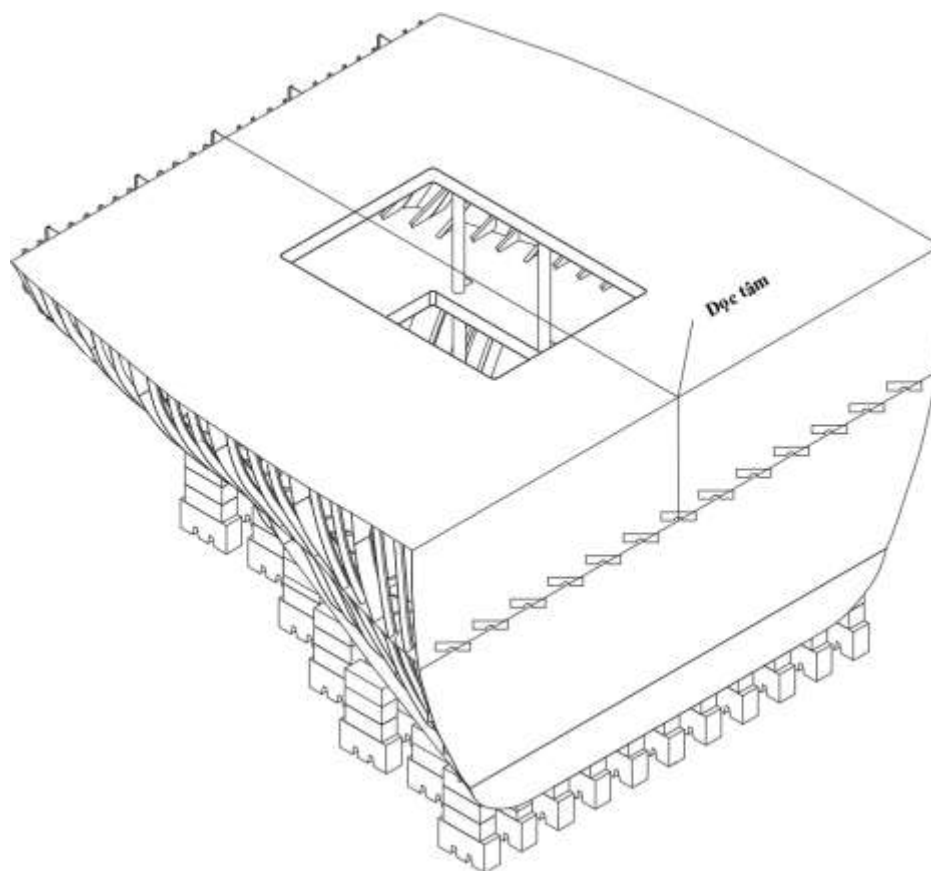
Hình 3.114 Hàn chính thức phân đoạn boong phụ trên tôn đáy trên

BƯỚC 5: ĐẶT TẦNG BOONG CHÍNH

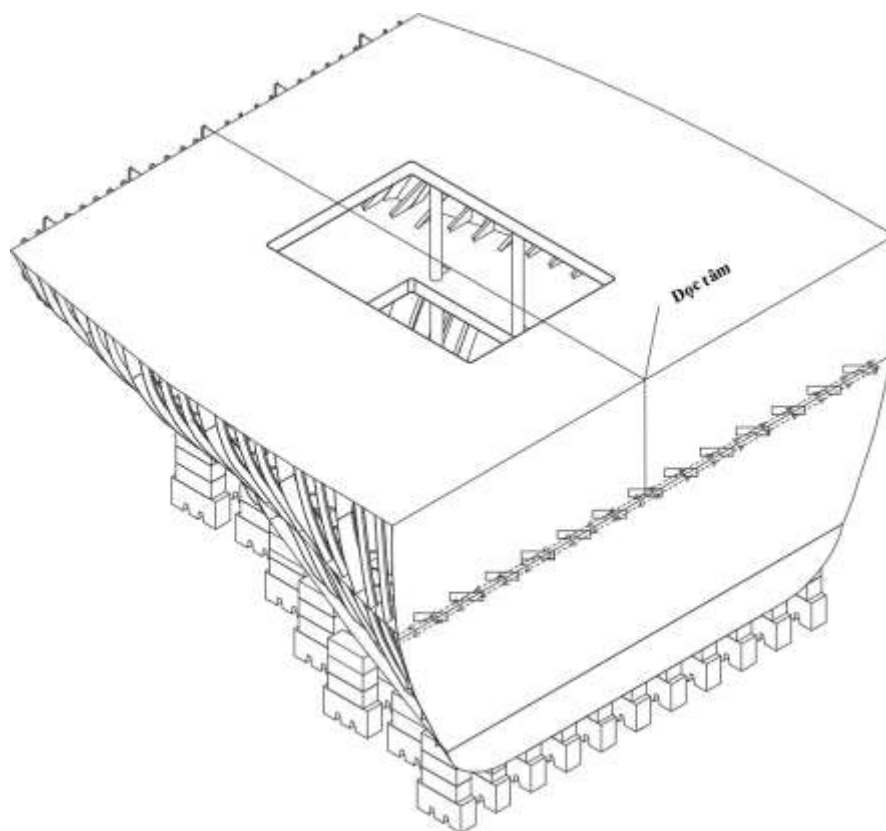
Lắp ráp như đặt tầng boong phụ

❖ Kiểm tra:

- + Theo chiều rộng: Đường tâm boong phải trùng với đường tâm vách lái (sai số $\pm 3\text{mm}$).
- + Theo chiều dài: kiểm tra sự phù hợp vị trí sườn 2 đầu với 2 đầu sườn phân đoạn boong phụ (sai số $\pm 5\text{mm}$).
- + Theo chiều cao: Dùng ống thủy bình để so sánh giá trị chiều cao trên đường kiểm tra với giá trị trên cột chuẩn, khoảng cách giữa 2 tầng boong (sai số $\pm 3\text{mm}$).



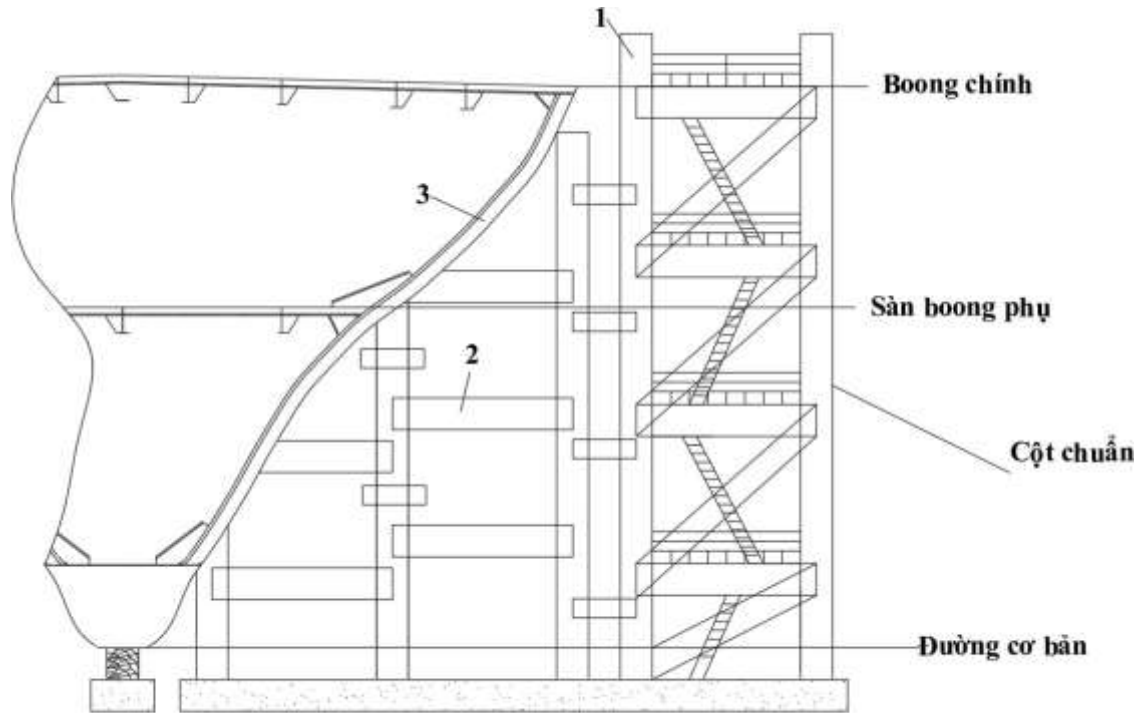
Hình 3.115 Lắp ráp và hàn đính phân đoạn boong chính



Hình 3.116 Hàn chính thức phân đoạn boong chính với boong phụ

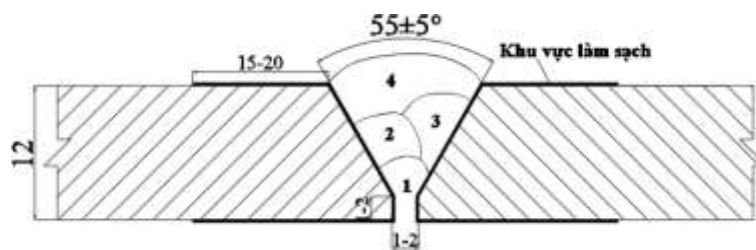
BƯỚC 6: LẮP TÔN MẠN

- + Chuẩn bị giàn giáo phục vụ cho việc lắp ráp tôn mạn.
- + Dùng cầu đưa cái tấm tôn mạn ra bộ lắp.
- + Lấy dấu vị trí tôn trên sườn.
- + Hàn đính.
- + Hàn chính thức: Hàn từ trong ra ngoài



1. Cột chống thép 2. Bộ lắp 3. Mạn tàu

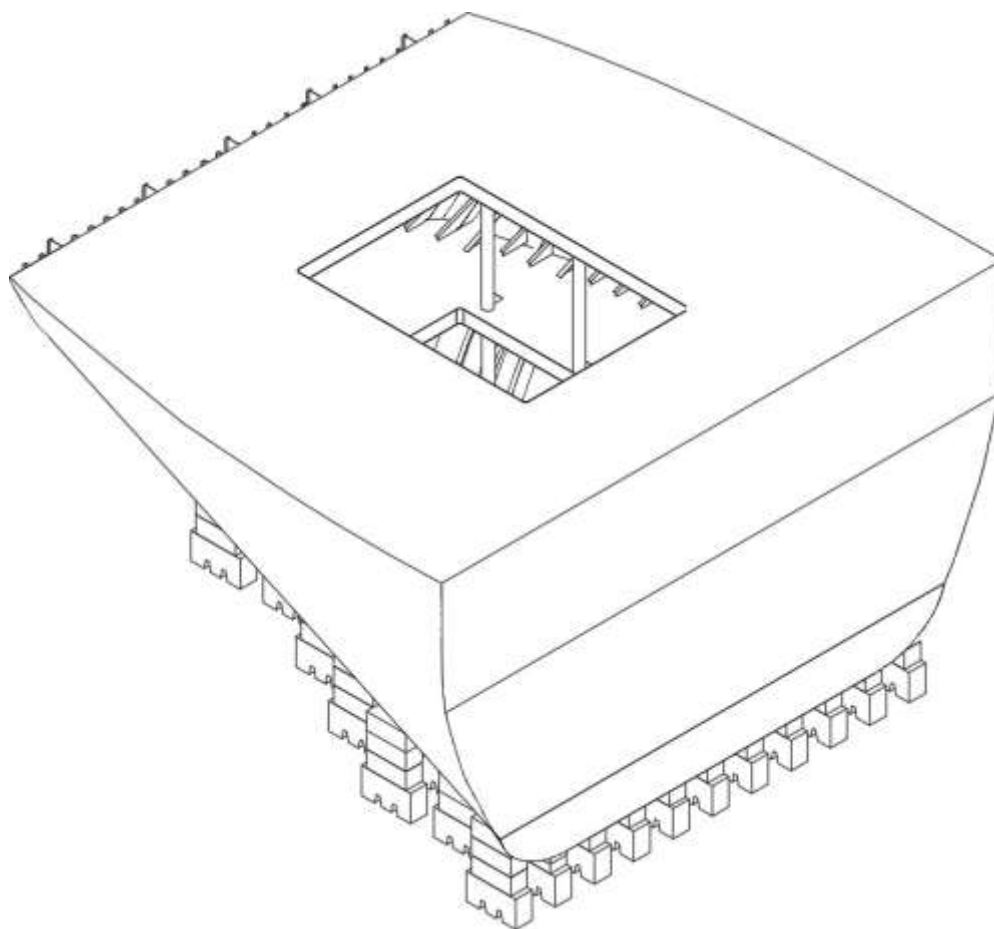
Hình 3.117 Giàn giáo ngoài



Hình 3.118 Quy cách vát mép tôn mạn

Bảng 3.12 Chế độ hàn

Lớp hàn	Máy hàn	Vật liệu hàn		Dòng hàn		Điện áp (V)	Tốc độ hàn (cm/min)
		Loại	φ(mm)	Cực hàn	Cường độ (A)		
1	Bán tự động	ER70S	2	DC+	320~380	30~35	20~25
2,3,4	Tự động	ER70S	2.5	DC+	280~450	27~35	16~30



Hình 3.119 Hoàn thiện tổng đoạn buồng máy

3.4 Kiểm tra, khắc phục khuyết tật, biến dạng, nghiệm thu tổng đoạn

- Các đối tượng kiểm tra:
 - + Các đường hàn nối tôn mạn, tôn boong, tôn đáy, tôn vách.
 - + Các vách biên kết dầu.
 - + Các đường hàn nối kết cấu đà ngang, sòng chính, sòng phụ, boong..
- Kiểm tra kích thước mỗi hàn, hình thức, quy cách mỗi hàn theo bản vẽ, kiểm tra khuyết tật của các đường hàn.
- Sai lệch chiều rộng thực tế so với đường vạch dấu: ± 10 mm.
- Độ uốn dọc của phân đoạn đáy phẳng ở mặt phẳng đối xứng và dọc theo các sòng dọc: ± 12 mm.
- Sai lệch chiều dài phân đoạn so với đường vạch dấu: ± 8 mm.
- Độ uốn ngang ở các mặt phẳng đường sườn ngoài cùng: ± 2 mm trên 1 m chiều dài nhưng $\leq \pm 15$ mm trên toàn bộ chiều dài.
- Kiểm tra bên ngoài bằng mắt thường, các hạng mục kiểm tra bao gồm:
 - + Kích thước chân mỗi hàn (đối với mỗi hàn góc).
 - + Kiểm tra cháy chân và chờm phủ.

- + Nứt trên bề mặt đường hàn.
 - + Kiểm tra phần gia cường của mối hàn.
 - + Kiểm tra biên dạng không đều của bề mặt đường hàn.
 - + Kiểm tra chiều dài hiệu dụng của mối hàn gián đoạn.
 - Kiểm tra chụp ảnh phóng xạ (RT): Các loại khuyết tật hàn phân thành 3 loại như sau:
 - + Loại 1: Rỗ, lỗ khí và các khuyết tật tương tự.
 - + Loại 2: Không ngấu, ngậm xỉ dài và các khuyết tật tương tự; không thấu.
 - + Loại 3: Nứt và các khuyết tật tương tự.
 - Kiểm tra thử kín đường hàn:
 - + Phương pháp thử kín bằng chân không:
 - Trước khi thử, vệ sinh sạch sẽ đường hàn cần kiểm tra, vệ sinh khu vực đặt hộp kiểm tra trước khi tiến hành thử.
 - Phun dung dịch chỉ thị lên đường hàn cần kiểm tra sau đó đặt hộp kiểm tra tại vị trí đường hàn, hộp kiểm tra được làm kín bằng các đệm kín (gioăng), trên hộp có kính quan sát bên trong. Tiến hành hút không khí bên trong hộp kiểm tra ra ngoài, nếu có khuyết tật trong đường hàn thì không khí sẽ hút vào tạo thành bọt khí.
 - Những đường hàn có khuyết tật tiến hành vệ sinh, hàn và thử lại cho đến khi hết rò rỉ.
 - + Phương pháp thử kín đường hàn bằng dầu hỏa:
 - Đối với các đường hàn kín nước: phải thử kín nước trước khi sơn, làm sạch mối hàn 2 phía trước khi thử.
 - Một mặt đường hàn được quét lên 1 lớp nước vôi tôi, mặt bên kia bôi dầu hỏa. Sau một thời gian nếu dầu không loang ra tại vị trí quét vôi là đạt yêu cầu.
 - Nếu xuất hiện vết dầu loang ra thì phải đục đoạn đường hàn đó ra và hàn lại.
 - Nếu phát hiện rò rỉ, đánh dấu, mài, móc sạch. Sau đó hàn và thử lại đến khi hết rò rỉ.
- **Cuối cùng, đánh giá khuyết tật, khắc phục, kiểm tra và nghiệm thu tổng đoạn.**

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 thi công đóng mới, những khó khăn, hạn chế trong thực hiện đóng mới một con tàu tại Việt Nam.
- Thực hiện tính toán khối lượng vật tư cần thiết cho quá trình thi công chế tạo tổng đoạn, phân tích lựa chọn phương án thi công phù hợp.
- Quy trình bóc tách chi tiết, những quy định, yêu cầu trong quá trình thi công, xây dựng bản vẽ công nghệ phục vụ quá trình thi công đóng mới.

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 thi công đóng mới tàu thủy, 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 và tập 2, 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. Bài giảng Kết cấu tàu, Trường đại học bách khoa Đà Nẵng.
5. Nguyễn Văn Hân, Ngô Hồng Quân, Bài giảng công nghệ đóng mới tàu thủy, Trường đại học hàng hải Việt Nam.
6. Cục Đăng Kiểm Việt Nam, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, quy chuẩn phân cấp đóng tàu biển vỏ thép (QCVN 21:2010/BGTVT).
7. Cục Đăng Kiểm Việt Nam, Hướng dẫn giám sát đóng mới tàu biển – NXB GTVT HN, 2005.