

---

MỤC LỤC	Trang
<i>Mở đầu</i>	2
<i>Chương 1: Nội dung và phương án triển khai Dự án</i>	4
1.1. Chọn dạng cần trục.	4
1.2. Xây dựng những chỉ tiêu chất lượng sản phẩm cơ bản của cần trục	9
1.3. Xây dựng những chỉ dẫn công nghệ chế tạo kết cấu thép	9
<i>Chương 2: Chế tạo kết cấu thép cần trục</i>	21
2.1 Các kiểu mối hàn dùng trong kết cấu	21
2.2 Các quy trình lắp ráp và hàn chế tạo các kết cấu thép cần trục	23
<i>Chương 3: Lắp đặt cần trục</i>	31
3.1 Sử dụng cần chính của cần trục để làm tó cẩu	31
3.2 Nguyên tắc lắp đặt chung	32
3.3 Trình tự lắp đặt.	32
<i>Chương 4: Quy trình hướng dẫn sử dụng và quy trình an toàn cần trục</i>	40
4.1 Quy trình vận hành	40
4.2 Lắp đặt thiết bị bảo vệ	43
4.3 Cách vận hành cần trục	44
4.4 Quy trình chống bão	50
4.5 Phòng ngừa điện giật	51
<i>Chương 5: Kết luận và kiến nghị</i>	53
<i>Phụ lục 1</i>	55
<i>Phụ lục 2</i>	56
<i>Phụ lục 3</i>	61

---

## MỞ ĐẦU

Ở các nước tiên tiến trên Thế giới, để phục vụ công nghiệp đóng tàu, cần trục và thiết bị nâng hạ đã được nghiên cứu từ lâu và thường được chế tạo làm hai loại: cổng trục và cần trục chân đế, chúng được lựa chọn tùy thuộc vào công nghệ và mặt bằng kỹ thuật của cơ sở đóng tàu. Các cần trục, cổng trục phục vụ đóng tàu thường có kích thước và sức nâng lớn, khẩu độ rộng đến 100 mét đối với cổng trục, tầm với chiều cao nâng móc đến 50 mét đối với cần trục chân đế. Ngoài ra các thiết bị này có những đặc thù riêng như về tốc độ thao tác, cấu tạo và kết cấu các cơ cấu máy.... nhằm đáp ứng các yêu cầu công nghệ chế tạo và lắp ráp tàu thủy. Trong công nghệ gia công chế tạo vỏ tàu, việc triển khai các bước công nghệ dựa trên từ bản vẽ thiết kế tổng thể thân tàu, điều kiện mặt bằng sản xuất và các trang thiết bị công nghệ của nhà máy, tiến hành chia nhỏ thân tàu gia công thành các phân tổng đoạn (gọi là các mô đun). Nhờ các thiết bị hàn cắt và thiết bị nâng hạ, các mô đun được bloc thành vỏ tàu hoàn chỉnh. Ngoài ra, để hoàn chỉnh một con tàu biển trọng tải lớn ngoài việc chế tạo vỏ tàu còn phải lắp đặt thiết bị như máy chính, máy đèn, trụ cầu có trọng lượng lớn đến 100 tấn đòi hỏi phải có thiết bị nâng hạ tương đương để thi công.

Chính vì vậy, phù hợp với điều kiện sản xuất của nhà máy đáp ứng yêu cầu kỹ thuật cơ bản trong đóng mới tàu trọng tải lớn việc đầu tư cần trục có sức nâng 120 tấn là hết sức cần thiết và cấp bách .

Qua tìm hiểu ở các nước tiên tiến trên Thế giới phát triển ngành máy nâng, tìm hiểu một số nước Châu Á như Trung Quốc, Malaysia, Hàn Quốc đã phát triển ngành máy nâng của mình trên cơ sở liên doanh hoặc mua bản quyền của các hãng lớn trên Thế giới. Các hãng lớn sẽ chế tạo và cung cấp những thiết bị yêu cầu trình độ cao như bộ tời, mâm quay, hệ thống điều khiển điện thủy lực... Còn các nước có trình độ thấp hơn sẽ chế tạo các cấu kiện kết cấu thép, chiếm 70 - 80% khối lượng và 30- 40% giá thành cần trục hoặc một phần chi tiết của các cơ cấu và lắp ráp

tổng thành thiết bị. Điều này rất có lợi cho các nước có trình độ công nghệ chưa phát triển là có thể chế tạo được các sản phẩm chất lượng cao, giá cả hợp lí và nâng cao được trình độ công nghệ của mình.

Trên cơ sở nghiên cứu cần trục chuyên dùng phục vụ đóng tàu, Nhà máy đã lựa chọn theo phương thức mua thiết kế kỹ thuật của Trung Quốc, nhập ngoại đồng bộ thiết bị đó là các cơ cấu, trang thiết bị điều khiển, thanh cần và một vài cụm chi tiết yêu cầu công nghệ cao. Tự chế tạo kết cấu thép và lắp ráp tổng thành cần trục bằng các thiết bị hiện có của Nhà máy và các đơn vị lắp máy thuộc khu vực Hải Phòng.

Được sự hỗ trợ Ngân sách khoa học của Bộ KH & CN, Bộ Tài chính đến nay cần trục chân đế sức nâng 120 Tấn - tầm với 40 mét đã được triển khai sản xuất thành công và đang là công cụ nâng hạ quan trọng trong công nghệ chế tạo vỏ tàu.

Cám ơn các Ban ngành Bộ KH & CN, Bộ Tài chính, Văn phòng chương trình KC.06, Tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam đã tạo điều kiện giúp đỡ Nhà máy chúng tôi hoàn thành dự án sản xuất thử nghiệm cần trục chân đế 120 Tấn.

Dưới đây là toàn bộ nội dung thực hiện Dự án” Hoàn thiện công nghệ chế tạo và đưa vào sử dụng cần trục chân đế sức nâng 120 Tấn” được chia thành 6 chương.

- Chương 1: *Nội dung và phương án triển khai dự án*
- Chương 2: *Chế tạo kết cấu thép cần trục*
- Chương 3: *Lắp đặt cần trục*
- Chương 4: *Quy trình hướng dẫn sử dụng và quy trình an toàn cần trục*
- Chương 5: *Kết luận và kiến nghị*

## CHƯƠNG 1 : NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG ÁN TRIỂN KHAI DỰ ÁN.

### 1.1. Chọn dạng cần trục .

- Căn cứ vào các yêu cầu về công nghệ chế tạo, lắp ráp các phân đoạn, các tổng đoạn vỏ tàu và công nghệ lắp đặt các thiết bị trên tàu
- Căn cứ vào mặt bằng sản xuất hiện có của nhà máy, việc sử dụng thiết bị nâng được lựa chọn từ hai dạng chủ yếu thường dùng trong các nhà máy đóng tàu là : Cần trục chân đế và Cồng trục.
- Nếu dùng cồng trục thì phải dùng từ 2 đến 3 cồng trục cỡ lớn mới đáp ứng được yêu cầu và nhiệm vụ của sản xuất đặt ra, cồng trục tuy có sức nâng lớn nhưng tầm hoạt động và chiều cao nâng của nó lại bị hạn chế nhiều và đòi hỏi mặt bằng sản xuất phải rộng lớn.
- Nếu sử dụng cần trục chân đế sẽ làm tăng đáng kể chiều cao nâng cũng như tầm hoạt động so với cồng trục : Chiều cao của các cồng trục trên tàu đóng mới có thể lên tới 50m, nếu dùng cồng trục thì không phù hợp vì khi đó chiều cao chân cứng và chân mềm của cồng trục sẽ quá lớn ( có thể lên tới trên 50m) dẫn đến tính ổn định của cồng trục kém gây nguy hiểm khi sử dụng. Dùng cần trục chân đế sẽ khắc phục được tình trạng này, ngoài ra để cẩu các mã hàng dưới đáy đà bán ụ hiện có ta chọn loại cần trục chân đế có chiều cao nâng tính từ mặt ray là 50m và dưới mặt ray là 5m
- Tầm hoạt động của cần trục chân đế lớn hơn nhiều so với cồng trục vì ngoài sự di chuyển dọc trên ray của cần trục nó còn cho phép thay đổi tâm với và quay tròn 360<sup>o</sup> quanh tâm của nó. Hơn nữa việc lắp đặt cần trục chân đế không cần không gian rộng như lắp đặt cồng trục.

Căn cứ vào những lý do trên mà Nhà máy quyết định chọn dạng cần trục như **hình 1-1** với các thông số cho trong mục **1.1.1**



**Hình 1-1**

### 1.1.1 Các thông số kỹ thuật cơ bản:

#### ***Móc chính:***

+ Tải trọng nâng định mức	: 120 (tấn)
+ Tầng với	: 17 ÷ 40 (m)
+ Tải trọng nâng	: 90 (tấn)
+ Tầng với	: 17 ÷ 50 (m)
+ Chiều cao nâng	: 50 (m) - Trên đường ray : 5 (m) - Dưới đường ray
+ Tốc độ nâng	: 0,5 ÷ 5 (m/ph) - Có tải : 0 ÷ 8 (m/ph) - Không tải

#### ***Móc phụ :***

+Tải trọng	: 20 Tấn
+Tầng với	: 20 ÷ 50 (m)
+Tốc độ nâng	: 2 ÷ 20 (m/ph) - Khi có tải 45 (m/ph) - Khi không có tải
- <i>Tốc độ quay cần</i>	: 0,33 (v/ph)
- <i>Tốc độ thay đổi tầng với</i>	: 20 (m/ph)
- <i>Tốc độ di chuyển</i>	: 30 (m/ph)
- <i>Khoảng cách ray</i>	: 10,5 (m)
- <i>Chiều cao cầu ở tầng với nhỏ nhất</i>	: 90 (m)
- <i>Áp lực max trên một bánh xe</i>	: 30 (tấn/ 1 bánh xe)

- *Nguồn điện* : 3 pha - 380v - 50Hz.

- *Trọng lượng toàn bộ cần trục* : 1101,40 (Tấn).

### 1.1.2 Những công việc mà nhà máy đảm nhiệm.

Để xây dựng dự án, chúng tôi đã xây dựng các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm, những chỉ dẫn công nghệ chế tạo kết cấu thép và phương án chế tạo lắp dựng cần trục

- *Về việc cấu kiện* : Bao gồm khung chữ A, buồng máy, mâm quay, trụ xoay dưới, khung cần trục ( trừ bộ phận vòng đỡ trên), buồng điện dịch chuyển..., trọng lượng tất cả khoảng 585 tấn. Tất cả các cấu kiện chế tạo đều phải vận chuyển đến vị trí chỉ định tại hiện trường lắp đặt.

- *Về công trình lắp đặt* : cung cấp nhân lực và toàn bộ thiết bị, tiến hành thi công lắp đặt dưới sự chỉ đạo của các nhân viên kỹ thuật của Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng.

- *Các việc khác*: đổ một khối đối trọng xi măng 180 tấn (loại cố định khoảng 90 tấn, loại tháo rời khoảng 90 tấn); trợ giúp đỡ hàng trên tàu ( cung cấp thiết bị cầu hoặc nhân lực) cũng do nhà máy đóng tàu Bạch Đằng đảm nhận.

- *Bảng gia công các thiết bị cấu kiện cần trục 120 tấn :*

TT	Tên và số hiệu bản vẽ từng chi tiết	Trọng lượng chi tiết ( tương đối)	Ghi chú
1	Chân khung cần trục Bản vẽ số CM 0115- 01 -A	150 T	Chế tạo kết cấu thép
2	Tấm điểm nối trên Bản vẽ CM		Chế tạo kết cấu thép
3	Cột chống Bản vẽ số CM 0122	57 T	Chế tạo kết cấu thép

4	Vành đỡ trên Bản vẽ số CM 0115-01-B	42,7 T	Lắp ráp vòng đỡ trên ( bản vẽ CM0115-01-B ) do SPMP cung cấp.
5	Trụ quay Bản vẽ số CM 0113 và bản vẽ số CM 011306	52,8 T 42,12 T	Chế tạo kết cấu thép, có gia công cơ khí.
6	Mâm quay Bản vẽ số CM 0119	123,11 T	Chế tạo kết cấu thép có gia công cơ khí, không gồm đối trọng bê tông.
7	Thanh kéo sau Bản vẽ số CM 0122 - 01	2X7,35 = 14,7 T	Chế tạo kết cấu thép có gia công cơ khí.
8	Cột chống trước Bản vẽ CM 0122 -02	33,73 T	Chế tạo kết cấu thép có gia công cơ khí.
9	Khung chữ A Bản vẽ CM 0122	58,45 T	Vòng bi, kết cấu nối và khối puli do SPMP cung cấp.
10	Buồng máy Bản vẽ CM 0121	30,13 T	Sản xuất và lắp ráp như bản vẽ, cửa sổ và cửa chính do SPMP cung cấp.
11	Buồng điện cho dịch chuyển Bản vẽ CM 0118	2 T	Sản xuất và lắp ráp như bản vẽ, cửa sổ và cửa chính do SPMP cung cấp.
12	Thang và chiếu nghỉ Bản vẽ	6,3 T	Sản xuất và lắp đặt như bản vẽ.
13	Đúc các đối trọng bê tông (Bàn quay)	160 T	Đúc tại nơi lắp đặt. Các số liệu có trong mục 6 bản vẽ M7011.



14	Đối trọng bê tông (rời)	80 T	Sản xuất theo mục 3 bản vẽ CM 011905 -06 -07
15	Sơn bề mặt		Sơn và do SPMP cung cấp.
16	Cáp điện và đường dây điện		Nguyên liệu cáp và dây điện do SPMP cung cấp
17	Lắp đặt và lắp ráp cần trục		SPMP cung cấp các chỉ dẫn kỹ thuật và cách lắp ráp, còn nhân công, dụng cụ máy móc lắp ráp sẽ do Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng phụ trách.

## 1.2 Xây dựng những chỉ tiêu chất lượng sản phẩm cơ bản của cần trục .

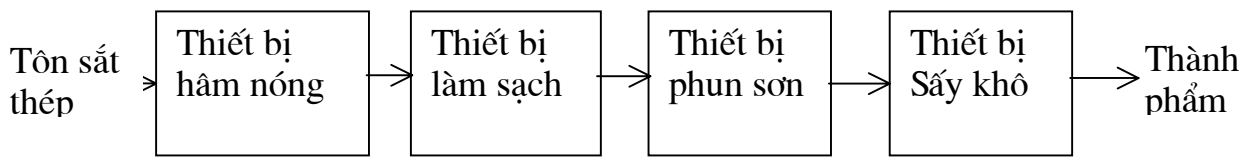
Cơ sở để xây dựng chỉ tiêu chất lượng sản phẩm theo tiêu chuẩn của nước cung cấp thiết bị, các nước trong khu vực và tiêu chuẩn Châu Âu, bao gồm:

- Chỉ tiêu chất lượng về làm sạch tôn sắt thép để chế tạo các kết cấu thép cần trục đạt tiêu chuẩn Thụy Điển S<sub>3</sub>a2.5.
- Chỉ tiêu chất lượng về gia công cơ khí đạt tiêu chuẩn Trung Quốc GB 1800-1084; GB 1182-1184 tương đương với tiêu chuẩn quốc tế ISO 1302 - 78 và ISO 468 – 82.
- Chỉ tiêu chất lượng hàn đạt tiêu chuẩn của Hiệp hội hàn Mỹ AWS-94.

## 1.3 Xây dựng những chỉ dẫn công nghệ chế tạo kết cấu thép

### 1.3.1 Yêu cầu xử lý thép tấm trước khi gia công.

Việc xử lý thép tấm trước khi gia công là một công đoạn quan trọng để đảm bảo chất lượng của vật liệu trong suốt quá trình gia công chế tạo .Quy trình xử lý cơ bản được thực hiện như sau : Hình vẽ (1-2)



Hình 1-2

Dây chuyền xử lý kim loại dạng thép tấm và thép hình đảm bảo kích thước chi tiết có thể gia công tại Nhà phun bi :

- Thép tấm :      Rộng : Nhỏ nhất : 1200mm - Lớn nhất : 2500 mm  
                    Dài : Nhỏ nhất : 2000mm - Lớn nhất : 10.000 mm  
                    Dày : Nhỏ nhất : 3mm      - Lớn nhất : 36 mm
- Thép hình :     Rộng : Nhỏ nhất : 80mm      - Lớn nhất : 350  
                    Dài : Nhỏ nhất : 2000mm - Lớn nhất : 12.000 mm  
                    Dày : Nhỏ nhất : 6mm      - Lớn nhất : 30 mm

### 1.3.2 Các tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép khi chế tạo :

Các tiêu chuẩn được biên soạn trên cơ sở trong các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam về thiết bị nâng, quy phạm an toàn, tiêu chuẩn gia công kết cấu thép của JSQS Nhật Bản, tiêu chuẩn ISO, tiêu chuẩn BS ( British Standard ) ... Các tiêu chuẩn này dùng để kiểm tra công tác chuẩn bị nguyên vật liệu, kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công chế tạo và nghiệm thu sản phẩm .

*A. Tiêu chuẩn và quy trình hướng dẫn bảo vệ chống ăn mòn rỉ kết cấu thép trong đóng mới .*

\* **Chuẩn bị bề mặt kết cấu thép :** Việc chuẩn bị bề mặt kết cấu thép trước khi áp dụng sơn bảo vệ chống rỉ là yếu tố quan trọng đối với tuổi thọ của lớp sơn bảo vệ và còn quan trọng hơn cả việc chọn loại sơn. Sử dụng sơn bảo vệ chất lượng cao và kỹ thuật sơn tiên tiến sẽ là vô ích nếu việc chuẩn bị bề mặt kết cấu thép trước khi sơn không được tuân thủ nghiêm ngặt. Thông thường lớp sơn trên bề mặt kết cấu thép bị hư hại là do việc chuẩn bị bề mặt không tốt .

- Đối với thép tấm hoặc thép định hình để gia công kết cấu đã có sẵn một lớp sơn giàu kẽm - Zn có chứa > 85% bột kẽm trong màng sơn khô với chiều dày xấp xỉ 15-25 micron từ khi xuất xưởng trong Nhà máy luyện cán thép ( Shop primed steel ) thì lớp sơn này có thể giữ lại và chỉ cần làm sạch bề mặt bằng dung dịch tẩy rửa hoặc bằng nước ngọt có pha chất tẩy rửa để loại bỏ các chất bẩn dầu mỡ , bụi v.v. còn bám trên bề mặt sau đó làm khô bằng không khí nén .

- Đối với thép tấm hoặc thép định hình để gia công kết cấu không có lớp sơn giàu kẽm từ khi xuất xưởng ( hoặc có nhưng không giàu kẽm ) thì bề mặt phải được làm sạch bằng phương pháp cơ học - phun bột quặng xỉ dưới áp suất cao hoặc bằng phương pháp hoá học - tẩy rửa bằng hoá chất để loại bỏ vảy thép cán trong quá trình rỉ sét, chất bẩn, dầu, mỡ, bụi v.v... đạt đến tiêu chuẩn Sa 2,5 ( xem phụ lục 1 - Thuật ngữ và định nghĩa ) . Sau đó bề mặt được làm sạch bằng hút chân không và làm khô bằng khí nén và tiếp theo được phủ một lớp giàu kẽm với chiều dày từ 15 - 25 micron

**\* Xử lý bề mặt tôn và gờ mép tôn sắc cạnh, các mối hàn và những chỗ bị cháy do hàn**

**- Là phẳng tôn**

Toàn bộ tôn tấm trước khi đưa vào gia công các chi tiết của kết cấu thép phải được là phẳng trên các máy chuyên dùng .

**- Xử lý gờ mép tôn sắc cạnh**

Tất cả các mép tôn có gờ sắc cạnh tại các đường cắt ( hình a ) phải được lượn tròn trước khi phun xỉ quặng làm sạch. Lượn tròn gờ sắc cạnh bằng cách dùng dụng cụ mài mài một lần tạo thành 2 góc mỗi góc xấp xỉ  $135^\circ$  ( hình b ) . Bán kính góc lượn tròn  $r \geq 2\text{mm}$  có thể đạt được sau khi phun xỉ quặng hoặc bằng dụng cụ mài ( hình c ).

Hình a



Hình b



Hình c

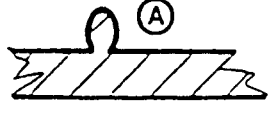
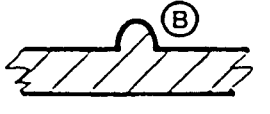
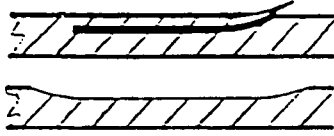
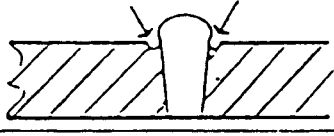
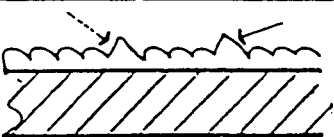


. Phun xỉ quặng làm sạch đường hàn và những chỗ lớp phủ bảo vệ giàu kẽm - Zn lần cuối sẽ được tiến hành chỉ khi nhiệt độ không khí xung quanh, nhiệt độ kết cấu thép, độ ẩm môi trường có thể kiểm soát được. Nghĩa là trong điều kiện:

- Độ ẩm không khí không lớn hơn 85%.
- Nhiệt độ của kết cấu thép cao hơn nhiệt độ điểm sương  $\geq 3^{\circ}\text{C}$ .
- Kết cấu theo trong điều kiện khô ráo và không bụi bẩn.

Tiêu chuẩn phun xỉ quặng làm sạch đường hàn lần cuối là **Sa 2,5**. Ở những vị trí khó tiếp cận có thể dùng bàn chải sắt trong mọi trường hợp tối thiểu phải đạt tới **tiêu chuẩn St3 (phụ lục 1)**. Sau khi hoàn tất việc phun xỉ quặng làm sạch đường hàn lần cuối, xỉ quặng, bụi bẩn sẽ được làm sạch bằng hút chân không và bằng khí nén khô (không chứa hơi nước). Kết thúc giai đoạn này, kết cấu thép ở trạng thái sẵn sàng để tiến hành sơn bảo vệ.

- Xử lý các đường hàn theo bảng mô tả dưới đây .

Giọt kim loại hàn		A. Tẩy bỏ các giọt kim loại hàn bằng dụng cụ mài trước khi phun xỉ quặng làm sạch
		B. Tẩy bỏ các giọt kim loại hàn còn sót bằng
Bề mặt tôn bị tách thành lớp mỏng hoặc không phẳng		Tẩy vết xước bằng dụng cụ mài hoặc cán là phẳng
Cháy chân đường hàn		Chân đường hàn bị cháy phải được sửa chữa bằng cách hàn và mài lại
Đường hàn tay có vảy hàn không đều		Các đỉnh vảy hàn sắc nhọn phải được làm nhẵn bằng dụng cụ mài

**- Kiểm tra nghiệm thu**

Kết quả xử lý mép tôn sắc cạnh và đường hàn sẽ được thực hiện sau khi hoàn thành công việc trên. Trong quá trình kiểm tra, những chỗ chưa đạt yêu cầu sẽ phải xử lý lại và khi việc kiểm tra kết thúc, kiểm tra viên sẽ nghiệm thu cho phép phun xỉ quặng làm sạch đường hàn lần cuối và tiến hành sơn phủ bảo vệ .

**\* Sơn**

**- Lựa chọn sơn**

Lựa chọn hệ sơn dựa trên mức độ đạt được ở giai đoạn công nghệ chuẩn bị bề mặt kết cấu, tuổi thọ lớp sơn bảo vệ mong muốn, môi trường kết cấu thép được khai thác sử dụng đồng thời phối hợp với hãng sản xuất sơn tư vấn và cung cấp thông số kỹ Thuật cũng như giá cả để quyết định. Hãng sản xuất sơn tư vấn và cung cấp dịch vụ tư vấn và dịch vụ kiểm tra trước, trong và sau khi sơn.

Loại sơn dùng để sơn phủ kết cấu thép cường độ cao phải có độ giãn tương đối lớn để chịu được sự biến dạng đàn hồi của kết cấu thép cần trục trong quá trình nâng hạ, yêu cầu hãng sơn cung cấp tài liệu kỹ thuật và tư vấn áp dụng loại sơn có đặc tính này. Tiêu chuẩn độ giãn dài tương đối của màng sơn cũ (không phải màng sơn mới) tối thiểu phải đạt được 4% .

#### - Chi tiết kỹ thuật sơn

Sơn phải được thực hiện theo đúng quy trình : Hệ sơn được áp dụng cho từng khu vực ( loại sơn, màu sơn, số lớp sơn và chiều dày màng sơn cho mỗi lớp ) chỉ tiến hành công việc sơn kết cấu thép khi thoả mãn các điều kiện sau:

- Bề mặt được sơn đã được làm sạch theo tiêu chuẩn và quy trình làm sạch bề mặt
- Điều kiện khô :
  - + Độ ẩm không khí <85%
  - + Nhiệt độ của kết cấu thép được sơn phải cao hơn nhiệt độ điểm sương 3<sup>o</sup>C.
  - + Phải duy trì được điều kiện khô ráo, sạch trong suốt quá trình sơn .
- Sử dụng phương pháp phun sơn để sơn, ngoại trừ những chỗ khó tiếp cận hoặc những chỗ gờ cạnh chưa được lượn tròn thích hợp có thể dùng phương pháp sơn dặm bằng chổi sơn .
- Số lớp sơn, chiều dày màng sơn khô mỗi một lớp sơn theo khuyến nghị của hãng sơn. Các lớp sơn có màu khác nhau để dễ kiểm soát khi sơn và lớp sơn phủ ngoài cùng nên dùng màu sáng để dễ phát hiện những chỗ bị rỉ sét .
- Mỗi một lớp sơn phải được để khô trong khoảng thời gian cho phép mới được sơn kế tiếp. Giữa các lớp sơn không được để bụi bẩn, dầu, mỡ, hơi nước, muối bám vào .

- Hệ sơn có thể áp dụng đối với kết cấu thép cần cầu ( tham khảo ).

Vị trí sơn	Loại sơn	Chiều dày màng sơn khô ( Micron)	Số lớp sơn
Khung dàn cần, Buồng lái cầu, Buồng máy cầu.	Chlorinated rubber	250-300	3
Khung dàn cần, Buồng lái cầu, Buồng máy cầu.	Epoxy	250-300	2-3
Khung dàn cần, Buồng lái cầu, Buồng máy cầu.	Vinyl	250-300	3

Việc áp dụng đúng tiêu chuẩn và quy trình bảo vệ kết cấu thép ở trên, thì tuổi thọ của lớp sơn bảo vệ có thể đạt được ít nhất 10 ÷ 13 năm với tỷ lệ 10% cấp 4 theo tiêu chuẩn ASTM D610.

*B. Tiêu chuẩn gia công kết cấu thép (xem phụ lục 2)*



### **1.3.3 Quy trình công nghệ hàn dầm cần trục**

#### **Quy trình thứ tự hàn**

**Nguyên công 1** : Hàn chi tiết viền mép .

**Nguyên công 2** : Hàn nối tạo ra 2 tấm biên và 2 tấm vách .

**Nguyên công 3** : Hàn 2 vách với tấm biên đáy dầm hộp.

**Nguyên công 4** : Hàn biên trên với 2 vách của dầm hộp .

**Nguyên công 5** : Hàn nối ống  $\Phi$  2980.

**Nguyên công 6** : Hàn ống với dầm hộp .

**Nguyên công 7**: Hàn hộp đế đầu dầm bên phải.

**Nguyên công 8** : Hàn hộp đế dưới đầu dầm bên phải .

**Nguyên công 9** : Hàn đầu trái dầm.

**Nguyên công 10** : Hàn thang (hàn các thanh tròn  $\Phi$ 20 và thép hình L60x60x6).

**Nguyên công 11** : Hàn hành lang

### **1.3.4 Quy trình công nghệ hàn**

#### ***a. Chọn phương pháp hàn .***

Với kết cấu của dầm hộp chủ yếu các mối hàn có thể thực hiện được ở vị trí hàn sấp, ngoài ra khi hàn một số mối hàn ta phải thực hiện ở các vị trí hàn đứng, vị trí hàn ngang và vị trí hàn trần để hạn chế đến mức tối đa số lần lật kết cấu. đặc điểm cơ bản là các mối hàn dài, hàn nhiều lớp . để giảm số lớp hàn ta sử dụng que hàn (khi hàn tay) và dây hàn (khi hàn tự động) có đường kính lớn. Các phương pháp hàn sử dụng trong khi chế tạo kết cấu dựa trên các đặc điểm của kết cấu như vật liệu, chiều dày các chi tiết hàn, mức độ yêu cầu của kết cấu, hiệu quả kinh tế và kỹ thuật ... Trên cơ sở đó ta chọn 2 phương pháp hàn sau :Hàn hồ quang tay ( hàn tay) và hàn tự động. Đặc điểm cơ bản của 2 phương pháp hàn này như sau:

- Hàn hồ quang tay : Là phương pháp hàn vạn năng, linh động và có thể hàn ở mọi vị trí trong không gian, đầu tư bé. Tuy nhiên năng suất của phương pháp này thấp và chất lượng không ổn định - phụ thuộc nhiều vào trình độ và trạng thái làm việc của thợ hàn - thích hợp với chiều dày không lớn lắm và các mối hàn ở các vị trí không thể hàn tự động được .
- Hàn tự động dưới lớp thuốc : Phương pháp này cho năng suất cao (gấp 5-10 lần so với hàn hồ quang tay), tiết kiệm năng lượng, chất lượng mối hàn tốt và ổn định nhưng có nhược điểm là khó thực hiện với các mối hàn có quỹ đạo phức tạp , đường hàn ngắn hoặc phải thực hiện ở các tư thế khác với tư thế hàn sấp . Đầu tư thiết bị cao hơn so với phương pháp hàn hồ quang tay . Thích hợp khi hàn các chi tiết có chiều dày trung bình và chiều dày lớn .

Dựa trên các đặc điểm trên của 2 phương pháp hàn ta chọn phương pháp hàn tự động dưới lớp thuốc cho các đường hàn dài , mối hàn nhiều lớp và có thể thực hiện được ở tư thế hàn sấp . Còn hàn hồ quang tay được sử dụng để hàn toàn bộ các mối hàn đỉnh, các đường hàn ngắn, các vị trí hàn khác ở tư thế hàn sấp mà ta cần thực hiện để giảm số lần lật kết cấu vì đây là một kết cấu lớn . Các phương pháp hàn và tư thế hàn được chọn phù hợp cho mỗi đường hàn của kết cấu đã được cụ thể trong “ Quy trình lắp ráp và hàn “.

### ***b . Chuẩn bị phôi và kiểu chuẩn bị máy hàn .***

Chuẩn bị phôi các chi tiết hàn được thực hiện bằng cắt cơ khí, cắt ngọn lửa ô xy-Gas.

Với 2 phương pháp hàn đã chọn ở trên ta chọn các kiểu vát mép phù hợp dựa trên các cơ sở sau :

- Giảm khối lượng kim loại đắp và các chi phí vật liệu hàn, năng lượng và các chi phí khác .
- Giảm kích thước của vùng ảnh hưởng nhiệt do quá trình hàn gây ra .
- Hạn chế biến dạng góc của liên kết hàn

- Bảo đảm quá trình hàn lắp ghép được thuận lợi .
- Bảo đảm chất lượng cho liên kết hàn .

Sau khi xem xét các kiểu vát mép khác nhau, với kết cấu cụ thể ta chọn các kiểu vát mép tương ứng với mỗi kiểu mối hàn.

- Mép các chi tiết được tạo bằng phương pháp cắt cơ khí .
- Rãnh hàn trước khi hàn được làm sạch bằng chổi sắt trên chiều rộng 60 - 100mm về hai phía .

### ***c. Chế độ hàn***

Bao gồm cường độ dòng điện hàn, điện áp hồ quang, loại dòng điện và cực tính của nó, vận tốc hàn, vận tốc xuống dây, chiều dài phân nhô điện cực được xác định cho từng mối hàn theo quy trình hàn.

### ***d. Kỹ thuật hàn***

- Hàn đính : Dùng phương pháp hàn tay để hàn đính. Chiều cao mối hàn đính 4 - 6 mm . Trước khi hàn các mối hàn hoàn thiện cần làm sạch của các mối hàn đính, giữa các lớp hàn phải làm sạch xỉ.
- Hàn tự động : Trước khi thực hiện hàn tự động, phải có lớp hàn lót bằng hàn tay và phải được làm sạch xỉ đường hàn

### ***e. Biện pháp chống biến dạng hàn***

Để giảm biến dạng do kim loại đông đặc sau khi hàn gây ra ta cần :

- Hàn đính tất cả các chi tiết tăng cứng vững lên các chi tiết cơ bản ( vách, biên của dầm ).
- Khi thực hiện hoàn thiện cần hàn ngẫu hoàn toàn mối hàn đính.
- Khi thực hiện mối hàn dài ghép các tấm vách và các tấm biên của dầm hộp cần thực hiện hàn từ giữa ra .

- Khi hàn giáp mép để tăng chiều dài (vách, biên của dầm) cần tạo biến dạng ngược ( bằng cách kê góc ).
- Các lớp sau được hàn theo hướng ngược lại với hướng của lớp hàn trước .
- Trước khi thực hiện mỗi mối hàn cần kiểm tra mức độ biến dạng của phần kết cấu đã hàn. Nếu có biến dạng làm cho kết cấu bị cong vênh cần nắn lại. Sử dụng biện pháp nắn nhiệt ( dùng mỏ đốt) bằng cách nung nóng cục bộ tạo ra biến dạng cục bộ để tạo ra biến dạng ngược cho kết cấu trở lại ban đầu.

Kỹ thuật nắn bao gồm nung nóng nhanh bề mặt kim loại bị biến dạng và sau đó làm nguội khi đó vùng được nung nóng sẽ co lại. Nung nóng được tiến hành trên những vùng mà nếu ép lại ta sẽ có hình dáng đúng của kết cấu .

#### ***f. Kiểm tra chất lượng hàn .***

Đối với những mối hàn quan trọng ( mối hàn nối các tấm, các mối hàn giữa các vách và biên dầm hộp nối ống...) cần phải kiểm tra sau khi hàn .

Quan sát bên ngoài và đo các thông số hình học của liên kết hàn và mối hàn. Trước khi kiểm tra phải làm sạch mối hàn. Đo kích thước mối hàn bằng các dụng cụ đo chuyên dùng. Các mối hàn phải thỏa mãn các yêu cầu : có độ nhấp nhô nhỏ ( không cháy thủng không ngắt quãng ) kim loại đắp phải đều suốt trên chiều dài mối hàn , không có nứt, không rỗ khí tập trung.

Những đoạn mối hàn bị nứt phải dũa cho tới tận cùng chỗ nứt, sau đó đục chỗ nứt đi hoặc thổi chỗ nứt đi bằng mỏ cát đặc biệt rồi hàn lại.

Các chỗ gián đoạn khi hàn và các chỗ kết thúc hồ quang phải được hàn kín.

## CHƯƠNG 2 : CHẾ TẠO KẾT CẤU THÉP CẦN TRỤC

Để chế tạo kết cấu thép, chúng tôi đã biên soạn các quy trình lắp ráp và hàn các cấu kiện sau:

### 2.1. Các kiểu mối hàn dùng trong kết cấu

#### A- CHUẨN BỊ MÉP TÔN HÀN NỐI "CV"

$6 < t < 12$ $t = t'$	
$a < 3$ $(a = t' - t)$	
$3 < a$ $(a = t' - t)$	

\* Góc vát  $55^{\circ} \pm 5$  ; mọi tu thế.

\*\* Mặt sau làm sạch khuyết tật, vết đen.

Hàn 1 lớp.

#### B- CHUẨN BỊ MÉP TÔN HÀN NỐI "CX"

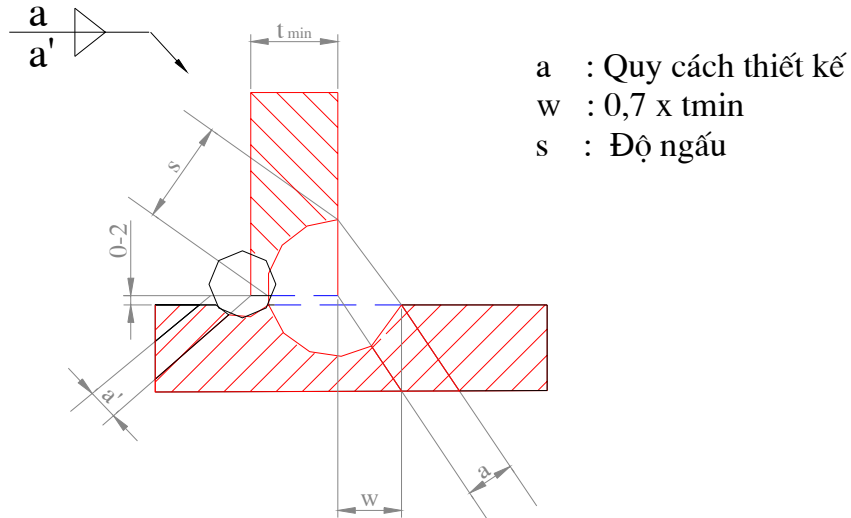
$t \geq 12$ $t = t'$	
$3 < a$ $(a = t' - t)$	
$3 < a$ $(a = t' - t)$	

\* Góc vát  $55^{\circ} \pm 5$ ; mọi tu thế.

\*\* Mặt sau dũa sạch khuyết tật ( đạt độ sâu  $1/3t$  )

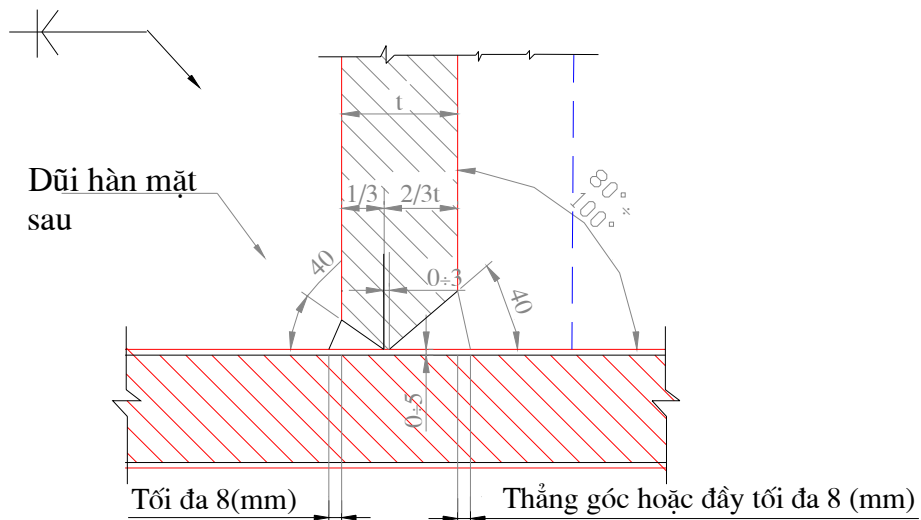
Hàn đầy ( cao trên mặt tôn  $1 \div 2$  mm)

A- MỐI HÀN GÓC ( KẾT CẤU KHÔNG VÁT MÉP)  
 $t < 12$  (mm)



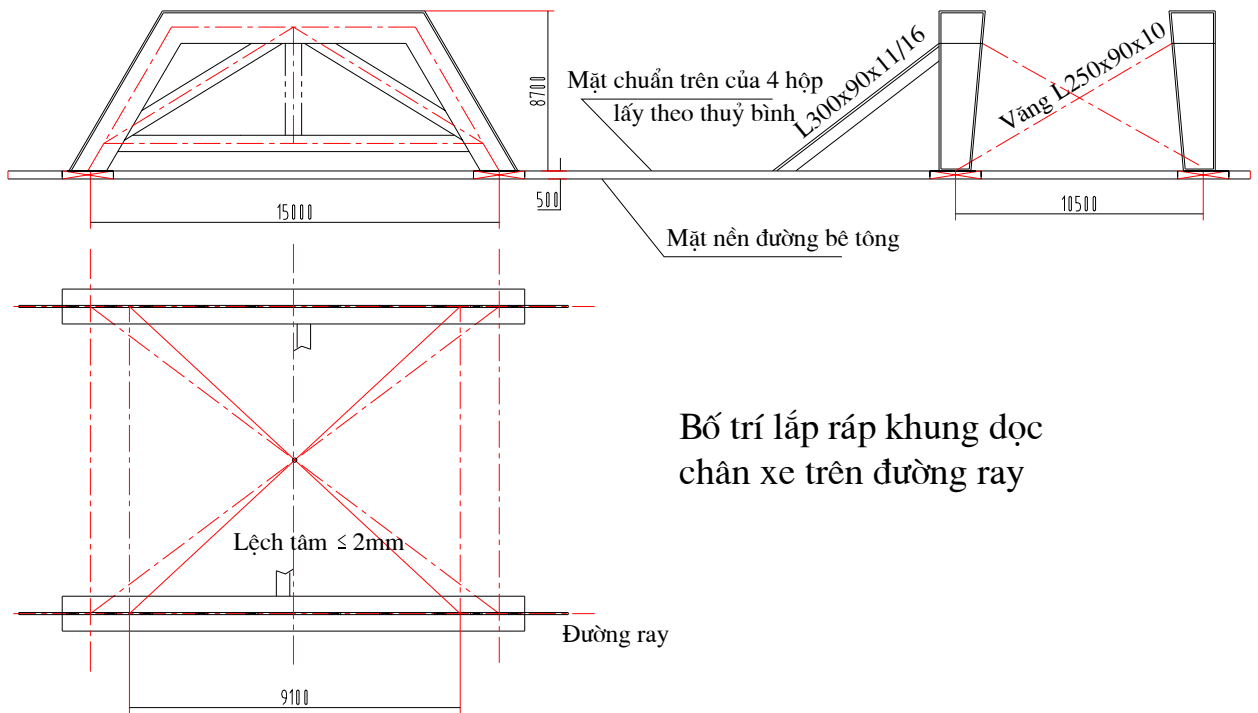
B- MỐI HÀN GÓC ( KẾT CẤU VÁT MÉP 2 PHÍA) HÀN NGẤU HOÀN TOÀN  
GIỮA CÁC TẤM TÔN BAO .

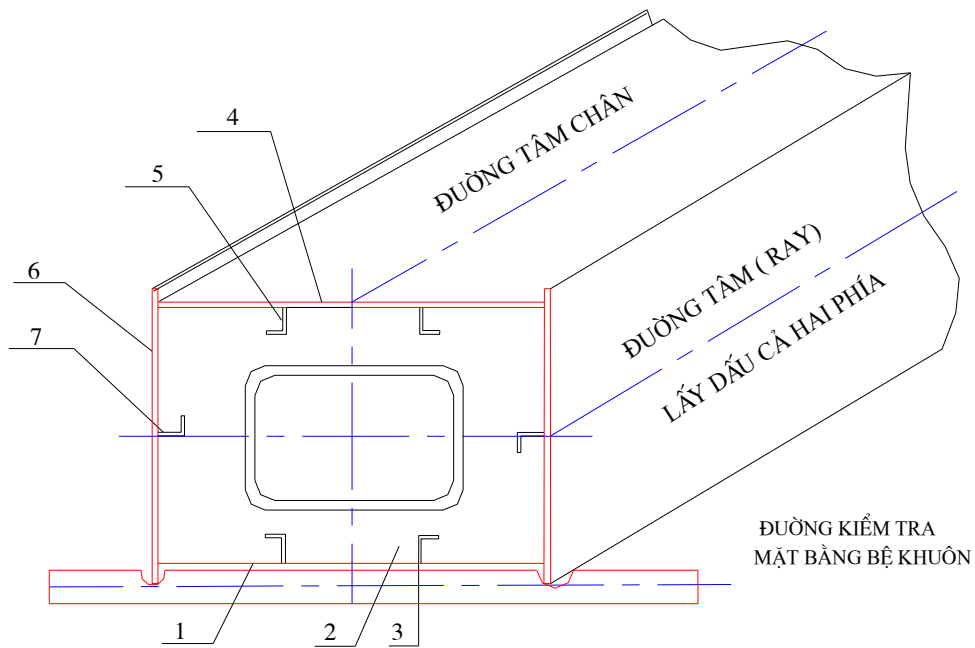
$t \geq 12$  (mm)



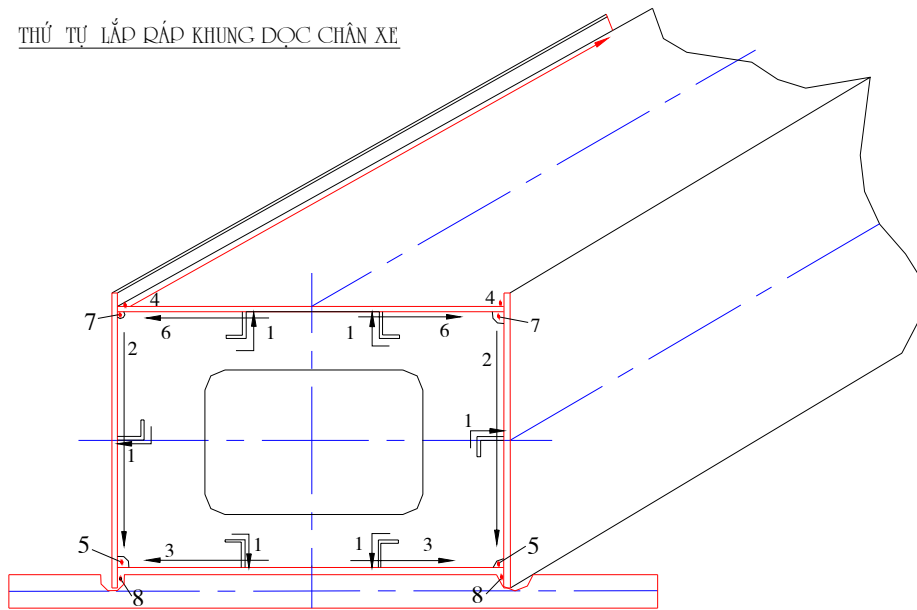
## 2.2. Quy trình lắp ráp và hàn chế tạo các kết cấu thép của cần trục

\* Quy trình lắp ráp và hàn Chân khung cần trục





THỨ TỰ LẮP RÁP KHUNG DỌC CHÂN XE

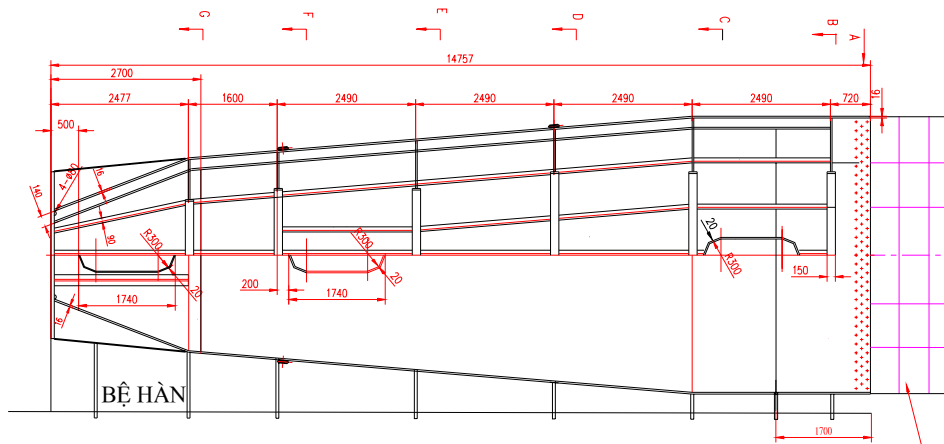


TRÌNH TỰ HÀN KHUNG DỌC CHÂN XE

Đường 6, 7 và 8 lật, đặt khung ở tu thế hàn bằng.

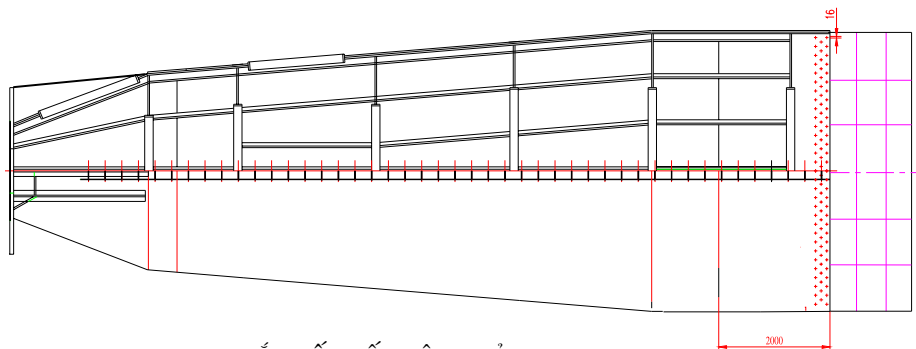


\* Quy trình lắp ráp và hàn Trụ quay cần trục



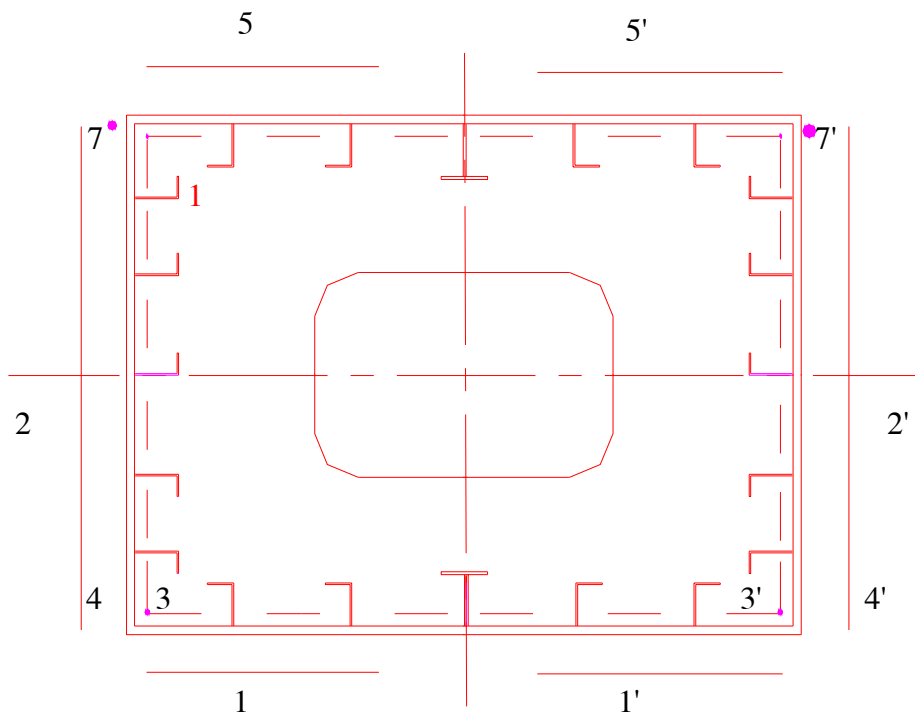
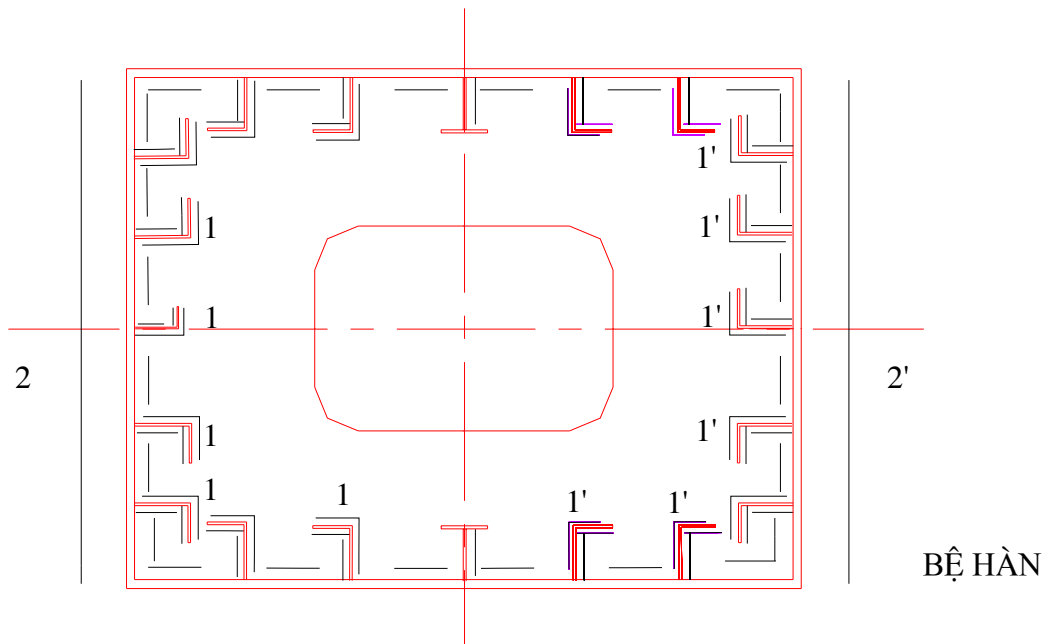
A/ LẮP ĐÁY VÀ XƯƠNG THÀNH

BỘ PHẬN NỐI  
VỚI SÀN QUAY



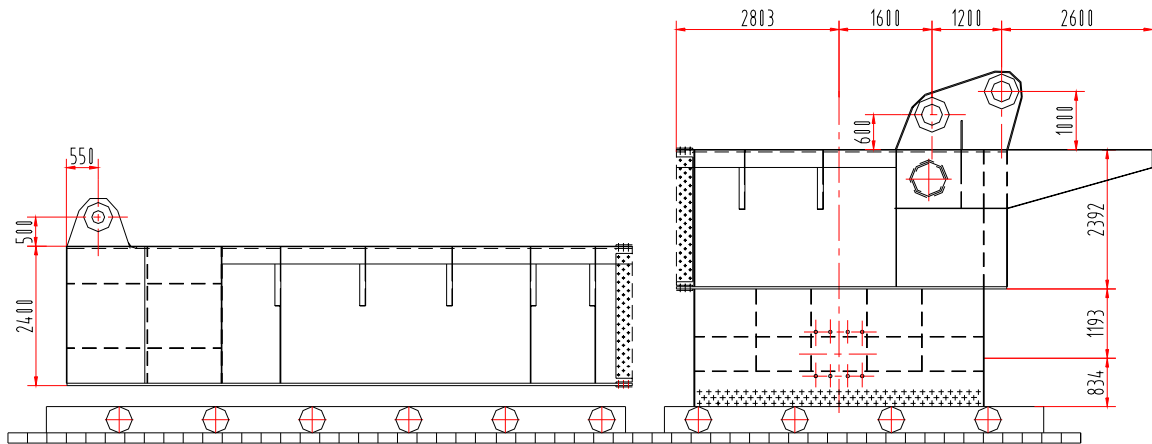
B/ LẮP KẾT CẤU TÔN PHỦ NỆP DỌC  
VỚI XƯƠNG NGANG, VÁCH NGANG  
VÀ VỚI 2 THÀNH

- (1) Hàn các nẹp với các vách hoặc gia cường ngang.
- (2) Hàn kết cấu khoả với tôn bao.

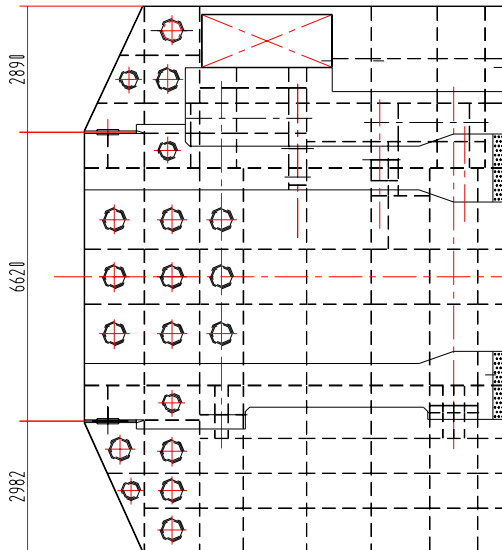


- (1) Hàn nối tôn bao với nhau ( TU THỂ BẰNG).
- (2) Hàn nối tôn bao tu thể leo.
- (3) Hàn bằng mối nối góc tôn bao với nhau.

\* Quy trình lắp ráp và hàn Khung sàn quay ( Mâm quay) cần trục



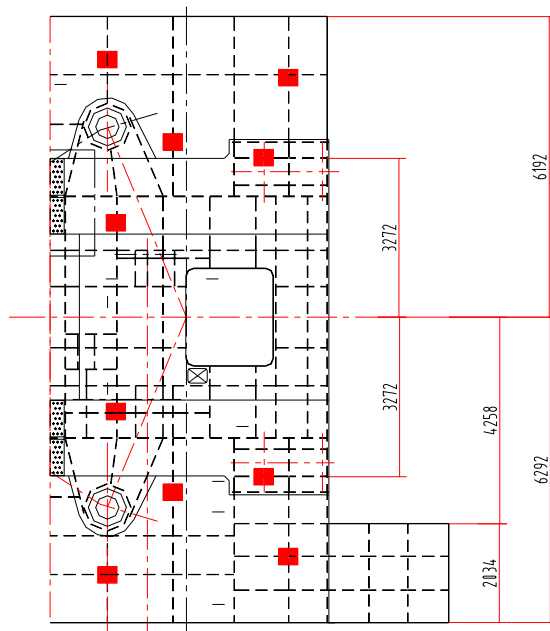
KÊ VÀ ĐẦU TỔNG ĐOẠN KHUNG SÀN QUAY



Yêu cầu kỹ thuật

1. Lắp đặt ray xe triển 5m  
+ Độ song song giữa các đường ray cho phép  $\pm 5\text{mm}$   
+ Độ cao thấp giữa các đường ray cho phép  $\pm 5\text{mm}$
2. Lắp đặt 01 xe triển 5m lên đường ray
3. Lắp tổng đoạn 12,7T lên xe triển, điều chỉnh thẳng bằng của tổng đoạn bằng ni vô thủy bình
4. Kê căn và đầu tổng đoạn trái
5. Kê căn và đầu tổng đoạn phải
6. Hàn các mối nối
7. Lắp ráp, hàn bộ đỡ cần và cột chống trước giá chữ A
8. Gia công chính xác bằng máy doa

BỐ TRÍ KÊ TỔNG ĐOẠN KHUNG SÀN QUAY

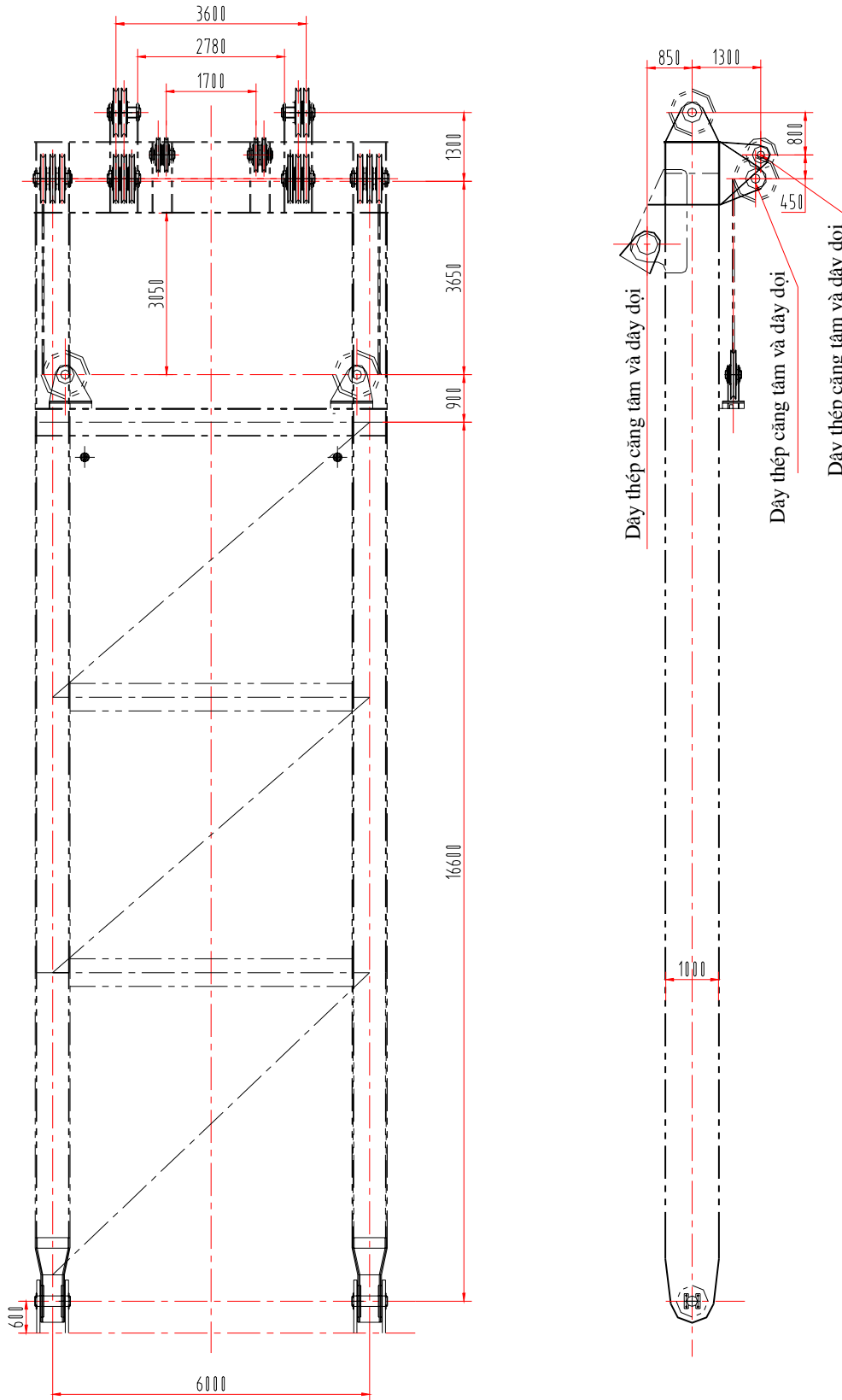


Yêu cầu kỹ thuật

1. Lắp đặt ray xe triển 5m  
+ Độ song song giữa các đường ray cho phép  $\pm 5\text{mm}$   
+ Độ cao thấp giữa các đường ray cho phép  $\pm 5\text{mm}$
2. Lắp đặt 01 xe triển 5m lên đường ray
3. Lắp tổng đoạn 12,7T lên xe triển, điều chỉnh thẳng bằng của tổng đoạn bằng ni vô thủy bình
4. Kê căn và đấu tổng đoạn trái
5. Kê căn và đấu tổng đoạn phải
6. Hàn các mối nối
7. Lắp ráp, hàn bộ đỡ cân và cột chống trước giá chữ A
8. Gia công chính xác bằng máy doa

BỐ TRÍ KÊ TỔNG ĐOẠN KHUNG SÀN QUAY

\* Quy trình lắp ráp và hàn Thanh chống trước cần trục



DÂY THÉP CĂNG TÂM VÀ DÂY DỌI

- \* Quy trình lắp ráp và hàn thanh kéo sau của Khung chữ A
- \* Quy trình lắp ráp và hàn buồng máy-buồng điện-buồng điện cho cơ cấu di chuyển của cần trục
- \* Quy trình lắp ráp và hàn cầu thang lan can và chiếu nghỉ cần trục

Tất cả các quy trình nói trên đã được biên soạn chi tiết và đóng thành các quyển riêng biệt

### CHƯƠNG 3 : LẮP ĐẶT CẦN TRỤC

Với lịch sử 40 năm là một nhà máy có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực đóng mới và sửa chữa tàu thủy, trong cả lĩnh vực và chế tạo và lắp dựng các sản phẩm công nghiệp phức tạp khác cho các công ty trong nước và cả các công ty liên doanh với nước ngoài. Cho nên việc lắp đặt cần trục 120 Tấn, chúng tôi đề xuất áp dụng phương thức mua thiết kế và hợp tác chế tạo các cấu kiện lớn ngay tại hiện trường. Như vậy, khoảng cách vận chuyển các cấu kiện lớn chế tạo tại Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng đến hiện trường lắp đặt sẽ có thể khống chế trong khoảng từ 100m đến 300m, đối với việc vận chuyển các cấu kiện lớn có thể áp dụng các biện pháp thủ công đơn giản để chuyển đến vị trí lắp đặt.

Theo phương án chúng tôi đề ra trên đây, vấn đề còn lại là việc nâng (cẩu lắp) các cấu kiện lớn trong quá trình lắp đặt tại hiện trường.

Theo kinh nghiệm của mình, chúng tôi đề nghị sử dụng cần mà cần trục 120 tấn sẵn có và thêm vào một số thiết bị cần thiết cùng phối hợp làm thiết bị cẩu các cấu kiện lớn khi lắp đặt. Khi xem nội dung này xin tham khảo thêm nội dung bản vẽ “Trình tự lắp đặt cần trục 120 tấn”.

#### **3.1 Sử dụng cần chính của cần trục 120 tấn để làm tó cẩu.**

Trước tiên, ở phía trước đường ray lắp đặt cần trục 120 tấn đổ 1 bệ xi măng cách tâm đường ray khoảng 20,75m, trên bệ lắp đặt một bệ đỡ phía dưới đòn tay cần trục. Bệ móng xi măng này sẽ được dỡ bỏ sau khi lắp đặt xong cần trục.

Để đòn tay cần trục nằm ngang và nâng lên, chúng tôi chế tạo 02 bệ đỡ chân cần và lắp lên bệ xi măng, lắp trực vào lỗ bản lề, sau đó dùng máy tời hoặc xe cẩu dựng lên, phía trên cần buộc hai dây cáp đến mặt đất phía sau và cố định thật chắc sao cho cần hợp với mặt đất một góc  $65^\circ$ . Máy tời thích hợp cố định ở mặt đất và móc chính của cần trục 120 Tấn phối hợp cùng với dây cáp sẽ tạo thành một máy cẩu cố định, khả năng cẩu lớn nhất đạt 120 tấn hoặc lớn hơn một chút. Nếu hai dây cáp của đòn tay cần trục cố định được lắp vào hai máy tời, có thể làm cho đòn tay

cần trục thay đổi độ vươn trong phạm vi nhỏ ( thay đổi độ vươn khi không nâng tải). Theo tính toán của chúng tôi, sau khi tiến hành như vậy có thể giải quyết được vấn đề nâng cầu các cấu kiện lớn trong quá trình lắp đặt tại hiện trường.

### **3.2 Nguyên tắc lắp đặt chung.**

Đối với quá trình lắp đặt mỗi cấu kiện nặng đều tiến hành lặp lại các bước như nhau: theo hướng đường ray cần trục, đưa cấu kiện nặng cần nâng lên đến vị trí cầu lắp cố định ( phía dưới móc chính), sau khi sử dụng tó cầu để nâng kiện nặng lên thì giữ nguyên độ cao đó, rồi đưa phía dưới cần trục đến vị trí thích hợp, hạ kiện nặng xuống, để phía trên và dưới cần trục nối liền nhau; sau đó đưa phần đã lắp xong theo đường ray ra phía ngược lại. Theo kiểu xếp chồng gối cứ thế lặp lại các bước trình bày ở trên cho đến khi cần trục lắp đặt xong.

### **3.3 Trình tự lắp đặt**

**3.3.1** Di chuyển cấu kiện phân dưới khung chân cần trục ( chân khung) đến phía dưới móc của cần trục tạm thời, cầu chân khung lên; di chuyển 4 bộ tổng thành xe dịch chuyển; dùng bu-lông kiên kết khung chân cần trục và xe dịch chuyển, lắp ráp thành bộ kiện lớn số 1; sau đó dịch chuyển ra hướng ngược lại.

**3.3.2** Lắp vòng bi - Lắp cột quay lên vòng bi - Cố định cột quay bằng 4 vít me và chằng 4 palăng xích 2T.

**3.3.3** Lắp 8 cột chống thành 4 cặp, mỗi cặp 2 cột chống thành hình chữ A và cầu lắp lên chân khung, sau đó cố định vào cột quay.

**3.3.4** Di chuyển vành con lăn ( vòng đỡ) đến phía dưới móc của tó cầu, cầu vành lăn lên đến độ cao cần thiết sau đó kéo phía dưới cần trục đến vị trí phía dưới vành lăn - Lắp vành lăn vào 8 cột chống sau đó dịch chuyển ra hướng ngược lại. Lặp lại các bước nói trên, tiến hành lắp đặt phần trên của trụ xoay trên, dùng bu-lông cường độ cao liên kết phần trên dưới trụ xoay lắp ráp thành bộ kiện lớn số 4, sau đó di chuyển ra hướng ngược lại.



**3.3.5** Dùng xe cầu cầu 6 bộ bánh xoay phẳng lắp ở 4 phía của trụ xoay trên. Lắp đặt chiếu nghỉ và cầu thang.

**3.3.6** Lắp đặt giá chữ A, sàn thao tác của giá chữ A và cabin điều khiển lên mâm quay.

**3.3.7** Di chuyển cấu kiện mâm quay đến phía dưới móc của cần trục tạm thời, cầu cấu kiện mâm quay lên; di chuyển bộ kiện lớn số 4 đến vị trí hợp phía dưới mâm quay, dùng bu- lông cường độ cao liên kết mâm quay và phía trên trụ xoay; lắp ráp thành bộ kiện lớn số 4, sau đó dịch chuyển ra hướng ngược lại.

**3.3.8** Lắp lại tương tự các bước nói trên, lắp đặt tổng thành cơ cấu nâng phụ, tổng thành cơ cấu nâng chính, tổng thành cấu kiện thay đổi độ vươn, hai bộ tổng thành cơ cấu quay, vào vị trí thích hợp trên mâm quay và dùng xe cầu cầu bộ phận điều khiển điện lắp vào phòng điện trên mâm quay và cố định. Lắp ráp thành bộ kiện lớn số 4; sau đó dịch chuyển ra hướng ngược lại.

**3.3.9** Dùng xe cầu cầu thanh chống trước của khung chữ A lên, lắp đặt trên ụ bản lề của mâm quay; sau đó kéo 3-4 dây cáp cố định thanh chống trên ở vị trí thẳng đứng; dùng xe cầu thanh kéo sau của khung chữ A liên kết với thanh chống trước.

**3.3.10** Đổ bê tông đối trọng và lắp bê tông đối trọng phía trên.

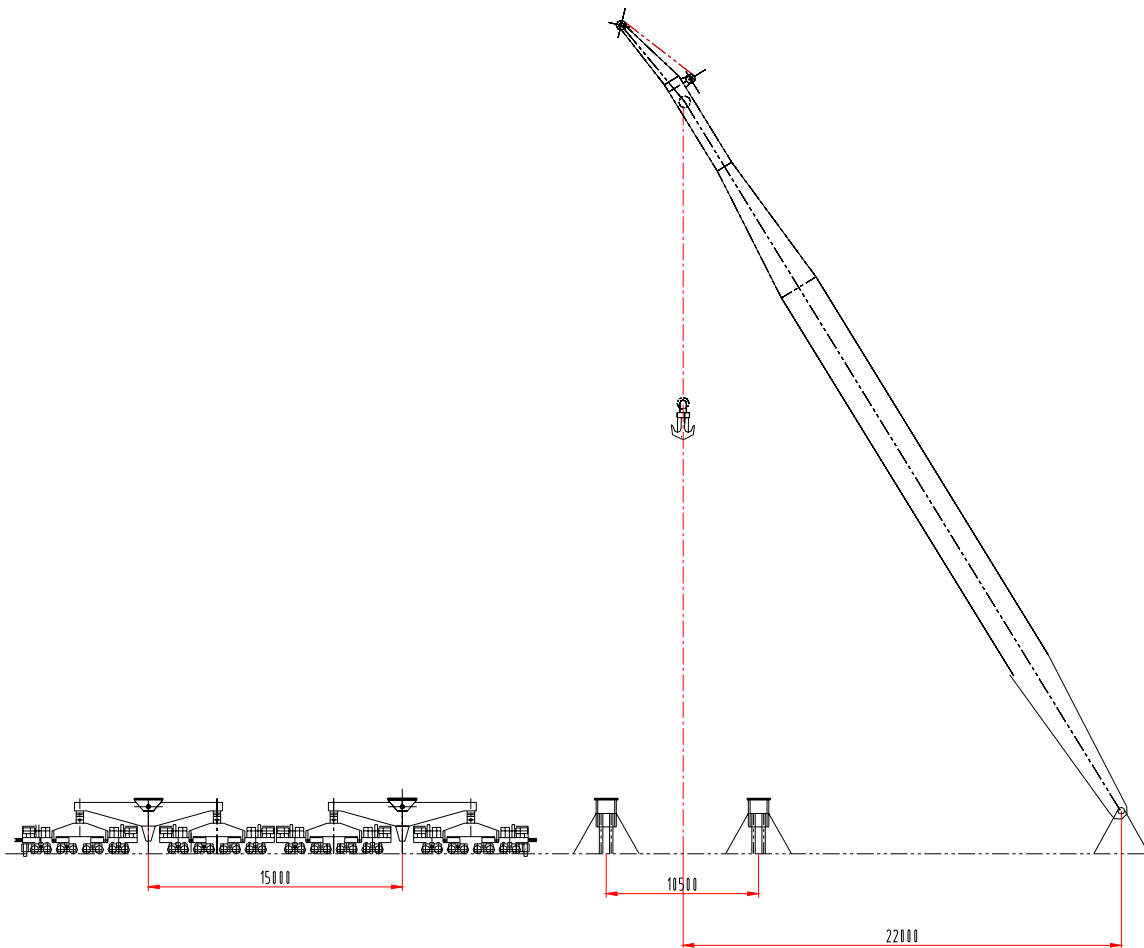
**3.3.11** Dùng xe cầu cầu cabin lên, hàn nối mâm quay; lắp ráp thành bộ kiện lớn số 7. Phía sau mâm quay đổ bê tông xi măng. Bốn phía xung quanh mâm quay lắp tấm ngăn và nắp đậy, vậy là lắp đặt xong buồng máy và buồng điện.

**3.3.12** Tháo rời tó cầu thành 02 đoạn ( hoặc để nguyên), di chuyển đến vị trí thích hợp phần trước khung cần trục đã lắp đặt xong. Để phần trên của cần trên một xe trượt nhỏ tự chế có thể điều khiển vị trí di chuyển, phần dưới của cần dùng xe cầu hoặc dây cáp từ tang quán nâng của cần trục từ từ nâng lên và từng bước di chuyển đến gần điểm bắt bản lề trên mâm quay, cho đến khi lắp đặt xong 2 đoạn cần lên mâm quay.

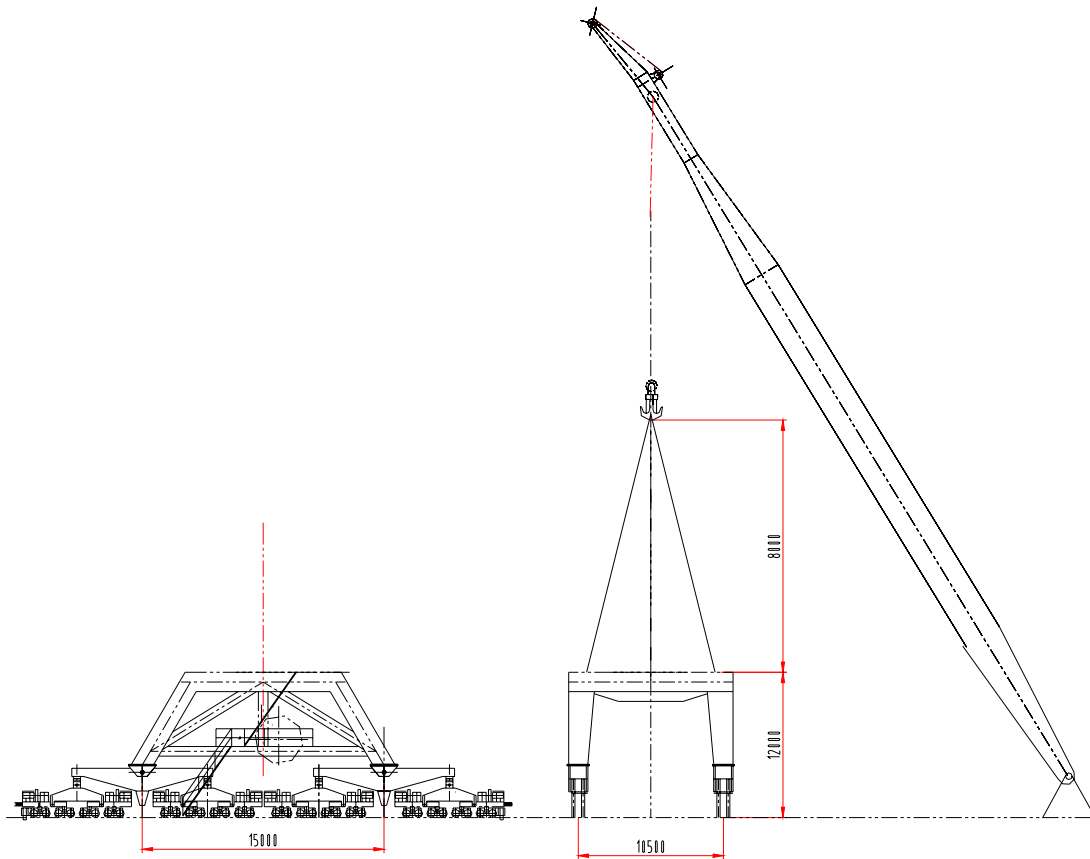
**3.3.13** Lắp các dây cáp thay đổi độ vươn, nâng chính, nâng phụ và móc chính, móc phụ theo yêu cầu; ( theo sơ đồ luồng cáp các cơ cấu móc chính, móc phụ, thay đổi tâm với). Chạy tời nâng cần lên vị trí tâm với nhỏ nhất.

**3.3.14** Lắp ráp các chi tiết phụ kiện, nối dây mạch điện toàn cầu trục, nối nguồn điện và điều chỉnh. Sơn toàn bộ cần trục.

### Sơ đồ lắp dựng cần trục

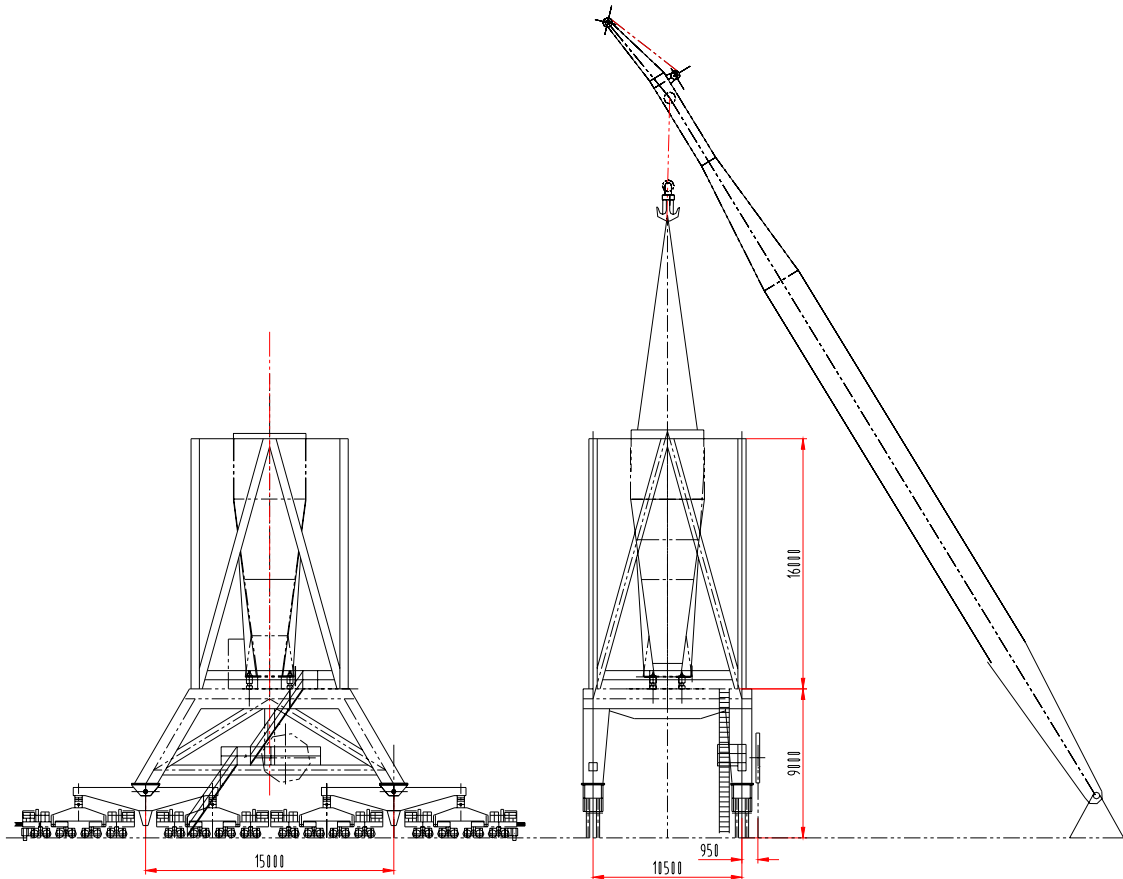


**Hình 3-1 : Hệ thống di chuyển khung chân đưa vào vị trí**

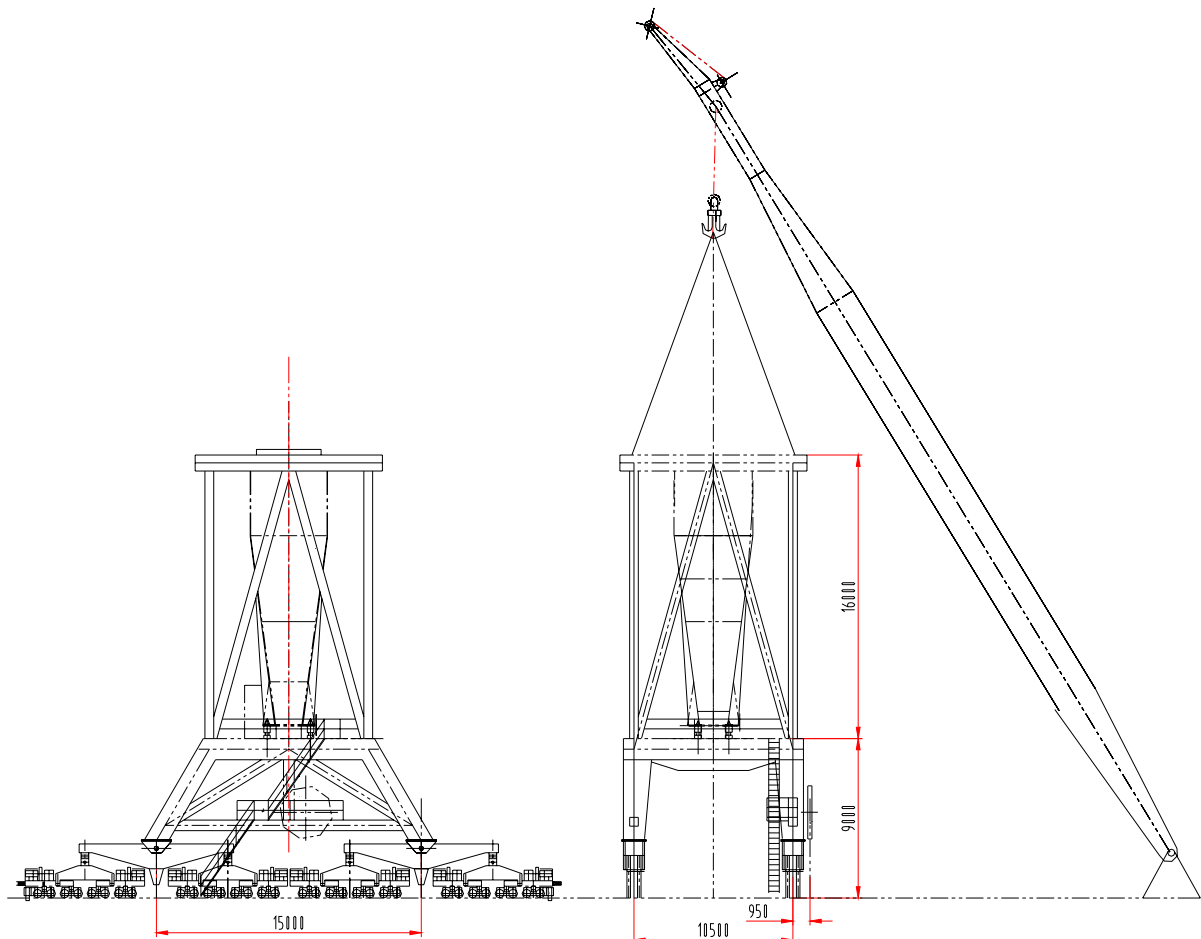


**Hình 3-2**

- Lắp đặt bộ kiện lớn số 1
- Lắp đặt chân khung với bộ phận di chuyển

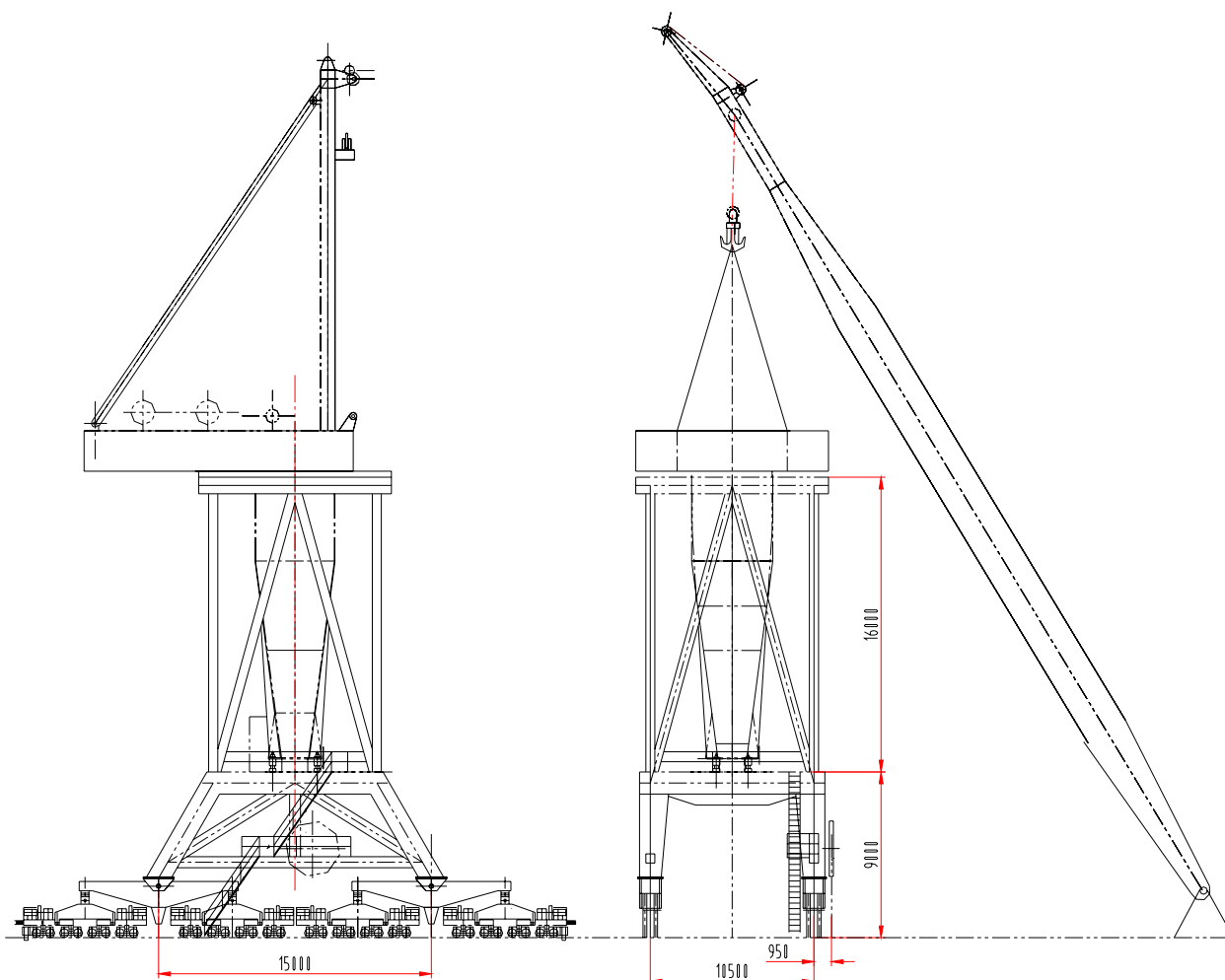


**Hình 3-3 : Lắp đặt bộ kiện lớn số 2  
( trụ quay và 8 thanh chống với bộ kiện lớn số 1)**



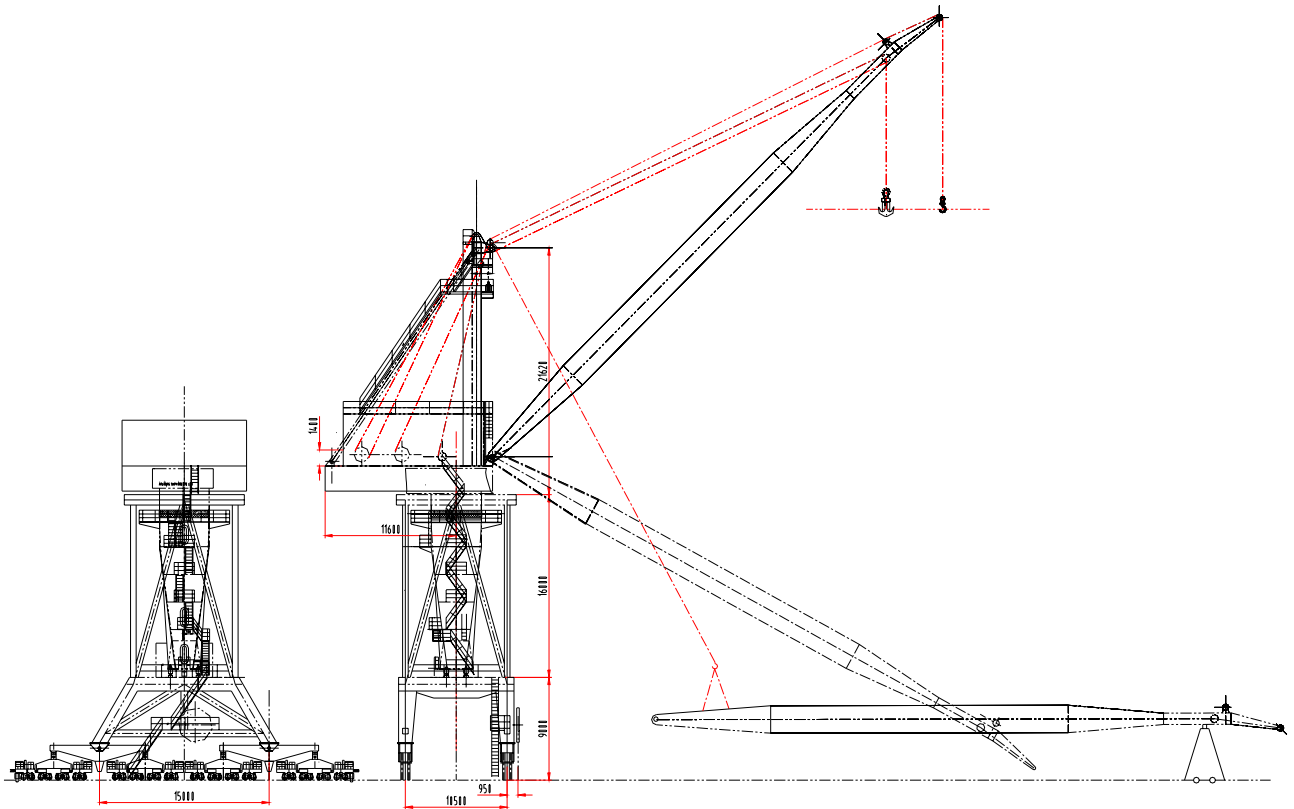
**Hình 3-4 : Lắp đặt bộ kiện lớn số 3 ( vành con lăn lên 8 thanh cột chống)**

**Lắp đặt bộ kiện lớn số 4 ( vành con lăn - Trụ quay)**



**Hình 3-5**

- Lắp đặt mâm quay, lắp ráp thành bộ kiện lớn số 5
- Lắp đặt có cấu nâng chính, cơ cấu nâng phụ, cơ cấu thay đổi tầm với, cấu kiện khởi động quay và bộ phận điều khiển điện thành bộ kiện lớn số 6
- Lắp đặt phòng cabin thành bộ kiện lớn số 7



**Hình 3-6 : Tháo rời tổ cần trục tạm thời , lắp ráp cần**

## CHƯƠNG 4 : QUY TRÌNH HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG VÀ QUY TRÌNH AN TOÀN CẦN TRỤC 120 TẤN.

### 4.1 Qui trình vận hành

#### 4.1.1 Công tác chuẩn bị

- Nhấc 16 chốt chân lên, nới lỏng phanh quay mâm
- Đóng các tủ điện 8KP/10KP ; 1KP/2KP/3KP/4KP/5KP/6KP
- Vận nùm điều chỉnh điện áp sang chế độ điện áp 3 pha
- Nếu không có đèn đỏ báo trên bảng điều khiển thì tiến hành ấn nút đóng công tắc tơ chính sau đó ấn nút “Control on ” trên bảng điều khiển khi đó đèn tại nút này sẽ sáng lên báo hiệu cần trục đã sẵn sàng làm việc.

#### 4.1.2 Quy trình vận hành các cơ cấu

Hoạt động của các cơ cấu được điều khiển trên cabin.

##### a. Cơ cấu nâng :

- Người vận hành cần phải biết tốc độ nâng lớn nhất và nhỏ nhất của móc chính và móc phụ để chọn chế độ làm việc bằng nút gạt trên bàn điều khiển. Khi nút gạt được gạt về vị trí “work” thì cần trục mới cho phép các cơ cấu hoạt động.

- Khi kéo tay trang vào (hay đẩy ra) tương ứng với việc cơ cấu nâng hàng (hay hạ hàng). Mỗi hướng nâng hoặc hạ hàng có 7 cấp tốc độ

- + Tay gạt ở vị trí số 1 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất
- + Tay gạt ở vị trí số 2 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn
- + Tay gạt ở vị trí số 3 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 2
- + Tay gạt ở vị trí số 4 : Động cơ sẽ tăng dần tốc độ tới tốc độ định mức.

- Khi không có tải và tay gạt ở vị trí số 7 động cơ có thể chạy ở tốc độ cao



nhất. Nếu có tải động cơ cũng chỉ chạy tối đa ở tốc độ định mức.

- Sau khi tay gạt được đưa về vị trí “O” Trung tâm xử lý(PLC) sẽ tính toán tốc độ, khi giá trị tốc độ thực tế chênh lệch  $\leq 5\%$  tốc độ định mức thì PLC sẽ ra lệnh phanh.

**b. Cơ cấu quay :**

- Tay gạt điều khiển ở vị trí bên trái của bàn điều khiển.Có 2 hướng quay phải và trái,mỗi hướng có 7 cấp tốc độ.

- Tay gạt ở vị trí số 1 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất

- Tay gạt ở vị trí số 2 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn

- Tay gạt ở vị trí số 3 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 2

- Tay gạt ở vị trí số 4 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất

- Tay gạt ở vị trí số 5: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn

- Tay gạt ở vị trí số 6: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 5

- Tay gạt ở vị trí số 7: Động cơ sẽ tăng dần tốc độ tới tốc độ định mức.

Sau khi tay gạt được đưa về vị trí “O” Trung tâm xử lý(PLC) sẽ tính toán tốc độ, khi giá trị tốc độ thực tế chênh lệch  $\leq 5\%$  tốc độ định mức thì PLC sẽ ra lệnh phanh.

Khi đạp bàn đạp trên ca bin điều khiển để dừng động cơ,công tắc hạn vị ở phía dưới bàn đạp sẽ cắt điện động cơ để động cơ không bị quá tải, Cơ cấu quay sẽ được phanh sau 8 giây.

**c. Cơ cấu thay đổi tầm với :**

Tay gạt điều khiển ở vị trí bên trái của bàn điều khiển.Khi tay gạt điều khiển được đẩy ra hay kéo vào thì tương ứng cần được ngả ra (tầm với tăng) hay cần được co vào(tầm với giảm).Có 7 cấp tốc độ cho mỗi hướng thay đổi tầm với.

- Tay gạt ở vị trí số 1 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất.

- Tay gạt ở vị trí số 2 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn.
- Tay gạt ở vị trí số 3 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 2.
- Tay gạt ở vị trí số 4 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất.
- Tay gạt ở vị trí số 5: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn.
- Tay gạt ở vị trí số 6: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 5.
- Tay gạt ở vị trí số 7: Động cơ sẽ tăng dần tốc độ tới tốc độ định mức

Sau khi tay gạt được đưa về vị trí “O” Trung tâm xử lý(PLC) sẽ tính toán tốc độ, khi giá trị tốc độ thực tế chênh lệch  $\leq 5\%$  tốc độ định mức thì PLC sẽ ra lệnh phanh.

Khi đạp bàn đạp trên ca bin điều khiển để dừng động cơ, công tắc hạn vị ở phía dưới bàn đạp sẽ cắt điện động cơ để động cơ không bị quá tải, Cơ cấu quay sẽ được phanh sau 8 giây.

#### **d. Cơ cấu di chuyển cần trục :**

Tay gạt điều khiển ở vị trí bên phải của bàn điều khiển và có 2 vị trí gạt là bên phải và bên trái tương ứng với 2 hướng di chuyển của cần trục. Khi cần trục di chuyển có tín hiệu còi và đèn quay. Có 7 cấp tốc độ cho mỗi hướng di chuyển cần trục.

- Tay gạt ở vị trí số 1 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất
- Tay gạt ở vị trí số 2 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn
- Tay gạt ở vị trí số 3 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 2
- Tay gạt ở vị trí số 4 : Động cơ sẽ chạy với tốc độ thấp nhất
- Tay gạt ở vị trí số 5: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn
- Tay gạt ở vị trí số 6: Động cơ sẽ chạy với tốc độ cao hơn số 5
- Tay gạt ở vị trí số 7: Động cơ sẽ chạy với tốc độ định mức.

Sau khi tay gạt được đưa về vị trí “O” Trung tâm xử lý(PLC) sẽ tính toán tốc độ, khi giá trị tốc độ thực tế chênh lệch  $\leq 5\%$  tốc độ định mức thì PLC sẽ ra lệnh phanh.

## **4.2 Lắp đặt thiết bị bảo vệ**

### **4.2.1 Lắp đặt thiết bị bảo vệ quá tải**

Thiết bị bảo vệ quá tải được lắp cho móc chính và móc phụ, thiết bị bảo vệ này sẽ được hoạt động bảo vệ quá mô men khi móc chính làm việc ở tốc độ thấp hoặc hoạt động bảo vệ quá tải khi móc chính làm việc ở tốc độ cao. Giá trị đặt ở mức 95 % tải thì còi bảo vệ kêu và 105 % tải thì ngắt , dừng hoạt động.

### **4.2.2 Điều chỉnh thông số rơ le đóng ngắt chính trong bảng phân phối**

Dòng điện đóng ngắt của công tắc chính trong bảng phân phối 6p là 500A .

### **4.2.3 Điều chỉnh các thông số của các cơ cấu điều khiển**

- Dòng điện đóng ngắt của rơ le cơ cấu tời là 250A.
- Dòng điện đóng ngắt của rơ le cơ cấu tời phụ là 160A.
- Dòng điện đóng ngắt của rơ le cơ cấu cần là 250A
- Dòng điện đóng ngắt của rơ le cơ cấu quay mâm là 200A
- Dòng điện đóng ngắt của rơ le cơ cấu di chuyển là 315A.

### **4.2.4 Lắp đặt giá trị ngắt của cảm biến nhiệt ở các cơ cấu điều khiển**

- Giá trị dòng ngắt của cảm biến nhiệt mô tơ cơ cấu quay mâm là 82A
- Giá trị dòng ngắt của cảm biến nhiệt mô tơ cơ cấu di chuyển là 16A

### **4.2.5 Lắp đặt rơ le đóng ngắt quá tốc độ của cơ cấu tời**

- Tốc độ ngắt khi quá tốc của cơ cấu tời là : 1520 v/p
- Tốc độ ngắt khi quá tốc của cơ cấu tời phụ là : 2100 v/p
- Tốc độ ngắt khi quá tốc của cơ cấu tâm với là : 1150 v/p

## 4.3 Cách vận hành cần trục

### 4.3.1 Các hoạt động quá giới hạn

- Toàn bộ các lần vận hành quá công suất định mức của cần trục, ví dụ như trong quá trình hoạt động kiểm tra, thử tải ( Tải động vượt 10%, thử tĩnh vượt 25% so với tải định mức). Tuy nhiên, quá trình hoạt động này là để kiểm tra đặc tính làm việc, trạng thái ổn định, tình trạng hoạt động của phanh, sức chịu đựng của móc, Pully, móc, cáp ... Việc thử này phải có sự giám sát của cơ quan thiết kế hoặc cơ quan được cơ quan thiết kế uỷ quyền.

- Lưu ý rằng , cầu chỉ làm việc có tính kinh tế và an toàn nhất trong phạm vi tải định mức của nó, nó thường cầu ở mức tải nhỏ hơn mức tải cho phép. Nhưng thực tế, với nhu cầu sản xuất hiện nay, đã coi nhẹ các chuẩn mực về kỹ thuật, và các quy trình vận hành dẫn đến những tai nạn thảm khốc cho những người có liên quan trong quá trình vận hành cầu.

- Nếu người vận hành có thói quen vận hành cầu quá tải trọng định mức của nó, chính điều này sẽ là nguyên nhân dẫn đến hỏng hóc những phần kết cấu của cần trục, theo thời gian sẽ làm tăng mức độ nguy hiểm của cần trục thậm trí gây đổ cần trục.

- Đối với cơ cấu thay đổi tầm với : Tầm với của cần trục được thay đổi bởi sự dịch chuyển của cần, tải trọng nâng hạ tương ứng với tầm với được cho trong bảng đặc tính kỹ thuật.

- Việc nâng tải quá giới hạn nâng, quá tầm với, qua chiều cao nâng ... dẫn đến làm hỏng hóc cấu trúc của cầu, làm tấp cáp hoặc làm rơi tải, điều này sẽ vô cùng nguy hiểm đối với tính mạng của những người đang làm việc gần vị trí cầu đang hoạt động. Vì vậy, các tính năng kỹ thuật và các quá trình hoạt động của cần trục cầu phải được theo dõi thường xuyên.

- Khi tốc độ gió quá tốc độ cho phép (thường là 16m/s), thì tất cả các cơ cấu phải ngừng hoạt động và đưa cần trục về vị trí an toàn. Nếu quá trình hoạt động

của cần trục vẫn tiếp diễn trong khi tốc độ gió lớn hơn tốc độ gió cho phép, dẫn tới các hoạt động của cần trục người vận hành sẽ không thể khống chế được và rất nguy hiểm

#### **4.3.2 Các thiết bị an toàn**

- Người vận hành, hoặc người kỹ thuật không nên nối công tắc hạn vị bảo vệ khoảng cách quá cao hoặc quá thấp của móc trong cơ cấu nâng hạ, trong quá trình vận hành hoặc tắt ngang công tắc hạn vị để cố mở rộng khoảng cách làm việc hoặc mở hết tầm dịch chuyển của tiếp điểm hạn vị (Bởi vì hệ thống tiếp điểm hạn vị này rất khó điều chỉnh). Chính điều này sẽ dẫn đến tai nạn cho rất nhiều cầu và gây nguy hiểm đến tính mạng cho người công nhân và người vận hành.

- Thường xuyên kiểm tra các trang thiết bị an toàn bởi vì chúng có thể bị giảm sút về chất lượng kỹ thuật (như tầm, hướng, vị trí).

- Khi phát hiện thấy các thiết bị an toàn được lắp đặt không phù hợp, thì phải báo ngay cho các kỹ sư thiết kế hoặc kỹ sư phụ trách biết để kịp thời khắc phục. Người công nhân vận hành hay những người không có liên quan không nên tìm cách lắp đặt chúng một cách đơn thuần theo cảm tính.

- Các thiết bị chặn cầu và các tấm đệm giảm xóc chỉ được dùng để làm giảm lắc, giảm độ quán tính khi dừng chạy cầu, hoặc tránh đổ nhào cầu trong trường hợp gió bão. Các quá trình hoạt động có thể được điều hành mà không cần có các thiết bị trên, tuy nhiên vẫn cần phải cho dừng hoạt động của cầu để cho sửa chữa và bảo dưỡng chúng. Có rất nhiều dẫn chứng cho điều này: Giả sử, khi một cần trục có tải trọng lớn bắt đầu bị rung lắc dưới sự va chạm của gió bão, cần trục bị đổ nhào và bị hỏng hóc hoàn toàn. Nên nhớ rằng không còn phương pháp nào có hiệu lực ở tình huống như vậy, chỉ còn cách là nên phòng ngừa hỏng hóc ở một phạm vi nào đó và nên sửa chữa các thiết bị trên ngay lập tức khi chúng có sự cố.

### 4.3.3 Chú ý trước khi vận hành

- Kiểm tra xem trên đường ray và trên đường di chuyển của cần trục có chướng ngại vật hay không.
- Kiểm tra các hệ thống phát thanh xem nó có trở ngại gì không.
- Kiểm tra các tấm chặn hành trình, các phanh và khớp nối xem chúng
- Kiểm tra các xem chốt chân cầu đã được nhắc lên chưa.
- Kiểm tra toàn bộ các hệ thống bôi trơn
- Kiểm tra có người vận hành ở cabin và người lạ mặt ở buồng máy hay không, kiểm tra các aptomat, các công tắc điện xem có bị chuyển rời sai vị trí quy định hay không.
- Kiểm tra sự mất mát của các bu lông, đai ốc , kiểm tra sự lỏng lẻo của các tấm biển và xem chúng có bị rơi xuống hay không
- Kiểm tra điện áp trên đồng hồ đo điện áp xem nó có ở mức bình thường không. Nếu nó chênh lệch so với điện áp chuẩn là 10% thì quá trình hoạt động của cầu phải bị trì hoãn.
- Nếu hoạt động cơ cấu nâng hạ , thì cần phải có người điều hành sắp xếp quá trình hoạt động của móc . Nếu khi hoạt động, thấy có sự rung lắc của các thiết bị thì phải điều khiển chúng hoạt động ở điều kiện không tải. Đồng thời kiểm tra các thiết bị an toàn như các công tắc hạn vị, các hệ thống phanh.

### 4.3.4. Chú ý trong và sau khi vận hành

#### a. Nội qui sử dụng

Cần trục 120T chủ yếu được sử dụng để cẩu các vật nặng đến dưới 120T do đó khi thao tác chỉ cần một sai sót nhỏ cũng có thể gây thiệt hại cho cả người và phương tiện. Vì vậy khi vận hành cần trục cần chú ý những đặc điểm sau :

- Thường xuyên quan sát kỹ các chướng ngại vật trên đường ray và quanh mã hàng khi cầu
- Hàng ngày khi cầu phải thường xuyên kiểm tra độ tin cậy của các hạn vị làm việc. Các hạn vị phải luôn ở trạng thái làm việc an toàn
- Không cho phép cầu các mã hàng mà không biết được trọng lượng của nó, Tâm móc cầu phải thẳng tâm với trọng tâm của mã hàng và ánh sáng khi cầu phải đảm bảo.
- Mỗi khi cần trục phải sửa chữa các hư hỏng hoặc bảo dưỡng bất kỳ một trong các bộ phận thì người lái cầu và thợ sửa chữa phải phối hợp chặt chẽ với nhau để tránh các tai nạn có thể xảy ra.
- Trong khi thao tác nếu thấy có trục trặc ở bất kỳ bộ phận nào phải dừng cầu ngay
- Khi nâng tải lên độ cao định mức thì phải hết sức thận trọng đề phòng hạn vị chiều cao nâng bị hỏng.
- Người lái cầu không được rời khỏi cabin điều khiển trong khi đang cầu.
- Không cho phép những người không nhiệm vụ trèo lên cần trục
- Không được cầu quá tải và quá tâm với cho phép
- Nghiêm cấm cầu các vật chôn ở dưới đất, trong cao su và ở dưới nước vì các vật này ta không biết chính xác tải trọng của nó là bao nhiêu
- Không cho phép cầu người bằng móc chính hoặc trực tiếp bằng móc phụ. Khoảng cách vật nâng và móc cách nhau ít nhất là 2 mét khi cầu.
- Nghiêm cấm việc bảo dưỡng, bơm mỡ, điều chỉnh, vệ sinh trong khi cần trục đang làm việc
- Nghiêm cấm kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các thiết bị điện khi chưa cắt cầu dao chính
- Không cho phép cùng một lúc vận hành cả hai móc chính và móc phụ

- Khi tốc độ gió lớn hơn 16m/s không cho phép cần trục hoạt động mà phải dừng lại và đưa về vị trí an toàn.
- Khi cầu đấu các mã hàng với cần trục khác phải chú ý đến tính năng kỹ thuật của cần trục cầu đấu.
- Người lái cầu không được dùng các hạn vị để dừng các động tác mà phải chủ động dừng các động tác trước khi hạn vị làm việc.
- Khi thấy nguồn cấp điện bị chập chờn lúc có, lúc không thì người lái cầu phải để tay gạt ở vị trí “O”
- Khi có hai cần trục làm ở vị trí gần nhau thì tầm với phải đưa về vị trí nhỏ nhất khi quay cần trục để tránh chùng va chạm vào nhau.
- Đèn cảnh giới máy bay phải luôn được thắp sáng suốt cả đêm để đảm bảo an toàn khi có máy bay bay qua.
- Khi tăng tốc độ từ số 1 đến số 7 và ngược lại phải tiến hành từ từ, tránh thay đổi đột ngột.
- Khi hết ca làm việc cần phải làm các công việc sau:
  - + Đưa cần trục về vị trí an toàn.
  - + Chốt chân xuống đường ray.
  - + Đưa cần trục ra tầm với xa nhất để tăng độ ổn định cho cần trục.
  - + Đưa móc chính và móc phụ lên vị trí cao nhất.
  - + Tắt toàn bộ công tắc ở trên bảng điện và các thiết bị điều khiển khác
  - + Kiểm tra tất cả các vị trí nghi ngờ xảy ra trong quá trình vận hành
  - + Lau chùi sạch sẽ các bụi bẩn , hơi nước (nếu có) bám vào các bảng điện, bảng điều khiển.
  - + Ghi sổ giao ca.



+ Khoá cửa cabin điều khiển, đóng chốt các cửa sổ, cửa ra vào và khoá cửa lên cần trục.

## **b. Các phần chú ý khác**

### - Kiểm tra cáp:

- Cáp cầu là một trong những bộ phận rất quan trọng của một cần trục do đó khi sử dụng cáp cầu ta cần phải rất thận trọng.

- Một trong các tai nạn xảy ra thường là ở cáp cầu, pully và móc. Do vậy thợ lái cầu và thợ sửa chữa, bảo dưỡng cần phải đặc biệt quan tâm đến vấn đề này. Khi vận hành và bảo dưỡng, sửa chữa phải.

### - Nhật ký hàng ngày

- Sổ nhật ký hàng ngày cũng rất quan trọng nên việc ghi chép vào sổ nhật ký cần phải chính xác, đầy đủ để ca sau biết được tình trạng của cần trục của ca trước. Người ca sau khi nhận ca phải xem sổ nhật ký của ca trước để vận hành cần trục cho tốt, nếu có những trục trặc gì mà ca trước phát hiện nhưng chưa xử lý được thì người nhận ca sau phải khắc phục xong mới được tiến hành vận hành cần trục.

- Thí dụ như trong quá trình vận hành người vận hành thấy có sự cố ở bộ phận nào đó thì người vận hành phải ghi vào sổ nhật ký tên của sự cố ,bộ phận gặp sự cố, thời điểm gặp sự cố, đã khắc phục hay chưa? và biện pháp khắc phục (nếu có).

- Khi có bất kỳ một sửa chữa nào, dù lớn hay nhỏ cũng ta cũng cần phải ghi vào sổ nhật ký

- Việc thống kê các sự cố ,hỏng hóc, các tình trạng của thiết bị cũng như các phương pháp đã khắc phục và sửa chữa rất có ích cho việc tìm nguyên nhân và cách khắc phục cho các sự cố lần sau.

#### 4.4. Quy trình chống bão

- Thiệt hại mà gió bão gây ra cho các thiết bị nâng nói chung và cần trục chân đế nói riêng là điều không tránh khỏi, tuy nhiên mức độ thiệt hại nặng hay nhẹ là điều mà ta có thể kiểm soát được bằng các biện pháp chống cần trục khi có gió bão.

- Không chỉ ở mùa gió bão mới chú ý đề phòng cho cần trục mà ngay cả khi không phải là mùa gió bão cũng cần thiết phải đề phòng, tránh các thiệt hại có thể xảy ra vì gió có thể diễn ra bất kỳ lúc nào, đặc biệt đề phòng những cơn gió mạnh và gió xoáy.

- Khi tốc độ gió 16m/s và khi kết thúc việc sử dụng : Để đảm bảo cho cần trục một cách tuyệt đối thì cần làm các công việc sau :

+ Kiểm tra và xem các hạn vị ,thiết bị bảo vệ có làm việc an toàn không.

+ Cần trục phải để ở vị trí không tải và móc được nâng lên đến độ cao lớn nhất hướng cần theo hướng gió (phanh của cơ cấu quay mâm để ở vị trí tự do).Vị trí cần để ở tầm với xa nhất ,nếu có các cần trục hoặc các thiết bị khác đứng kề thì cần phải đặt tầm với sao cho khi quay cần chúng không va chạm vào nhau

+ Phanh của cơ cấu di chuyển và cơ cấu thay đổi tầm với phải được đóng.

+ Không cho phép sửa chữa công tác tư chính nếu chưa cắt nguồn điện vào trên bảng điện chính.

+ Tất cả các cửa sổ,cửa ra vào trên ca bin,buồng điện và lên cần trục phải được đóng,khoá cẩn thận.

+ Trong trường hợp có mưa to, tất cả các động cơ điện phải được che chắn cẩn thận, nhất là các động cơ điện ở gần cửa,lỗ thông hơi.

+ Các đồ dùng, dụng cụ sửa chữa phải cất vào trong kho.Thường xuyên quét,lau chùi các vị trí đặt các thiết bị bảo vệ.

## **4.5 phòng ngừa điện giật**

Điện giật có thể là nguyên nhân dẫn đến tai nạn chết người và gây nên các thiệt hại hư hỏng. Khi bị điện giật, người công nhân đang làm việc trên cao vô tình bị mất thăng bằng và điểm tỳ sẽ bị rơi từ trên cao rơi xuống. Bởi vậy, nên luôn cẩn trọng ở mọi thời điểm, thậm trí cả với mức điện áp thấp .

**4.5.1.** Chú ý quá trình cách điện đúng tiêu chuẩn để không có dòng điện rò tại nơi làm việc. Khi hệ thống dây điện trên cầu cũ, bị mài mòn thì dòng điện có thể bị rò ra cầu.

Người ở trên cầu có thể không cảm thấy bị điện giật nhưng những người thợ kích kéo đứng trên nền đất có thể sẽ cảm thấy bị điện giật khi chạm tay vào móc cầu trong lúc cơ cấu nâng hạ đang làm việc.

**4.5.2.** Các trang thiết bị , máy móc về điện dễ có khả năng gây ra điện giật nguy hiểm thì nên được đặt biển báo hiệu nguy hiểm tại vị trí thuận tiện có thể nhìn rõ nhất.

**4.5.3.** Cầu dao nguồn phải được cắt trong trường hợp hỏng hóc và bảo dưỡng. Phải dùng mọi cách thức để thông báo cho mọi người biết về việc sửa chữa và bảo dưỡng trên đồng thời đặt các bảng hiệu nhằm ngăn chặn mọi người đóng cầu dao nguồn trở lại, đặc biệt là khi quá trình bảo dưỡng và sửa chữa đang được tiến hành

**4.5.4.** Những người vận hành và những người bảo dưỡng kỹ thuật nên mặc quần áo bảo hộ có độ che kín càng nhiều càng tốt. Họ nên mặc quần áo bảo hộ khô và đeo găng tay khô và nếu có thể nên đeo găng tay và đi ủng bằng cao su

### **4.5.5. Cách xử lý điện giật**

- Nếu muốn ngắt dòng điện trong khi cầu dao nguồn không ở vị trí gần đó thì nên dùng các vật cách điện để di chuyển vật tiếp xúc ra khỏi người bị điện giật.

- Đừng bao giờ dùng tay trần để kéo nạn nhân ra khỏi vật dẫn điện. Bạn cũng có thể sẽ bị điện giật.

- Nếu bạn phải chạm tay vào vật mà bạn không biết chính xác vị trí nào dòng điện có thể đi qua, hãy dùng phía sau bàn tay. Nếu bạn dùng lòng bàn tay, bạn sẽ bị điện giật co chặt lòng bàn tay vào vật dẫn điện.
- Khi có người bị bị ngã bất tỉnh vì điện giật, thì phải thực hiện hô hấp nhân tạo ngay lập tức, việc hô hấp này sẽ làm người đó thoát khỏi nguy hiểm.

## CHƯƠNG 5 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Do nhu cầu thực tế sản xuất của Nhà máy, dưới sự chỉ đạo sát sao của Giám đốc cùng với quyết tâm của các tập thể đội ngũ cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề sau hơn 12 tháng thực hiện Dự án , đến nay cần trục 120 Tấn đã được Đăng kiểm Việt Nam kiểm tra thử tải cho phép đưa vào hoạt động phục vụ sản xuất. Sản phẩm cần trục chân đế 120 Tấn đã khẳng định được những thành công sau:

1. Khẳng định trình độ năng lực sản xuất của Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng, không những đóng các loại tàu biển trọng tải lớn đạt chất lượng mà còn gia công chế tạo và lắp dựng các thiết bị siêu trường siêu trọng.
2. Trong quá trình thực hiện Dự án, đội ngũ cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề nắm bắt khoa học kỹ thuật tiên tiến, nâng cao trình độ năng lực công nghệ chế tạo kết cấu thép yêu cầu khắt khe.
3. Trong quá trình thực hiện, Nhà máy đã xây dựng các quy trình , các chỉ dẫn công nghệ chế tạo, các chỉ tiêu chất lượng cơ bản, đúc rút kinh nghiệm quý báu tạo điều kiện tiền đề cho việc chế tạo các loạt cần trục tiếp theo.
4. Có cần trục 120 Tấn Nhà máy đã cải thiện công nghệ chế tạo vỏ tàu, lắp ráp những tổng đoạn lớn rút ngắn thời gian hoàn thành sản phẩm và nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng thu nhập cho người lao động.
5. Từ tháng 8/2003 cần trục 120 Tấn được cấp phép và đưa vào hoạt động, đã phục vụ cầu tải rút ngắn thời gian chế tạo vỏ tàu trên đà bán ụ cho hai sản phẩm tàu hàng 6500 DWT, đó là: tàu Hoa Lư, tàu Viễn Đông 03 đang hoạt động khai thác trong ngành vận tải biển Việt Nam với tổng thời gian 2 tháng và làm lợi cho Nhà máy hàng trăm triệu đồng.
6. Cần trục chân đế 120 Tấn được sản xuất chế tạo kết cấu thép trong nước với tổng chi phí 37.142.986 triệu đồng, đã khẳng định hiệu quả

kinh tế cho việc đầu tư thiết bị phục vụ sản xuất kinh doanh so với nhập ngoại đồng bộ cần trục có tính năng tương đương là 51 tỷ đồng. Như vậy Dự án tiết kiệm được trên 13 tỷ đồng.

7. Sau khi tiến hành thử tải và tính toán kiểm nghiệm kết quả đã chứng minh đảm bảo độ bền vững của cần trục.
8. Để nâng cao hơn nữa năng lực của Nhà máy trong việc chế tạo kết cấu thép và đưa vào sử dụng cần trục sức nâng lớn, đòi hỏi phải được hỗ trợ đầu tư hơn nữa về kinh phí, trang thiết bị công nghệ tiên tiến hiện đại sẽ giúp chúng ta chế tạo các chi tiết chính xác, đòi hỏi công nghệ cao - chủ động trong sản xuất chế tạo, rút ngắn thời gian thực hiện.
9. Đề nghị chính phủ, các bộ ban ngành có cơ chế hỗ trợ kinh phí từ nguồn ngân sách khoa học để kịp thời động viên khuyến khích cho các tập thể và cá nhân tham gia quá trình thực hiện các dự án, đề tài đạt được kết quả tốt.

---

## PHỤ LỤC 1 : THUẬT NGỮ VÀ ĐỊNH NGHĨA

### 1. Tiêu chuẩn SIS-055900-1967 làm sạch bề mặt kết cấu thép :

- Sa 1 :** Phun xỉ quặng với kích thước hạt  $\leq 1\text{mm}$ . Làm bong tróc lớp chai vảy do cán nóng, rỉ sét và vật thể lạ bám trên bề mặt kim loại.
- Sa 2 :** Phun xỉ quặng với  $1\text{mm} < \text{kích cỡ hạt} \leq 2\text{mm}$ . Tẩy bỏ hầu hết lớp chai vảy do cán nóng, rỉ sét và vật thể lạ bám trên bề mặt kim loại. Sau đó bề mặt được làm sạch bằng hút chân không, làm khô bằng khí nén hoặc bằng bàn chải sắt. Bề mặt kim loại có màu xám .
- Sa 2,5 :** Phun xỉ quặng với  $2\text{mm} < \text{kích cỡ hạt} \leq 2,5\text{mm}$  . Lớp chai vảy do cán nóng , rỉ sét và vật thể lạ bám trên bề mặt kim loại được tẩy bỏ tới mức độ màu bề mặt kim loại có màu gần trắng ngoại trừ còn sót chỉ là những đốm hoặc những vết màu xám kim loại.
- Sa 3 :** Phun xỉ quặng với  $2,5 \text{ mm} < \text{kích cỡ hạt} \leq 3\text{mm}$ . Lớp chai vảy do cán nóng, rỉ sét và vật thể lạ bám trên bề mặt kim loại được tẩy bỏ hoàn toàn tới thịt kim loại. Sau đó bề mặt được làm sạch bằng hút chân không, làm khô bằng khí nén hoặc bằng bàn chải sắt. Toàn bộ bề mặt kim loại đồng bộ một màu sáng trắng .
- St 2 :** Làm sạch bề mặt kim loại bằng máy cạo sỏi, máy chà chải bàn chải sắt v.vv làm bong tróc lớp chai vảy do cán nóng, rỉ sét và vật thể lạ bám trên bề mặt kim loại. Sau đó bề mặt được làm sạch bằng hút chân không, làm khô bằng khí nén hoặc bằng bàn chải sắt. Màu sắc kim loại mờ nhạt không rõ .
- St 3 :** Làm sạch bề mặt kim loại bằng máy cạo sỏi, máy chà chải bàn chải sắt v.vv như St 2 nhưng kỹ hơn. Sau khi làm sạch bụi, bề mặt có màu sắc kim loại

### 2. Sơn :

**Chlorinated rubber :** Chất kết dính trong sơn dựa trên sự hoà tan bão hòa của polymer cao su với chất chlorine. Sơn chlorinated rubber là loại sơn 1 thành phần, khô ngoài không khí .

Epoxy : chất kết dính dùng chung trong sơn trong ngành hàng hải .

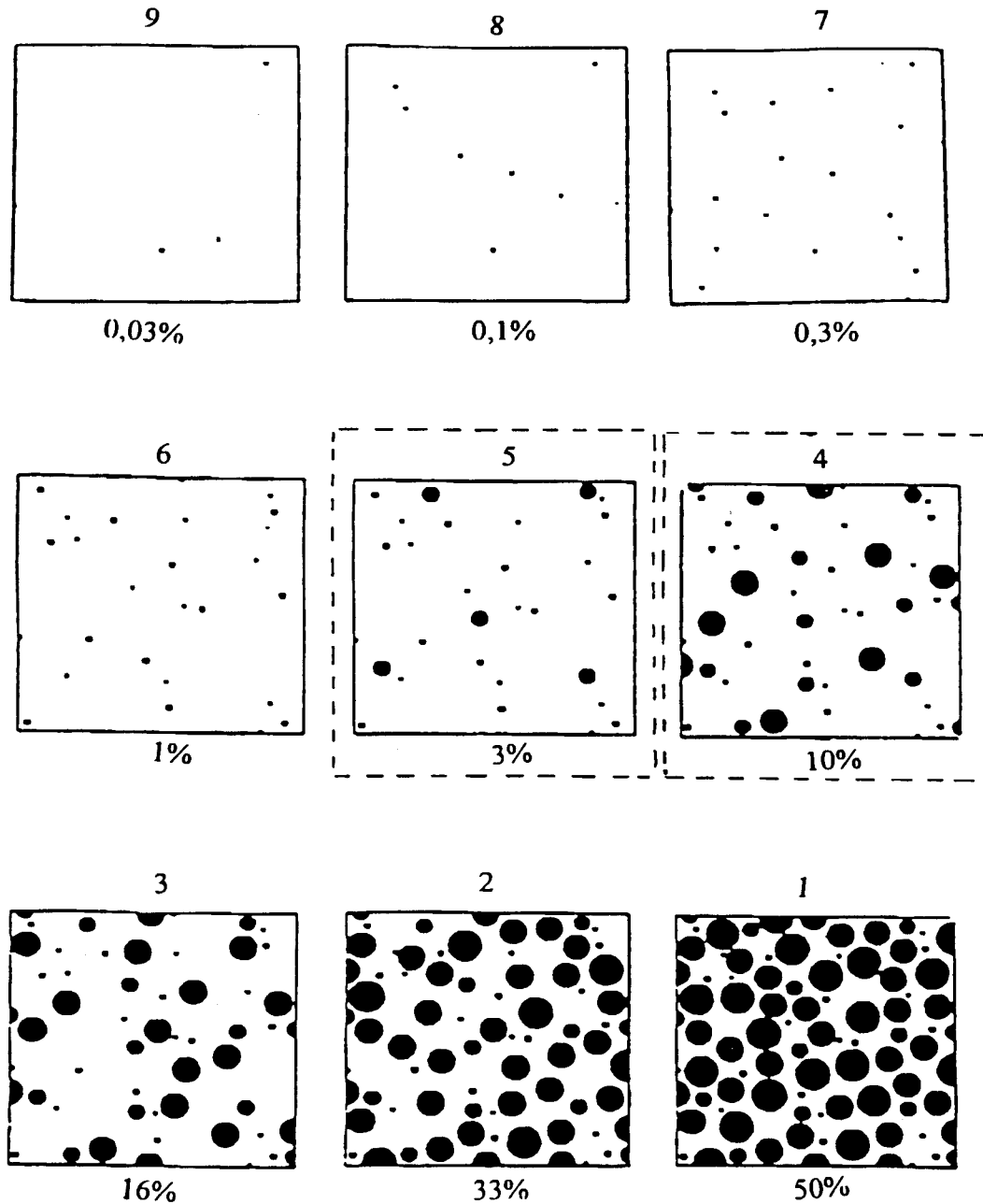
**Vinyl :** Chất kết dính trong sơn dựa trên sự hòa tan của Vinyl chloride (  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$  ) hoặc Vinyl acetate polymer. Sơn Vinyl là loại sơn 1 thành phần, khô ngoài không khí .

**Sơn lót giàu kẽm –Zn :** là loại sơn thường chứa  $> 85\%$  bột kẽm trong màng sơn khô. Chất kết dính trong sơn thường là epoxy .

## PHỤ LỤC 2

### 1- TỶ LỆ VÀ PHÂN CẤP RỈ THEO TIÊU CHUẨN ASTM D 610

#### TỶ LỆ RỈ VÀ CẤP RỈ SÉT THEO TC ASTM D 610

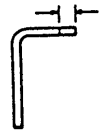

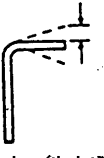
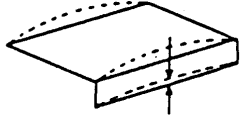
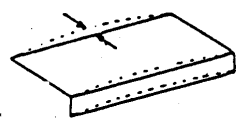
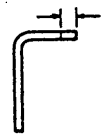
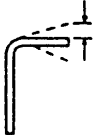



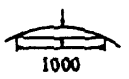



**Ghi chú :**

- Các chấm đen trên hình thể hiện vết rỉ
- Tỷ lệ rỉ 3% tương ứng với cấp rỉ 4 .
- Tỷ lệ rỉ chiếm 10% tương ứng với cấp rỉ 5 . Thời điểm này phải tiến hành bảo trì lớp sơn bảo vệ .



**2 - TIÊU CHUẨN GIA CÔNG KẾT CẤU THÉP**

Bộ phận		Gia công			ĐƠN VỊ : mm
mặt cắt	mặt cắt bộ phận	Hạng mục	Tiêu chuẩn cho phép	Giới hạn Dung sai	GHI CHÚ
Dầm dọc bê mép	Chiều rộng bản cánh	 So sánh với kích cỡ chính xác	± 3.0	± 5.0	
	Chiều cao bản bụng	 So sánh với kích cỡ chính xác	± 3.0	± 5.0	
			± 2.0	± 3.0	
		 So sánh với đường cho 100mm chiều rộng bản cánh	± 2.5	± 4.5	
	Độ cong / độ thẳng bản c/lnh trong mặt phẳng	 Cho mỗi 10m chiều dài	± 10	± 25	
	Độ cong / độ thẳng bản bụng trong mặt phẳng	 Cho mỗi 10 m chiều dài	± 10	± 25	
Dầm Côngson bê mép	Chiều rộng bản cánh	 So sánh với kích cỡ chính xác	± 3.0	± 5.0	
	Góc bê giữa bản cánh và bản bụng	 So sánh với đường cho mỗi 100mm chiều rộng bản cánh	± 3.0	± 5.0	

Bộ phận		GIA CÔNG			ĐƠN VỊ : mm
Chi tiết bộ phận	Hạng mục	Tiêu chuẩn cho phép	Giới hạn dung sai		
DUỠNG ĐỂ UỐN ( DẠNG PHẪNG / HỘP )	Dường dạng hộp	Vị trí của mép tấm so với vị trí mép chính xác	$\pm 2.0$	$\pm 4.0$	
		Dạng bề mặt cong so với bề mặt cong chính xác	$\pm 2.0$	$\pm 4.0$	$\pm 5.0$
	Dường phân đoạn	Vị trí của đường kiểm tra để kiểm tra bằng mức thủy chuẩn so với đường kiểm tra chính xác ( theo chiều ngang )	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	
		Tương tự như trên ( theo chiều dọc )	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	
		Hình dạng , so với hình dạng chính xác	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	
	Dường khác	Hình dạng , so với hình dạng chính xác	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	
	CÁC GÓC & LẮP RÁP CÁC TẤM	Góc dầm dọc	Góc  so với đường	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$
Độ cong  so với đường			$\pm 1.0$	$\pm 1.5$	
Xà ngang & xà dọc		Độ cong so với đường hoặc so với đường kiểm tra cho mỗi 10m chiều dài	$\pm 2.0$	$\pm 4.0$	
		Độ lệch so với dạng chính xác  Dạng chính xác được nối tiếp	3.0	5.0	
		Độ lệch góc mép kèm  so với đường	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	
		Độ lệch của tấm đối đỉnh 	$\pm 1.5$	$\pm 3.0$	

### Các sai số cho phép khi chế tạo kết cấu thép cần trục

1- Độ cong cho phép dầm :  $[f] = L_{dầm}/2000.$

2- Độ vặn (xoắn) cho phép tiết diện đầu và cuối dầm  $[b] = L_{dầm}/1500.$

$L_{dầm}$  : chiều dài dầm thép chế tạo

3- Độ cong cục bộ (phồng hoặc lõm) của tấm thép (bản cánh hoặc bản bụng) làm dầm :

-Tại vị trí giữa 02 bản ngăn lớn:  $f_1 < S$  (S chiều dày tấm thép)

-Tại bản cánh chịu kéo:  $f_1 < 5\text{mm}$

-Bản bụng và bản cánh chịu nén:  $f_1 < 5\text{mm}$

4- Độ nghiêng bản bụng (đo tại vị trí có bản ngăn lớn so với phương thẳng đứng:

$$b < H(\text{chiều cao dầm})/125$$

5- Độ lệch của mặt đầu bánh xe (sau khi lắp) so với phương đường ray :

$$f_{bx} < D(\text{ĐK bánh xe})/500$$

6- Độ không song song của bản cánh và bản bụng dầm :

$$f_{\text{ bản cánh}} < B(\text{rộng dầm})/250$$

$$f_{\text{ bản bụng}} < H(\text{cao dầm})/250$$

7- Độ không phẳng (cong) của bản cánh dầm theo mặt cắt ngang dầm

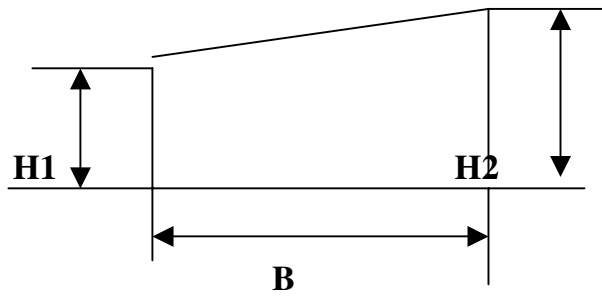
- Tại giữa bản cánh:  $f < B(\text{rộng dầm})/200$

- Tại mép ngoài bản cánh  $f < a/10$ ; a-chiều dài bản cánh đưa ra khỏi bản bụng

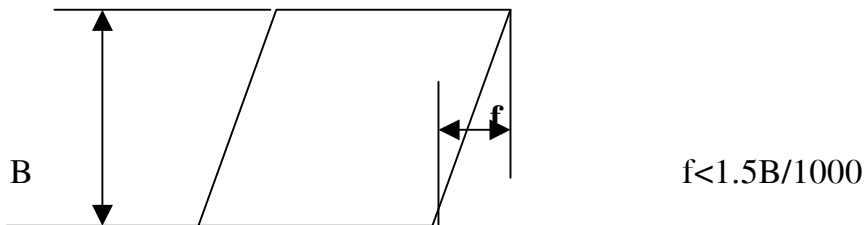
8- Độ không song song của bản ngăn hoặc vách ngăn:

$$H_1 - H_2 < 1.5B/1000$$

$H_1, H_2$  -Kích thước 02 cạnh song song của bản hoặc vách ngăn; B ; kích thước thứ ba



9- Độ không vuông góc của bản ngăn đầu và vách ngăn

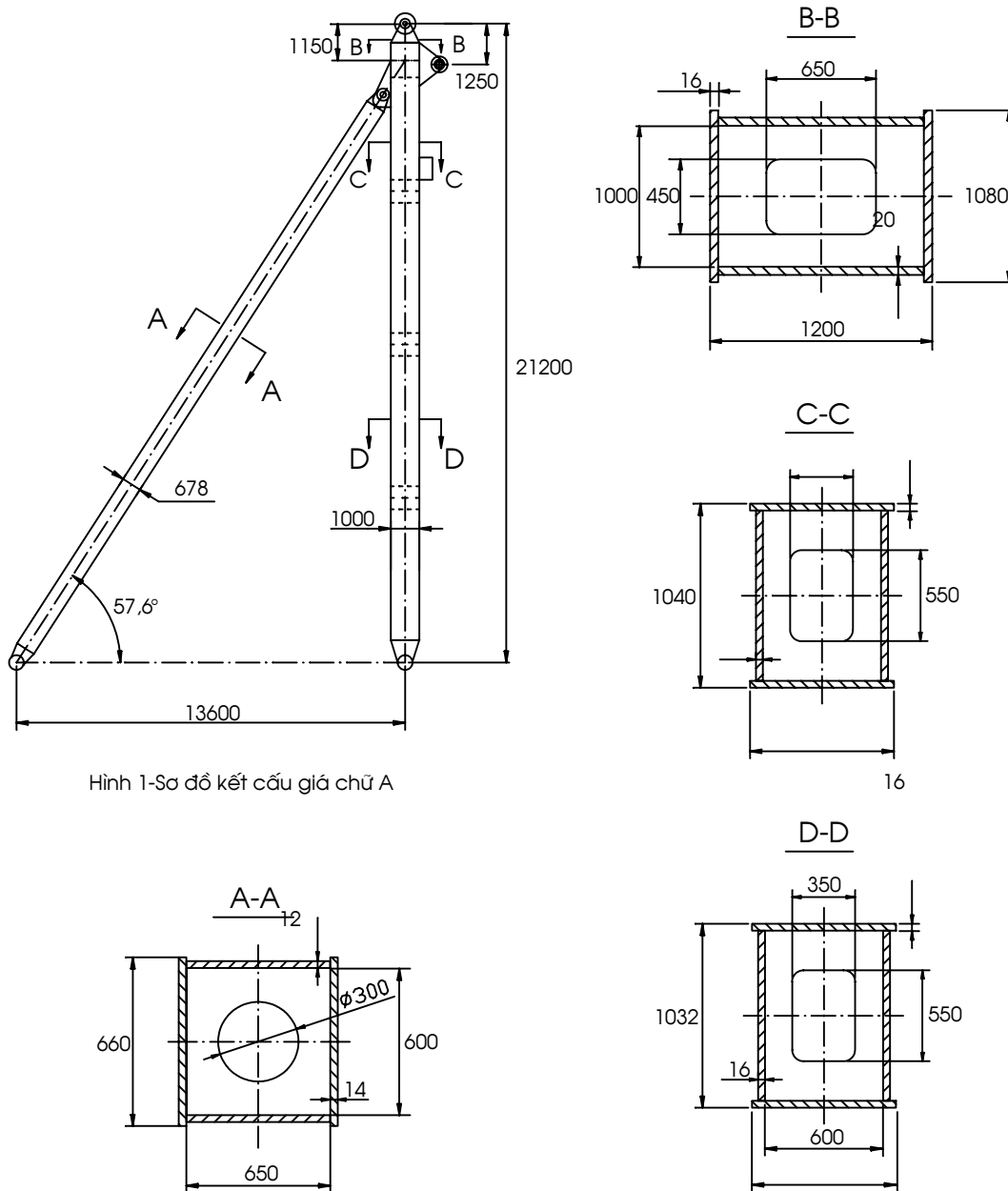


10- Độ không vuông góc của bản ngăn hoặc vách ngăn với bản cánh hoặc bản bụng:

$$f < H (B)/250$$

### PHỤ LỤC 3 : TÍNH TOÁN KIỂM NGHIỆM KẾT CẤU THÉP, SO SÁNH

#### 4.1 Tính kiểm nghiệm kết cấu thép 4.1.1 Kiểm nghiệm giá chữ A



Hình 1-Sơ đồ kết cấu giá chữ A

Hình 4-1

a. **Cấu tạo:** Giá chữ A (hình 4-1) gồm hai trụ đứng tiết diện hình hộp cách nhau 6m, kích thước mỗi trụ 660x1032, hàn từ các thép tấm dày 16mm, bên trong

có các vách ngăn. Trụ đứng lắp bản lề với bộ quay, phía trên lắp bản lề với trụ nghiêng. Trụ nghiêng cũng có kết cấu dạng hộp kích thước 660x678 hàn từ hai loại thép tấm dày 12 và 14mm, bên trong cũng có vách ngăn tăng cứng. Trụ nghiêng cũng được lắp bản lề với bộ quay, phía trên lắp vào trụ đứng. Trên đầu giá chữ A được lắp các pu ly chuyển hướng của cáp nâng cần và nâng hàng.

Vật liệu chế tạo: thép CT3сп có giới hạn chảy  $\sigma_c = 220MPa$ ; giới hạn bền:

$$\sigma_B = (380 \div 470)MPa; \text{ ứng suất kéo cho phép: } [\sigma_K] = 170MPa$$

Que hàn E4351 và E5015 có giới hạn chảy  $\sigma_c = 460MPa$ ; giới hạn bền:

$$\sigma_B = 550MPa$$

### **b. Các đặc trưng hình học tiết diện giá chữ A:**

Diện tích tiết diện trụ nghiêng (tiết diện A-A)  $F_A = 340cm^2$ .

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 1,2 \times 66^3}{12} + 2 \times 65 \times 1,4 \times 31,2^2 = 242879cm^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,2 \times 65^3}{12} + 2 \times 66 \times 1,4 \times 33,2^2 = 254619cm^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{242879}{30} = 8096cm^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{254619}{32,5} = 7834cm^3$$

Diện tích tiết diện trụ đứng:

- Tiết diện B-B:  $F_B = 826cm^2$

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 2 \times 116,8^3}{12} + 2 \times 100 \times 1,6 \times 59,2^2 = 2183760cm^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,6 \times 108^3}{12} + 2 \times 116,8 \times 2 \times 50,4^2 = 1522685 \text{ cm}^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{2183760}{60} = 36396 \text{ cm}^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{1252685}{50} = 25054 \text{ cm}^3$$

- Tiết diện C-C,  $h_1$ :  $F_C = 584 \text{ cm}^2$

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 1,6 \times 100^3}{12} + 2 \times 60 \times 1,6 \times 50,8^2 = 762150 \text{ cm}^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,6 \times 66^3}{12} + 2 \times 100 \times 1,6 \times 30,8^2 = 380230 \text{ cm}^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{762150}{50,8} = 15003 \text{ cm}^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{380230}{31,6} = 12033 \text{ cm}^3$$

- Tiết diện D-D:  $F_C = 530 \text{ cm}^2$

### c. Các vị trí tính toán:

Giá chữ A được tính ở ba tổ hợp tải trọng:

-IIa-Cần trục đứng yên, tiến hành nâng và hạ hàng với tải lớn nhất cho phép, tiến hành khởi động hoặc phanh đột ngột.

-IIb-Cần trục có hàng lớn nhất, tiến hành khởi động hoặc hãm đột ngột cơ cấu quay, nâng cần hoặc di chuyển.

IIc-Cần trục không hàng, chịu tải trọng gió lớn nhất (bão).

Tại mỗi tổ hợp này vị trí cân ở ba vị trí tâm với lớn nhất, trung bình và nhỏ nhất. Góc nghiêng của cần trục so với phương ngang được lấy theo độ sai lệch lớn nhất thực tế khi lắp đặt ray.

**d. Các tải trọng tính toán:**

Tải trọng làm việc an toàn bao gồm trọng lượng hàng  $G_h = 1200kN$  và thiết bị mang hàng  $G_m = 64, kN$  ; trọng lượng cần  $G_c = 473,1kN$  và tải trọng gió.

Lực căng các nhánh cáp nâng hàng dẫn đến đầu giá chữ A:

$$S_{\max} = \frac{\psi(G_h + G_m)}{m\eta_p\eta^i} = \frac{1,3(1200 + 64,5)}{2 \times 0,95 \times 0,98^3} = 919,24kN$$

Trong đó  $a=2$ -tỷ số giữa pa lăng nâng hàng và pa lăng đầu cần đến giá chữ A ;  $i=3$ -số puly chuyển hướng;  $\eta = 0,98$ -hiệu suất của pu ly ổ lăn;  $\eta_p = 0,95$ -hiệu suất của pa lăng nâng.

Lực căng các nhánh cáp nâng cần dẫn đến đầu giá chữ A:

$$S_c = 1137kN$$

Lực căng của nhánh cáp nâng hàng từ đầu giá chữ A dẫn đến tang:

$$S_{th} = 421kN$$

Lực căng của nhánh cáp nâng cần từ đầu giá chữ A dẫn đến tang:

$$S_{tc} = 610kN$$

Tải trọng gió phân bố đều trên diện tích chắn gió của giá chữ A:

$$p_g = 0,475kN / m$$

Trọng lượng bản thân giá chữ A:

$$G_g = 594,54kN$$

**e. Kiểm tra độ bền giá chữ A:**



Tính giá chữ A theo chương trình SAP2000.

Ứng suất pháp do uốn lớn nhất tại mặt cắt giữa trụ nghiêng:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{258,15 \cdot 10^2}{8096} + \frac{68,15 \cdot 10^2}{7834} = 4,059 \text{ kN/cm}^2 = 40,59 \text{ MPa}$$

Ứng suất pháp do kéo lớn nhất tại mặt cắt giữa trụ nghiêng:

$$\sigma_k = \frac{N}{F_A} = \frac{3109,58}{340} = 9,146 \text{ kN/cm}^2 = 91,46 \text{ MPa} < [\sigma_k]$$

Ứng suất pháp tổng:

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{N}{F_A} = \frac{258,15 \cdot 10^2}{8096} + \frac{68,15 \cdot 10^2}{7834} + \frac{3109,58}{340} = 13,205 \text{ kN/cm}^2 = 132,05 \text{ MPa} < [\sigma_k]$$

Biến dạng tại giữa cột nghiêng:

$$f_y = 34,3 \text{ mm} < [f] = 47,4 \text{ mm}$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{L}{700} = \frac{23700}{500} = 47,4 \text{ mm}$$

Ứng suất pháp do uốn lớn nhất tại mặt cắt giữa trụ đứng:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{114,64 \cdot 10^2}{15003} + \frac{22,14 \cdot 10^2}{12033} = 0,948 \text{ kN/cm}^2 = 9,48 \text{ MPa}$$

Ứng suất pháp do nén tại mặt cắt giữa trụ đứng:

$$\sigma_k = \frac{N}{F_c} = \frac{2917}{584} = 4,995 \text{ kN/cm}^2 = 49,95 \text{ MPa} < [\sigma_k]$$

Ứng suất pháp tổng:

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{N}{F_A} = \frac{114,64 \cdot 10^2}{15003} + \frac{22,14 \cdot 10^2}{12033} + \frac{2917}{584} = 5,943 \text{ kN/cm}^2 = 59,43 \text{ MPa} < [\sigma_k]$$

Biến dạng tại giữa cột đứng:

$$f_y = 14,91mm < [f] = 43,6mm$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{L}{700} = \frac{21800}{500} = 43,6mm$$

Ứng suất pháp lớn nhất do nén tại mặt cắt đáy trụ đứng:

$$\sigma_k = \frac{N}{F_D} = \frac{3224,57}{530} = 6,08kN/cm^2 = 60,8MPa < [\sigma_k]$$

Ứng suất pháp lớn nhất do uốn tại mặt cắt đáy trụ đứng:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{112,66 \times 10^2}{15003} + \frac{551,5 \times 10^2}{12033} = 5,33kN/cm^2 = 53,3MPa$$

Ứng suất pháp tổng:

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{N}{F_D} = 114,1MPa < [\sigma_k]$$

Biến dạng tại đầu cột đứng:

$$f_y = 30,5mm < [f] = 43,6mm$$

Ứng suất pháp do uốn lớn nhất tại mặt cắt giữa xà ngang đỡ pully đầu chữ A:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_x}{W_x} = \frac{222,39 \times 10^2}{36396} + \frac{1019,3 \times 10^2}{25054} = 4,67kN/cm^2 = 46,7MPa$$

Như vậy, tại giá chữ A tiết diện có ứng suất lớn nhất ở giữa thanh chống nghiêng,  $\sigma_{\max} = 132,05MPa$ ; biến dạng lớn nhất:  $f_{\max} = 34,3mm$ , tại đế cột chống đứng  $\sigma_{\max} = 114,1MPa$ ; biến dạng lớn nhất tại đầu giá:  $f_{\max} = 30,5mm$ ,

#### 4.1.2 Kiểm nghiệm khung chân đế

##### a. Cấu tạo:

Chân đế có kết cấu khung hai tầng, tầng dưới là giá đỡ ổ đỡ- chặn phía dưới của cột; tầng trên là giá đỡ ổ đỡ phía trên cột. Các khung chân được chế tạo dạng hộp, hàn từ thép tấm CT3 có đặc tính kỹ thuật như thép chế tạo giá chữ A.

**b. Các đặc trưng hình học tiết diện khung chân:**

- Diện tích tiết diện dầm đứng và dầm nghiêng tầng trên (tiết diện A-A)

$$F_A = 290cm^2 .$$

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 1,2 \times 63^3}{12} + 2 \times 57,6 \times 1,2 \times 29,4^2 = 169498cm^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,2 \times 57,6^3}{12} + 2 \times 63 \times 1,2 \times 29,4^2 = 168912cm^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{169498}{30} = 5650cm^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{168912}{30} = 5630cm^3$$

Diện tích tiết diện dầm nghiêng tầng dưới (tiết diện B-B) :  $F_B = 446cm^2$

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 1,2 \times 64^3}{12} + 2 \times 116,4 \times 1,2 \times 61^2 = 1091927cm^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,2 \times 116,4^3}{12} + 2 \times 64 \times 1,2 \times 58,8^2 = 531945cm^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{1091927}{32,75} = 33341cm^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{531945}{61} = 8720 \text{cm}^3$$

Diện tích tiết diện dầm đứng tầng dưới (tiết diện C-C):  $F_C = 865 \text{cm}^2$ .

Mômen quán tính:

$$J_y = \frac{2bh^3}{12} + 2F_b h_b^2 = \frac{2 \times 1,8 \times 124^3}{12} + 2 \times 116,4 \times 1,8 \times 60^2 = 2080531 \text{cm}^4$$

$$J_x = \frac{2 \times 1,8 \times 116,4^3}{12} + 2 \times 124 \times 1,8 \times 60^2 = 2080170 \text{cm}^4$$

Mômen chống uốn:

$$W_y = \frac{J_y}{z_1} = \frac{2080531}{60} = 34675 \text{cm}^3$$

$$W_x = \frac{J_x}{z_2} = \frac{2080170}{60} = 34670 \text{cm}^3$$

Ứng suất pháp do nén lớn nhất của thanh xiên tầng trên:

$$\sigma_K = \frac{N}{F_A} = \frac{2609,83}{290} = 8,99 \text{kN/cm}^2 = 89,9 \text{MPa} < [\sigma_K]$$

Ứng suất pháp do nén lớn nhất của thanh xiên tầng dưới:

$$\sigma_K = \frac{N}{F_B} = \frac{3479}{446} = 7,8 \text{kN/cm}^2 = 78 \text{MPa} < [\sigma_K]$$

Ứng suất pháp do uốn lớn nhất của thanh đứng tầng dưới:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1934,69 \cdot 10^2}{33341} = 5,8 \text{kN/cm}^2 = 58 \text{MPa}$$

Ứng suất pháp tổng:

$$\sigma_t = 136 \text{MPa} < [\sigma]$$

Ứng suất pháp do nén lớn nhất của thanh đứng tầng dưới:

$$\sigma_k = \frac{N}{F_C} = \frac{2070,15}{865} = 2,54kN/cm^2 = 25,4MPa < [\sigma_k]$$

Ứng suất pháp do nén lớn nhất của thanh đứng sát chân:

$$\sigma_k = \frac{N}{F_C} = \frac{3330,05}{865} = 3,85kN/cm^2 = 38,5MPa < [\sigma_k]$$

Ứng suất pháp do uốn lớn nhất của thanh đứng sát chân:

$$\sigma_u = \frac{M_y}{W_y} = \frac{370,21 \cdot 10^2}{34675} = 1,067kN/cm^2 = 10,67MPa$$

Ứng suất pháp tổng:

$$\sigma_t = 49,17MPa$$

Tại khung chân tiết diện có ứng suất lớn nhất ở giữa thanh chống nghiêng tầng trên,  $\sigma_{\max} = 89,9MPa$ ; biến dạng lớn nhất:  $f_{\max} = 23,5mm$ , ở giữa thanh chống nghiêng tầng dưới:  $\sigma_{\max} = 136MPa$ , biến dạng lớn nhất:  $f_{\max} = 24,9mm$ .

#### **4.2.1 Quá trình chạy thử không tải**

- Quá trình thử không tải được tiến hành trong trường hợp gió dưới cấp 3 nhằm mục đích tìm ra những thiếu sót trong quá trình sản xuất và lắp đặt .

- Thực hiện thử từng cơ cấu làm việc độc lập, sau đó thử 2 cơ cấu cùng làm việc đồng thời. Thử tốc độ nhanh, chậm ở cả 2 chiều quay phải & trái .

- Khi thử không tải phải kiểm tra thật kỹ tất cả các cơ cấu làm việc, xem cơ cấu truyền động có tạp âm không, có bị trấn động và lỏng không, ổ đỡ có bị nóng không, phanh có làm việc an toàn, tin cậy và bu lông bắt giữ có bị dơ, lỏng không .

**a. Thử không tải cơ cấu nâng hạ.**

Thực hiện thử tốc độ nhanh chậm ở cả 2 chiều nâng,hạ.Đồng thời tiến hành đo giá trị điện áp,dòng điện của từng động cơ,đo tốc độ nâng hạ trong từng lần thay đổi , sau đó ghi chép các kết quả trên .

**b. Thử không tải cơ cấu quay mâm:**

Đo tốc độ quay mâm ở cả 2 chiều quay phải,trái.Đo giá trị dòng điện,điện áp của từng động cơ,sau đó ghi chép kết quả.

**c. Thử không tải cơ cấu tầm với.**

Thử tất cả các dải tốc độ và các khoảng cách tầm với đã quy định.Đo dòng điện,điện áp,tốc độ vòng quay của động cơ,sau đó ghi chép kết quả

**d. Thử không tải cơ cấu di chuyển .**

Thực hiện đo tốc độ di chuyển,điện áp,dòng điện của động cơ (chọn 2 động cơ),sau đó ghi chép các kết quả.

- Khi thử cơ cấu di chuyển phải tiến hành thử xem các ru lô quán cáp,các thiết bị neo có làm việc tin cậy không .

- Kiểm tra Pa lăng 3 tấn trong buồng máy hoạt động có tốt không.

- Phải kiểm tra xem có xảy ra sự biến dạng,lỗ hở trên kết cấu thép,kiểm tra các bu lông có được xiết chặt không .

- Khi thử phải kiểm tra và ghi chép hướng,chiều cao móc cầu,tầm với.Kiểm tra độ tác động của tất cả các công tắc hạn vị,các tín hiệu và các hệ thống đèn báo phải làm việc bình thường .

**4.2.2 Thử tĩnh**

Việc thử tĩnh chỉ được thực hiện sau khi việc thử không tải được kết thúc và các sự cố phát sinh khi thử không tải đã được xử lý xong.

Việc thử tĩnh phải được tiến hành trong điều kiện áp lực gió làm việc.

- Cần được đặt vuông góc với đường ray
- Thử tĩnh của móc chính phải được chia ra làm 3 nhóm tải trọng và mỗi nhóm thực hiện 03 lần:

STT	Tâm với	Nhóm tải 1	Nhóm tải 2	Nhóm tải 3
1	50 m	50 T	90 T	112,5 T
2	40 m	80 T	120 T	150 T

- Khi thử nhóm 1 và 2 ,ở tốc độ thấp nhất,tải không va chạm tải vào chướng ngại vật,nâng tải lên khỏi mặt đất 100mm giữ trong thời gian 10 phút .Khi thử tải nhóm 3 tốc độ cũng thấp nhất và tải không va chạm vào chướng ngại vật ,nâng cách mặt đất 100mm giữ trong thời gian 10 phút .Sau đó kiểm tra các mục sau:

- Sau khi phanh kiểm tra xem phanh và cần có hiện tượng trôi hay không.
- Các mối hàn không được rạn nứt.Biến dạng của các kết cấu thép nằm trong giới hạn cho phép.Kiểm tra khe hở giữa bánh răng hành tinh và vành lăn.
- Kiểm tra các bu lông ở chân bộ các mô tơ,bộ phanh,bộ hộp giảm tốc của cơ cấu nâng hàng,cơ cấu thay đổi tâm với & cơ cấu nâng hạ cần có bị nổi lỏng hay không? kiểm tra khe hở giữa các con lăn tỳ và vành con lăn.

**Chú ý** : Khi tiến hành ở chế độ thử quá tải 125% phải ngắt bỏ chế độ báo quá tải

- Việc thử tải của móc phụ phải được tiến hành thử riêng. Đầu tiên nâng thử 20T, tiến hành 3 lần, nếu không có vấn đề gì xảy ra thì tiến hành nâng thử 25T. Các bước thử tương tự như đối với móc chính.
- Sửa đổi chỉ số báo tải trọng và tầm với, nếu chỉ số này không đúng với thực tế :Chú ý khoảng thay đổi không vượt quá 8%, giới hạn quá tải không vượt quá 5 %

#### 4.2.3 Thử động

Khi việc thử tĩnh được hoàn thành thì việc thử động mới được được tiến hành. Tốc độ gió phải không vượt quá tốc độ gió làm việc.

- Cần của cần trục theo hướng vuông góc với ray.
- Thử móc chính phải được thực hiện ở 2 nhóm tải, mỗi nhóm tải thử 3 lần, theo bảng số liệu sau:

STT	Tầm với	Tải nhóm 1	Tải nhóm 2
1	50 m	90 T	99 T
2	40 m	120 T	132 T

- Thứ tự thử được mô tả dưới đây:
- Thử lên xuống ở mọi cấp tốc độ
- + Khi tải trọng đi xuống .Tiến hành phanh 2 lần và các điểm sau đây cần chú ý kiểm tra
- + Sự trôi phanh trong quá trình phanh : 1/2 đến 1/4 vòng
- + Các bộ phận truyền động không được rung, ồn quá giới hạn cho phép



- + Ghi chép các thông số : Điện áp ,dòng điện ,tốc độ quay,tốc độ nâng hạ ở các tải thử khác nhau và lập thành các biên bản riêng biệt
- + Việc thử tiến hành với móc phụ như móc chính.Khi tải thử ở 20T tầm với 55 m và quá tải là 25T,tầm với 55 m.Ghi điện áp,dòng điện, tốc độ quay ở chế độ thử định mức 100% tải.
- + Kiểm tra tiếp xúc của bánh xe và ray
- + Thử động lần 2 của cơ cấu thay đổi tầm với phải được tiến hành theo các bước sau :
  - + Tải thử 90T, tầm với 17 m đến 50 m ,thực hiện 2 lần
  - + Tải thử 120T,tầm với 17 m đến 40 m,thực hiện 2 lần
- + Ghi biên bản ghi các thông số trong quá trình thử,bao gồm
- + Sự trôi phanh trong quá trình phanh : 1/2 vòng
- + Hệ thống cần và các cơ cấu không có tiếng rung và tiếng động bất thường
- + Ghi chép các thông số : Điện áp,dòng điện ,tốc độ mô tơ của cơ cấu thay đổi tầm với ,và thời gian hay đổi tầm với (một chiều),tốc độ thay đổi tầm với trung bình
- + Với cơ cấu quay thì tiến hành quay phải ,quay trái 02 lần ở tầm với và tải thử như mục 4.2.2 .Kết hợp phanh.Các thông số cần đo và kiểm tra là:
  - + Cơ cấu truyền động và trục đỡ trên ,dưới không có tiếng kêu bất thường
  - + Ghi chép tốc độ quay,điện áp,dòng điện,tốc độ quay của mô tơ quay cần,và kiểm tra sự tăng nhiệt độ của mô tơ.

+ Cần của cần trục đặt theo hướng vuông góc với ray và cần ở trên đường chéo của khung chân. Tâm với 17 đến 40 m, tải 120T; và tải 90T ở tâm với 40 đến 50m. Cơ cấu di chuyển chạy 2 lần (chạy đi & chạy về), khoảng chạy là 30 m. Ghi chép các thông số: tốc độ di chuyển, dòng điện, tốc độ của mô tơ di chuyển, lập biên bản

+ Thử phối hợp các cơ cấu

+ Các cơ cấu thử độc lập đạt yêu cầu thì cho tiến hành thử phối hợp các cơ cấu

+ Liên hệ giữa tâm với và tải trọng đạt yêu cầu kỹ thuật

+ Thực hiện thử phối kết hợp theo bảng sau:

STT	Tâm với	Tải thử	Nội dung thử	Số lần thử
1	40 ÷ 50 m	90 T	-Thử nâng, hạ tải	3
2	17 ÷ 40 m	120 T	-Thử quay và nâng cần	3

Chú ý:

-Sau khi thử ,tiến hành quan sát và kiểm tra toàn bộ cần trục một cách cẩn thận

-Đặc biệt là các hạn vị (nếu có)

-Các vết nứt của các mối hàn.

#### 4.2.4 Đo kiểm tra ứng suất tại một số điểm trên KCT chính của cần trục

\* **Thiết bị đo** : Máy đo và lưu trữ tín hiệu DEWEBOOK-16 KÊNH sử dụng phần mềm phân tích tín hiệu dao động DASYLAB 5.6

\* **Thời điểm đo** : Việc đo được tiến hành khi cần trục thực hiện phối hợp các động tác nâng hạ, thay đổi tâm với và quay cần

- Khi cần trục mang tải 120T ở tầm với 40m: Các điểm đo 1,2,3,4,5 ở bảng 4-1

- Khi cần trục mang tải 120T ở tầm với 17m: Các điểm đo A,B,C,D,E ở bảng 4-1

\* **Vị trí đo** : Tiến hành đo trên khung chân cần trục và giá chữ A, tại 10 điểm nguy hiểm nhất

\* **Bảng kết quả đo** : Đơn vị MPa

ST T	Bộ phận cần đo	Vị trí đo	Điểm đo									
			1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
1	Giá chữ A	Thanh kéo sau	125	120	125	120	124	98	98	85	95	95
		Thanh chống trước	105	105	95	100	100	80	70	80	75	75
2	Khung chân	Dầm dưới chéo	40	43	44	44	43	40	42	43	43	43
		Dầm dọc	123	120	118	118	120	115	118	120	123	123
		Dầm ngang	130	130	130	132	132	125	127	127	130	130

#### 4.2.5 Bảng so sánh kết quả đo được trên thực tế và trên lý thuyết

STT	Bộ phận cần đo	Vị trí đo	Điểm đo		Sai lệch(%)
			Số liệu đo	Số liệu tính toán	
1	Giá chữ A	Thanh kéo sau	125	132	5,3
		Thanh chống trước	105	114	7,8
2	Khung chân	Dầm dưới chéo	44	49	10
		Dầm dọc	123	136	9,5
		Dầm ngang	130	136	4,4

- Dựa vào bảng so sánh : Kết quả tính toán kiểm nghiệm và kết quả đo tại một số vị trí nguy hiểm ta thấy trị số đo được lớn nhất thấp hơn so với trị số tính toán kiểm nghiệm là từ 4,4-10%. Do vậy kết cấu thép cần trục đảm bảo yêu cầu.