



LIÊN DOANH VIỆT – NGA VIETSOVPETRO XÍ NGHIỆP CƠ ĐIỆN

GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI
TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THANH CÀN CẦU
DẠNG KHUNG, TẢI TRỌNG 15 TẤN, TẦM VỚI 32 M LẮP
ĐẶT CHO CÁC CÀN CẦU TRÊN CÁC CÔNG TRÌNH BIỂN

NỘI DUNG CỦA ĐỀ TÀI

A. TỔNG QUAN

B. TÍNH KHẢ THI CỦA ĐỀ TÀI.

C. CÁC CÔNG VIỆC CẦN THỰC HIỆN.

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO.

F. QUY TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG.

G. HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ TÍNH.



A. TỔNG QUAN

1. Cầu ứng dụng kết cấu dạng khung cho thanh cần được sử dụng rộng rãi



Hình 1: Thanh cần Favelle Favco trên giàn khoan tự nâng của VSP và giàn Ruby B-PVEP

2. Tại Liên doanh Vietsovpetro, trên các công trình biển sử dụng phổ biến thanh cần dạng khung do các lý do sau:

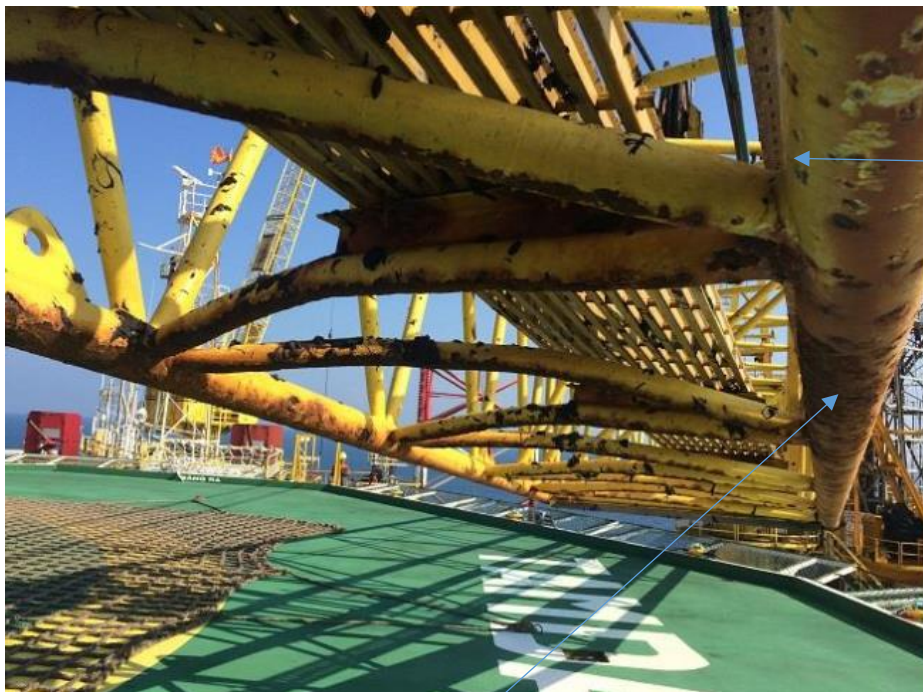
- Về mặt kỹ thuật, thanh cần dàn thép giúp tiết kiệm vật liệu do đó khối lượng nhẹ, do đó tối đa được tải trọng nâng
- Hệ khung dàn với ưu điểm là thoáng gió (diện tích chắn gió nhỏ) nên tải trọng tác dụng lên kết cấu nhỏ.
- Kết cấu dàn song song: có cấu tạo giống nhau nên đơn giản trong quá trình chế tạo.



Hình 2: Thanh cần cầu Favelle Favco trên giàn Tam đảo 01

A. TỔNG QUAN

3. Sau nhiều năm vận hành, thanh cần bị hư hỏng, hao mòn theo thời gian



Thanh giằng bị hư hỏng nặng

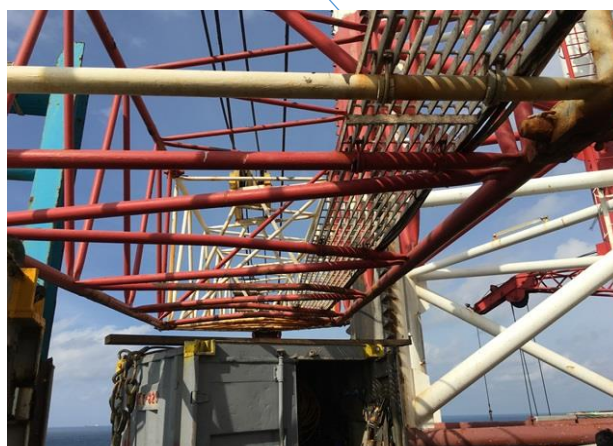


Thanh dầm biên chính bị gỉ sét vượt quá 10% chiều dày tại nhiều vị trí

Hình 3: Kết cấu thanh cần (dầm biên, ống giằng) của cầu bị hư hỏng

A. TỔNG QUAN

3. Sau nhiều năm vận hành, thanh cần bị hư hỏng, hao mòn theo thời gian



Hình 4: Kết cấu thanh cần cầu bị hư hỏng

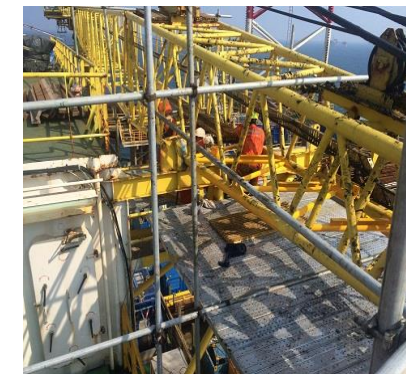
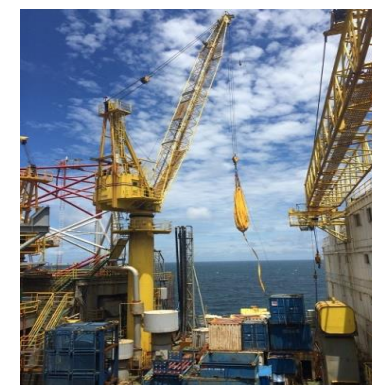
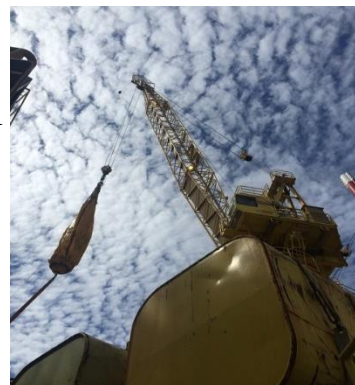
4. Các kết cấu kim loại bị hư hỏng nặng



Hình 5: Gối lắp chốt cáp cương và chốt nối bị hư hỏng

B. TÍNH KHẢ THI CỦA ĐỀ TÀI

1. XNCD thực hiện thành công một số dự án về chế tạo thanh cần cẩu và sửa chữa kết cấu thiết bị nâng :
 - Cầu KEG; 12,5 tấn với tầm với tối đa 20 m lắp đặt trên các CTB
 - Cầu Favelle Favco 5/10K; 15 tầm với tối đa 32 m lắp đặt trên giàn khoan Tam đảo-01.
 - Cầu trục; 20/5 tấn với khẩu độ 30m lắp đặt tại XNCD
 - Cầu trục; 5 tấn tàu Côn Sơn.
 - Sửa chữa thanh cần cẩu dạng hộp như cầu Manitex, cầu KEG và dạng khung như cầu Favelle Favco, Italgru, Baker trên các giàn khoan tự nâng của VSP, các đơn vị bên ngoài.
2. Đội ngũ nhân lực: Kỹ sư cơ khí chế tạo máy và cơ khí chuyên ngành TBN nhiều kinh nghiệm.
3. Có đầy đủ trang thiết bị và cơ sở hạ tầng thực hiện đề tài.



Hình 6: Các hình ảnh minh họa sản phẩm của XNCD chế tạo



C. CÁC CÔNG VIỆC CẦN THỰC HIỆN

- 1. Nghiên cứu các dữ liệu đầu vào thiết kế;**
 - 2. Triển khai đơn hàng mua sắm vật tư;**
 - 3. Hoàn thiện hồ sơ tính toán, thiết kế trình Đăng kiểm Việt Nam phê duyệt;**
 - 4. Chế tạo, thử nghiệm & hoàn công trình ĐKVN cấp GCN sản phẩm công nghiệp;**
 - 5. Theo dõi, ghi nhận thông số vận hành;**
-



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

I. KHẢO SÁT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT ĐẦU VÀO:

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- QCVN 97: 2016/BGTVT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên các công trình biển.
- TCVN 6968 2007: Quy phạm thiết bị nâng trên các công trình biển.
- AISC, Specification for Structural Steel Buildings - Allowable Stress Design and Plastic Design 1/6/1989:
Đặc tính đối với thiết kế ứng suất cho phép kết cấu thép và nhựa.
- TCVN 5575:2012: Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- GOST 32577:2013 Cranes Portal Slewing Crane General Technical Requirements
- GOST 5264:80: Manual arc welding. Welding joints. Main types, design elements and dimensions.
- API – 2C: Specification for Offshore Pedestal Mounted Cranes.
- DNV-OSS-308: Verification of lifting appliances for the oil and gas industry.
- AWS D1.1 2010: Structural Welding Code—Steel.



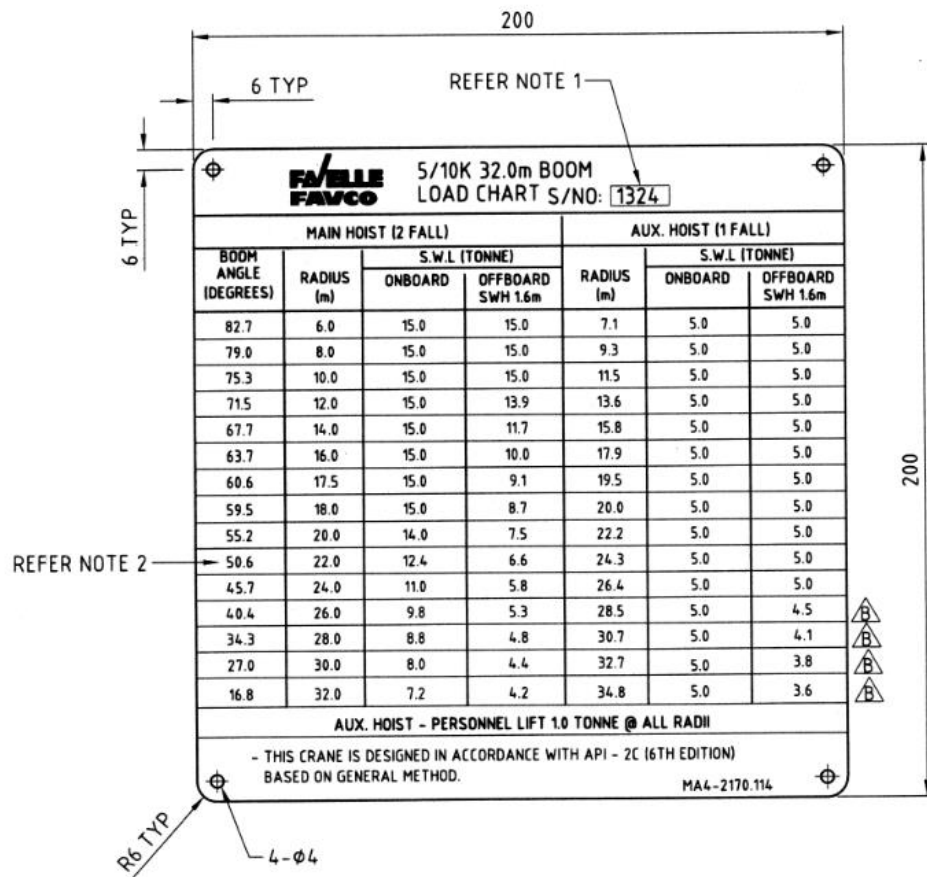
D. HỒ SƠ THIẾT KẾ

2. Thông số kỹ thuật chính cầu Favelle Favco 5/10 K

- Tải trọng làm việc (S.W.L): 5-15 tấn
- Tầm với :
 - Móc chính: 5,8÷32 mét
 - Móc phụ: 7.6÷34,4 mét
- Chiều cao nâng hạ móc: 70m
- Tốc độ khi thao tác
 - Nâng hạ tải móc chính: 0÷20 (m/ph)
 - Nâng hạ tải móc phụ: 0÷90 (m/ph)
 - Tốc độ quay cần: 0÷1,2 (vòng/ph)
- Tốc độ gió cho phép khi làm việc (m/s): 25
- Đường kính cáp nâng hạ cần (mm): $\phi 20$
- Đường kính cáp nâng tải (mm): $\phi 32$
- Khối lượng thanh cần (Tấn) : 7,5
- Số đoạn cần (nhịp): 05
- Kích thước từ tâm quay đến tâm móc chính (m): 32
- Kích thước từ tâm móc chính đến tâm móc phụ (m): 2,2
- Kích thước khung theo 02 phương X, Y (mm): 1900x1900
- Vật liệu chế tạo thanh cần:
 - Thanh dầm biên chính : Seamless steel tubes, API Grade V.A 770 MPA
 - Thanh giằng: Seamless steel pipe, API 5L Gr.B
 - Kết cấu thép tâm khác : S355-EN 10204

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

3. Bảng tải trọng (load chart) của cầu Favelle Favco 5/10K



Hình 7: Bảng tải trọng (load chart) của cầu Favelle Favco



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

II. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

1. Xây dựng các tải trọng tác dụng lên thanh cần:

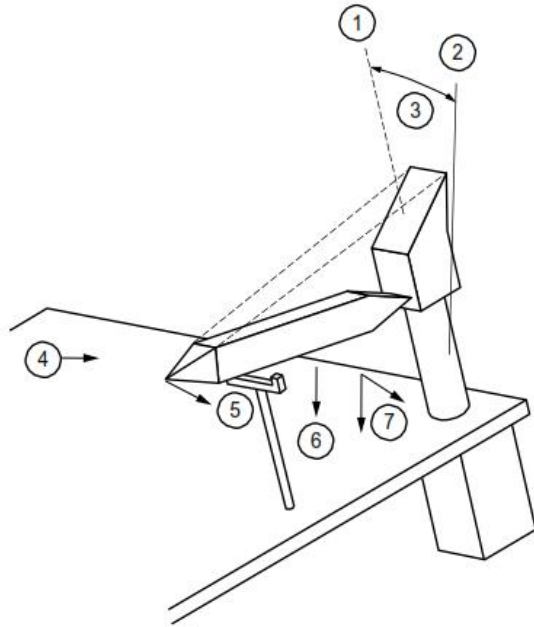
Các tải trọng tác dụng lên thanh cần cầu được xác định dựa theo QCVN 97:2016/BGTVT về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên các công trình biển.

Các tải trọng tác dụng lên cần trục bao gồm:

- Tải trọng do các bộ phận của cần trục;
- Tải trọng động theo phương thẳng đứng;
- Tải trọng ngang;
- Tải trọng gió.

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên cần trục được thể hiện trong hình ...

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ



Hình 8: Sơ đồ tải trọng tác dụng lên cần trục khi nâng tải trên công trình biển

Trong đó:

1: Đường tâm của cần trục

2: Trụ thẳng đứng

3: Độ nghiêng của cần trục

4: Tải trọng do tác động của môi trường như gió, băng hoặc tuyết và tải trọng gia tốc ngang của bộ cần trục tác động lên tải trọng hệ số thẳng đứng (theo phương bất kỳ).

5: Lực offload trên tàu dịch vụ W_{offSB} (trên công trình biển không áp dụng)

6: Lực sideload trên tàu dịch vụ W_{sideSB} (trên công trình biển không áp dụng) và tải trọng sideload do nghiêng cần trục.

7: Khối lượng của cần trục

8: Tải trọng gia tốc ngang và thẳng đứng của bộ cần trục tác động lên thanh cần và các bộ phận khác của cần trục.

9: Tải trọng hệ số thẳng đứng F_L



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

2. Tải trọng do các bộ phận của cần trục

Các lực và mô men do trọng lượng của các bộ phận của cần trục (*thanh cần, khung dầm, bệ ...*) là thành phần bao gồm trong tải trọng dùng để xác định các tải định mức của cần trục và các điều kiện không vận hành. Các tải trọng theo phương thẳng đứng gây ra do trọng lượng các bộ phận của cần trục sẽ tăng lên theo các mức gia tốc trong Bảng 4 trong điều kiện vận hành nâng ngoài công trình biển và nâng trên công trình biển và các điều kiện không vận hành khi nhân trọng lượng các bộ phận của cần trục với hệ số $(1 + A_v)$

3. Tải trọng động phát sinh trong quá trình nâng vật:

Tải trọng này được xác định theo công thức:

$$F_L = C_v \times S.W.L.H$$

Trong đó: C_v là hệ số tải trọng động;

$S.W.L.H$ là tải trọng làm việc an toàn của cầu trên móc;

Khi cầu được lắp trên công trình biển thì các vận tốc theo tàu dịch vụ và gia tốc theo hướng thẳng đứng

$$V_c = V_d = 0 \text{ và } A_g = 0$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

4. Tải trọng theo phương ngang

Tất cả các hoạt động nâng ngoài công trình biển sẽ có các tải trọng theo phương ngang do chuyển động của tàu dịch vụ. Tải trọng offload hướng kính W_{offSB} tác động vào đầu thanh cần do chuyển động của tàu dịch vụ sẽ bằng:

$$W_{\text{offSB}} = F_L \cdot OL$$

F_L : là tải trọng hệ số, tính bằng lb.

Do nâng trên công trình biển nên ta không tính đến hệ số OL này

Khi đó Tải trọng sideload theo phương ngang (tính bằng lb) tác động vào đầu thanh cần do chuyển động của tàu dịch vụ bằng:

$$W_{\text{sideSB}} = \frac{W_{\text{offSB}}}{2} = 0,$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

5. Tải trọng do nghiêng cần trục (lực CI) và chuyển động của cần trục (lực CM)

Tất cả các hoạt động nâng trên công trình biển và ngoài công trình biển sẽ bao gồm các tải trọng do độ nghiêng tĩnh của bộ cần trục (góc list hoặc trim) và chuyển động của bộ cần trục,

Giá trị góc sidelead tĩnh của tải trọng sideload ở đầu thanh cần do tải trọng hệ số theo phương thẳng đứng được xác định như sau:

$$W_{\text{side CI}} = F_L \cdot \sin(\text{góc sidelead tĩnh})$$

- Với Góc sidelead tĩnh được xác định bằng:

$$\text{Góc sidelead tĩnh} = \sqrt{(\text{góc list})^2 + (\text{góc trim})^2} \cdot \sin(\text{góc quay cần trục})$$

Tải trọng theo phương ngang do chuyển động của bộ cần trục (Lực CM) tác động lên tải nâng được xác định như sau:

$$W_{\text{horizontal CM}} = F_L \cdot \text{gia tốc ngang}$$

Tải trọng theo phương ngang do chuyển động của cần trục tác động theo hướng chuyển động của bộ cần trục. Điều này tạo ra lực sidelead và offlead do $W_{\text{horizontal CM}}$:

$$W_{\text{off CM}} = W_{\text{horizontal CM}} \cdot \cos(\text{góc của bộ cần trục})$$

$$W_{\text{side CM}} = W_{\text{horizontal CM}} \cdot \sin(\text{góc của bộ cần trục})$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

6. Tải trọng gió

Người mua cần xác định tốc độ gió dự tính đối với từng điều kiện nâng từ đó xác định các loại tải định mức cũng như trong điều kiện không vận hành. Khi không có thông tin cụ thể từ người mua, tốc độ gió được tính như sau:

Nâng trên công trình biển: 20 knots; với 1 knots=0,514 m/s

Các tốc độ gió trên có tính đến tác động của độ cao và gió giật ở vị trí lắp đặt cần trục. Áp lực gió tác động lên diện tích dự kiến của các bộ phận của cần trục và tải trọng nâng được tính theo công thức sau:

$$P_{\text{wind}} = 0,00339 \times C_s \times U^2$$

Trong đó:

U: là tốc độ gió, tính bằng knots (1 knot = 1,1508 mile/h = 0,5144 m/s);

Cs: là hệ số hình dáng kết cấu; tra bảng hệ số hình dáng kết cấu theo tài liệu [1]

P_{wind} : là áp lực gió, tính bằng lb/ft².

Lực gió tác động lên thanh cần, tải nâng, và các bộ phận khác của cần trục. Lực gió bằng áp lực gió P_{wind} nhân với diện tích (ft²) dự tính của các bộ phận. Khi thiếu các thông tin cụ thể, diện tích dự tính của tải trọng nâng được tính như sau:

$$\text{Diện tích dự tính của tải trọng nâng} = \left(\frac{1,33 \times S W L H}{200} \right)^{2/3}$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

7. Kết hợp các tải trọng theo phương ngang

Các tải trọng theo phương ngang do chuyển động của cần trục và chuyển động của tàu dịch vụ được kết hợp như sau. Tổng lực sideload và offload động theo phương ngang do tác động của tải nâng là:

Lực sideload, $W_{sidedyn}$:

$$W_{sidedyn} = \sqrt{(W_{sideSB})^2 + (W_{sideCM})^2}$$

Lực offload, W_{offdyn} :

$$W_{offdyn} = \sqrt{(W_{offSB})^2 + (W_{offCM})^2}$$

Tải trọng động kết hợp theo phương ngang này được thêm vào các tải trọng theo phương ngang do độ nghiêng tĩnh của bộ cần trục và gió để tính ra tổng lực thiết kế theo phương ngang, và xác định điều kiện tải định mức của cần trục cụ thể:

$$\text{Tổng tải trọng offload} = W_{offdyn} + W_{off(wind)}$$

$$\text{Tổng tải trọng sideload} = W_{sidedyn} + W_{sideCI} + W_{side(wind)}$$

$$\text{Trong đó } W_{sideSB} = W_{offSB} = 0$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

8. Hệ số động theo phương thẳng đứng C_v

Tính toán hệ số động theo phương thẳng đứng C_v trong trường hợp nâng trên công trình biển, các tốc độ V_d và V_c được lấy bằng 0 và V_{hmin} không được nhỏ hơn 0,033 ft/s (2 ft/min.). Đối với phương pháp tính tàu cụ thể và phương pháp chung, C_v được xác định từ công thức dưới đây:

$$C_v = 1,373 - \frac{S.W.L.H}{1173913} + A_v$$

Theo đó:

- S.W.L.H là tải trọng làm việc an toàn của cầu trên móc (lbs); 1 kg=2,2046 lbs
- Gia tốc theo phương thẳng đứng $A_v=0$ (lắp trên công trình biển cố định)



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

STT	Góc xoay của thanh cần α (độ)	Bán kính làm việc R (m)	Tải trọng tĩnh cho phép S.W.L.H, tấn	Tải trọng tĩnh cho phép S.W.L.H, lbs	Hệ số động theo phương thẳng đứng C_v
1	82,70	6,00	15,30	33730,38	1,345
2	79,00	8,00	15,30	33730,38	1,345
3	75,30	10,00	15,30	33730,38	1,345
4	71,50	12,00	15,30	33730,38	1,345
5	67,70	14,00	15,30	33730,38	1,345
6	63,70	16,00	15,30	33730,38	1,345
7	60,60	17,50	15,30	33730,38	1,345
8	59,50	18,00	15,30	33730,38	1,345
9	55,20	20,00	14,30	31525,78	1,347
10	50,60	22,00	12,70	27998,42	1,350
11	45,70	24,00	11,30	24911,98	1,352
12	40,40	26,00	10,10	22266,46	1,355
13	34,30	28,00	9,10	20061,86	1,356
14	27,00	30,00	8,00	17636,80	1,358
15	16,80	32,00	7,50	16534,50	1,359

Bảng 1: Bảng tổng hợp hệ số động theo phương thẳng đứng C_v

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

STT	Thông số	Đơn vị	Công thức tính	Giá trị
1	Tải trọng làm việc an toàn trên móc S.W.L.H	Kg		Theo vị trí của cần và bảng loadchart
2	Tốc độ tàu dịch vụ V_d	m/s	Trên công trình biển cố định	0
3	Tốc độ đầu thanh cần của cần trục V_c	m/s	Trên công trình biển cố định	0
4	Gia tốc theo phương thẳng đứng A_v	g	Trên công trình biển cố định	0
5	Gia tốc theo chiều ngang	g	Trên công trình biển cố định	0
6	Tốc độ nâng ổn định thực tế của cần khi nâng S.W.L.H trên công trình biển	m/s	Theo nhà sản xuất	0,41 (25 m/phút)
7	Tốc độ tương ứng	m/s	$V_r = V_h + \sqrt{V_c^2 + V_d^2}$	0
8	Tốc độ nâng tối thiểu khi nâng trên công trình biển, V_{hmin}	m/s	Theo nhà sản xuất	0,02>0,01-Thỏa mãn (1,2 m/phút)
9	Mô đun đàn hồi theo chiều thẳng đứng của cần trục tại móc cầu K	Kg/m	Theo phụ lục B, API 2C	3,0
10	Hệ số tải trọng offlead, OL (nâng trên CTB)			Không tính đến



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

9. Bảng tổng hợp các thông số về tải trọng tác dụng lên thanh cần

11	Tải trọng hướng kính offlead (nâng trên CTB)	Kg	$W_{\text{offSB}} = F_L \cdot OL$	Không tính đến
12	Tải trọng sideload theo phương ngang (nâng trên CTB)	Kg	$W_{\text{sideSB}} = \frac{W_{\text{offSB}}}{2}$	Không tính đến
13	Tải trọng do kết cấu cần	Kg	$F_{\text{kc}} = F_t(1+A_v)$	
14	Hệ số tải trọng động C_v		$C_v = 1,373 - \frac{S.W.L.H}{1173913} + A_v$	Theo bảng 1
15	Tải trọng động, F_L	Kg	$F_L = C_v \cdot S.W.L.H$	Theo hệ số tải động C_v và loadchart
	Góc list	Độ	Công trình biển cố định	0,5
	Góc trim	Độ	Công trình biển cố định	0,5
16	Góc sidelead tĩnh	Độ	Góc sidelead tĩnh $= \frac{\sqrt{(\text{góc list})^2 + (\text{góc trim})^2}}{\sin(\text{góc quay cần trục})}$	Theo vị trí của cần
17	Tải trọng hệ số theo phương thẳng đứng	Kg	$W_{\text{sideCl}} = F_L \times \sin(\text{góc sidelead tĩnh})$	Theo vị trí của cần
18	Tải trọng ngang do chuyển động của cần trục	Kg	$W_{\text{horizontalCM}} = F_L \cdot \text{gia tốc ngang}$	Theo vị trí của cần
19	Lực offload do tải trọng ngang do chuyển động của cần trục	Kg	$W_{\text{offCM}} = W_{\text{horizontalCM}} \cdot \cos(\text{góc của bộ cần trục})$	Theo vị trí của cần
20	Lực sideload do tải trọng ngang do chuyển động của cần trục	Kg	$W_{\text{sideCM}} = W_{\text{horizontalCM}} \cdot \sin(\text{góc của bộ cần trục})$	Theo vị trí của cần

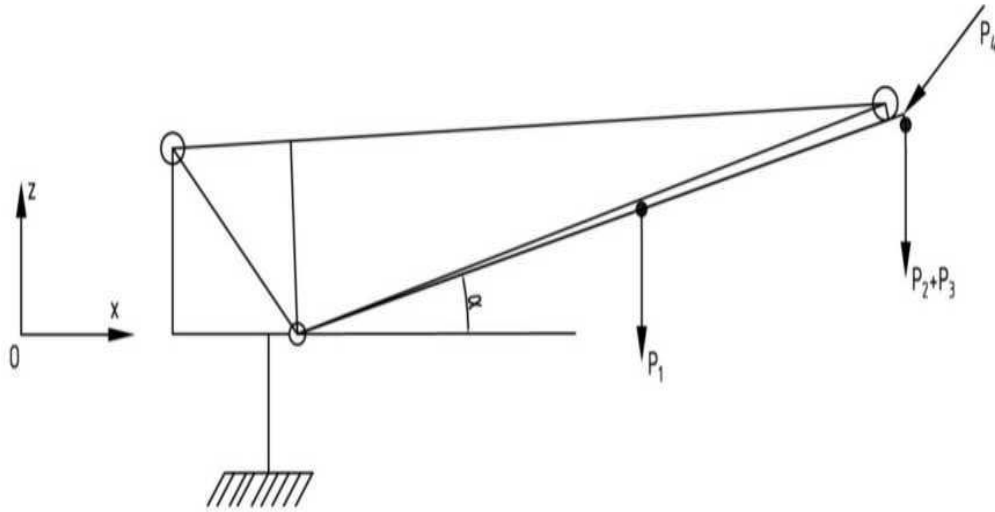
D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

21	Tốc độ gió	Knot	Nâng trên CTB cố định 1 knot=0,154 m/s	20
22	Hệ số hình dáng kết cấu C_s	-	Mặt phẳng của khoang kín	1,5
23	Áp lực gió	lb/ft ²	$P_{wind} = 0,00339 \times C_s \times U^2$ $= 0,00339 \times 1,5 \times 20^2 = 2,053 \text{ lb/ft}^2$	2,053 ~98,3 N/m ²
24	Diện tích dự tính của tải trọng nâng	ft ²	$(\frac{1,33 \times S.W.L.H}{200})^{2/3}$	Theo vị trí cần
26	Lực offload, W_{offdyn}	Kg	$W_{offdyn} = \sqrt{(W_{offSB})^2 + (W_{offCM})^2}$	Theo vị trí của cần
27	Lực sideload, $W_{sidedyn}$	Kg	$W_{sidedyn} = \sqrt{(W_{offSB})^2 + (W_{offCM})^2}$	Theo vị trí của cần
28	Tổng tải trọng offload	Kg	$W_{offdyn} + W_{off(wind)}$	Theo vị trí của cần
29	Tổng tải trọng sideload	Kg	$W_{sidedyn} + W_{sideCI} + W_{side(wind)}$	Theo vị trí của cần

Bảng 3: Bảng tổng hợp các thông số về tải trọng tác dụng lên thanh cần

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

10. Sơ đồ tải trọng tác dụng lên thanh cần khi nâng:



Hình 9: Vị trí của các thành phần lực tác dụng lên thanh cần

Giá trị các lực như sau:

STT	Ký hiệu	Các thành phần tải trọng	Giá trị (kG)
1	P1	Trọng lượng của thanh cần và các thiết bị lắp trên nó và tải trọng quán tính theo phương thẳng đứng	Theo vị trí của cần
2	P2	Tải trọng hệ số của móc chính khi nâng vật	Theo vị trí của cần
3	P3	Tải trọng offload	Theo vị trí của cần
4	P4	Tải trọng gió (có phương bất kỳ)	Theo vị trí của cần



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

11. Xác định các loại tải trọng khác

11.1. Xác định các loại tải trọng không di động:

- Tải trọng không di động xem như phân bố đều dọc theo chiều dài của dầm và được xác định như sau:

+ Tự trọng thanh cần:

$$S_G = 7.500 \text{ kG}$$

+ Khối lượng các cụm móc chính, phụ và cáp thép:

$$G_{\text{phụ}} = 300 \text{ kG}$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

11.2 Xác định lực quán tính:

- Lực quán tính khi di chuyển cần trục nâng hoặc hãm hàng tức thời:

Khi cần trục nâng hoặc hãm hàng tức thời sẽ làm phát sinh lực quán tính. Tải trọng quán tính lớn nhất có thể xảy ra trong trường hợp này có phương trùng với phương chuyển động của cần trục,

- Lực quán tính sinh ra khi nâng với tốc độ 01 (theo phương thẳng đứng)

$$F_{qt}^n = (G_1 + G_2) \cdot \frac{v}{t}$$

Trong đó :

v: Tốc độ nâng hàng ổn định: $v = 25 \text{ m/ph} = 0,41 \text{ m/s}$

t: thời gian phanh hàng $t = (2 \div 5) \text{s}$, ta chọn $t = 5 \text{ s}$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

Lực quán tính khi di chuyển cần trục nâng hoặc hãm hàng tức thời:

Khi cần trục nâng hoặc hãm hàng tức thời sẽ làm phát sinh lực quán tính. Tải trọng quán tính lớn nhất có thể xảy ra trong trường hợp này có phương trùng với phương chuyển động của cần trục,

- Lực quán tính sinh ra khi nâng với tốc độ 01 (theo phương thẳng đứng)

$$F_{qt}^n = (G_1 + G_2) \cdot \frac{v}{t} \quad (16)$$

Trong đó :

v: Tốc độ nâng hàng ổn định: $v = 25 \text{ m/ph} = 0,41 \text{ m/s}$

t: thời gian phanh hàng $t = (2 \div 5) \text{ s}$, ta chọn $t = 5 \text{ s}$

Khi gia tốc đột ngột:

$$F_{qtt}^{Max} = 2 \cdot F_{qt}^n$$

- Lực quán tính tuyến tính sinh ra khi quay cần cầu (theo phương ngang)

+ Tải trọng với $R_{Max} = 32 \text{ m}$ ($\alpha = 16,8^\circ$) , $R_{min} = 6 \text{ m}$ ($\alpha = 82,7^\circ$)

$$F_{qt}^{tt2b} = \frac{Q}{g} \cdot \frac{\pi \cdot n}{30 \cdot t} \cdot R$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

STT	Góc xoay của thanh cần α (độ)	Tầm với R, m	Khối lượng thanh cần, kN	Tải trọng tính cho phép S.W.L.H, tấn	Tải trọng cho phép S.W.L.H, lbs	Diện tích dự tính của tải trọng nâng, m ²	Hệ số động theo phương thẳng đứng C_v	Tải trọng hệ số theo phương thẳng đứng F_L , kN	Lực quán tính theo phương thẳng đứng, kN	Lực quán tính theo phương ngang, kN	Tải trọng gió, N	Tổng tải trọng sidelead W_{sideCI} , kN
1	82,7	6	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	4,30	327	2,81
2	79	8	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	5,73	327	2,81
3	75,3	10	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	7,16	327	2,81
4	71,5	12	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	8,59	327	2,81
5	67,7	14	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	10,02	327	2,81
6	63,7	16	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	11,45	327	2,81
7	60,6	17,5	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	12,53	327	2,81
8	59,5	18	74	15,3	33.730	3,32	1,34	201,8	36,7	12,89	327	2,81
9	55,2	20	74	14,3	31.526	3,18	1,35	188,8	35,1	13,69	312	2,63
10	50,6	22	74	12,7	27.998	2,93	1,35	168,1	32,5	13,95	288	2,36
11	45,7	24	74	11,3	24.912	2,71	1,35	149,8	30,2	14,17	267	2,11
12	40,4	26	74	10,1	22.266	2,52	1,35	134,2	28,3	14,37	248	1,90
13	34,3	28	74	9,1	20.062	2,35	1,36	121,0	26,7	14,59	231	1,72
14	27	30	74	8,3	18.298	2,21	1,36	110,5	25,4	14,88	217	1,58
15	16,8	32	74	7,5	16.535	2,07	1,36	100,0	24,1	15,07	203	1,43

Bảng 4: Bảng tổ hợp các giá trị tải trọng tác dụng lên thanh cần



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

12. Chọn vật liệu chế tạo, tiết diện và mặt cắt kết cấu, tính toán các điều kiện bền cho thanh cần

12.1. Chọn vật liệu chế tạo:

Kết cấu kim loại thanh cần của các cầu trên công trình biển kiểu dàn có tải trọng và tầm với theo biểu đồ (Loadchart) phù hợp với nhu cầu sử dụng, được liên kết với nhau bằng liên kết nút điểm, có khối lượng bản thân thấp. Vì mối ghép hàn thi công nhanh và rẻ được sử dụng rộng rãi.

Vật liệu chính dùng để chế tạo thanh dầm biên chính của thanh cần phải là loại thép thép carbon thấp có cường độ cơ tính cao... Trong hồ sơ tài liệu chính hãng Favelle Favco thanh dầm biên là loại thép ống đúc cường độ cao - API 5L Grade V.A 770 MPA và các thanh giằng chéo là loại ống đúc Seamless steel tubes $\phi 60,3 \times 5,54$ – API 5L Gr.B có đặc tính kỹ thuật như sau:



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

Mác thép	Thành phần hóa học, (%)						Độ bền cơ lý				
	C	Si	Mn	P	S	Cr	R _c MPa	R _m MPa	ε %	Hard- ness HRC	Impact Test Charpy V,-40°C J
API 5L Grade V.A 770 MPA	0,3	0,15- 0,35	1,35	0,035	0,035	0,25	770	820- 1000	15	30	102

Bảng 5: Bảng TPHH và cơ lý tính thép API 5L Grade V.A 770 MPA

Mác thép	Thành phần hóa học, (%)								Độ bền cơ lý		
	C	Si	Mn	P	S	V	Ni	Cr	R _c MPa	R _m MPa	ε (%)
API 5L Gr.B	0,28	0,15-0,5	1,2	0,035	0.035	-	<0,4	<0,2	245	415	20

Bảng 6: Bảng TPHH và cơ lý tính thép API 5L. Gr.B

Chú thích:

- + Giới hạn chảy: $R_c = 245 \text{ MPa}$
- + Giới hạn bền $\sigma_T = 415 \text{ MPa}$
- + Độ giãn dài khi đứt: $\psi = 20\%$.
- + Khối lượng riêng: $\gamma = 7,85 \text{ T/m}^3$.



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

12.2 Tính chọn tiết diện và mặt cắt kết cấu thanh cần:

a. Nội dung:

Do xuất phát từ nhu cầu sử dụng thanh cần kết cấu dàn, sử dụng thanh dầm biên và các thanh giằng (chéo, thẳng đứng) làm bằng thép ống tròn, thông dụng sẵn có trên thị trường, dạng mặt dàn là loại chữ V đối xứng với các ưu điểm:

- Do khối lượng nhẹ nên giảm thiểu tối đa trọng lượng cho phần bệ đỡ
- Có độ ổn định, bền vững cao, giúp chống chọi với thời tiết khắc nghiệt như gió, mưa, bão...
- Dễ dàng vận chuyển do khối lượng nhẹ.
- Dễ dàng lắp ráp, gia công.
- Dễ dàng sửa chữa, thay thế những đoạn cần (boom) bị hư hỏng.



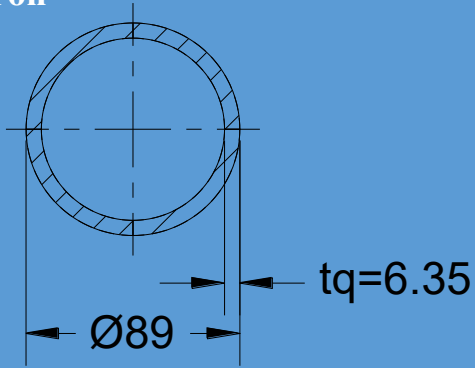
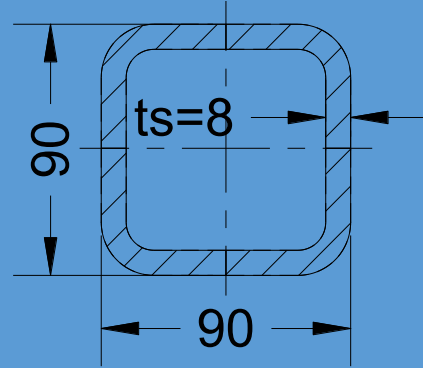
D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

b. Tính toán:

Do thanh cần nguyên bản dùng ống dầm biên chính dạng ống tròn. Nhóm đã nghiên cứu thay thế bằng tiết diện dạng ống vuông với tiêu chí : diện tích mặt cắt và momen quán tính và cản uốn tương đương hoặc cao hơn,

Trên cơ sở đó, nhóm xây dựng bảng so sánh các tiết diện như sau:

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

Loại tiết diện của dầm biên chính	Thép ống tròn	Thép hộp vuông
		
Vật liệu	Thép kết cấu cường độ cao API 5L Grade V.A 770 MPA	Thép kết cấu cường độ cao S690 - EN 10210
Diện tích mặt cắt A (mm ²)	1648	2624
Moment cản uốn W _x (mm ³)	31.824	65.969
Moment quán tính chính tâm (mm ⁴)	1.402.361	2.968.619
Khối lượng (kg/m)	12,9	20,6

Bảng 7: Bảng so sánh giữa 2 loại tiết diện cho dầm biên chính



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

12.3 Điều kiện bền cho thanh cần

a. Tính toán ứng suất cho phép

Theo QCVN 97:2016/BGTVT, mục 2.4.1-Qui định chung: Tất cả các bộ phận quan trọng phải được thiết kế phù hợp với ứng suất đơn vị cho phép được nêu trong tiêu chuẩn AISC "Đặc tính đối với thiết kế ứng suất cho phép kết cấu thép và nhựa - ngày 1/6/1989" khi chịu các tải trọng được nêu trong mục 2.3. Trong điều kiện vận hành nâng tải được nêu trong mục 2.6.2 [1], các ứng suất đơn vị cho phép cơ bản trong tiêu chuẩn AISC được sử dụng mà không tăng 1/3 ứng suất. Khi đó áp dụng theo chương D, Tension members của tài liệu [2] thì:

Ứng suất cho phép được xác định như sau:

$$[\tau] = \min \begin{cases} 0,6\sigma_c \\ 0,5\sigma_T \end{cases}$$

Với:

σ_c Giới hạn chảy nhỏ nhất; 245 MPa

σ_T Giới hạn bền nhỏ nhất; 415 MPa

$[\sigma]$ ứng suất cho phép tính toán;

$[\tau]$ ứng suất cho phép;

ứng suất đơn vị cho phép: $[\tau]=[147, 207]$ MPa, chọn $[\tau]=147$ MPa

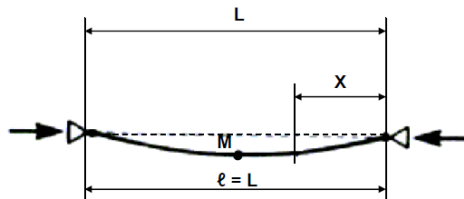
Ứng suất đơn vị tính toán cho phép

$$[\sigma] = [\tau] + 1/3[\tau] = 196 \text{ MPa}$$

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

b. Điều kiện bền thanh cần chịu uốn/nén tổng hợp:

Do kết cấu thanh cần chịu tác dụng chủ yếu của lực uốn và nén tổng hợp nên cần phải thỏa mãn điều kiện bền sau tại điểm M (điểm giữa của chiều dài tính toán l). Với chiều dài l được xác định theo sơ đồ:



Do ứng suất uốn pháp sinh ra do nén tổng hợp ở trường hợp IIb góc 82° , $R_{\min}=3,05$ m tại điểm M là lớn nhất, áp dụng công thức 1,

Điều kiện bền tại điểm giữa chiều dài tính toán M, ứng suất tương đương

$$\sigma_{td} = \sqrt{(\omega \cdot \sigma_c)^2 + 3 \cdot \tau^2} \leq \eta \cdot R_c = [\sigma]$$

Với:

σ_c : Ứng suất uốn/nén pháp tuyến tại điểm M (N/mm^2)

τ : Ứng suất cắt tổng hợp tại điểm M (N/mm^2), $\tau = \frac{T}{F_c}$

Trong đó: T: lực cắt (N)

F_c : Mặt cắt thanh cần tại vị trí lực cắt nguy hiểm (mm^2)

ω : Hệ số uốn dọc của thanh cần.

$[\sigma]$: Ứng suất cho phép tính toán;

Hệ số độ mảnh của thanh cần tính toán

$$\lambda = \sqrt{\left(\frac{100l}{r}\right)^2 + 26 \frac{s+s}{A}}$$

Tra bảng 2.5b, hệ số uốn dọc ω của dầm có mặt cắt ngang dạng tổ hợp, bằng các phương pháp nội suy tuyến tính ta có $\omega = 1.163$

Hệ số độ mảnh chính xác theo giới hạn chảy R_c của thép được sử dụng:

$$\lambda' = \lambda \sqrt{\frac{R_c}{235}} = 57.6x \sqrt{\frac{360}{235}} = 70.29$$



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

12.4. Kiểm tra bền kết cấu thanh cần

a. Các lực tác dụng lên thanh cần:

- + Trọng lượng của thanh cần và các trang bị được lắp trên thanh cần bao gồm: Cuộn cáp chính, cuộn cáp phụ, lan can và sàn, các pully;
- + Tải trọng quán tính theo phương thẳng đứng;
- + Tải trọng quán tính theo phương ngang;
- Các lực đặt tại đầu cần:
 - + Tải trọng động do khối lượng nâng gây ra;
 - + Các lực ngang: do gia tốc ngang, do chuyển động quay của cần, của bệ; + Các lực thẳng đứng do chuyển động quay của cần và của bệ;
 - + Tải trọng gió.



D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

b. Sử dụng phần mềm phần tử hữu hạn RDM 6.16 để kiểm tra bền kết cấu thanh cần:

- Việc tính toán kiểm bền các chi tiết của cần cầu được tuân thủ theo quy chuẩn QCVN97:2016/BGTVT và các quy phạm, tiêu chuẩn hiện hành hoặc theo phương pháp phần tử hữu hạn. Ngày nay, các phần mềm mô phỏng áp dụng phương pháp phần tử hữu hạn đã góp phần giải quyết nhanh các bài toán kiểm bền với độ chính xác cao. Do đó, trong thuyết minh tính toán này sẽ sử dụng các phần mềm để kiểm bền thanh cần cần cầu với dữ liệu đầu vào là các thông số thiết kế theo quy chuẩn QCVN 97:2016/BGTVT và quy phạm/tiêu chuẩn hiện hành đang được áp dụng.

- Đây là phần mềm được xây dựng từ các thuật toán phần tử hữu hạn FEM. Phần mềm có ưu điểm là nhỏ gọn, có thể sử dụng trên máy tính có cấu hình thấp mà vẫn có thể đảm bảo việc tính toán, kiểm tra bền các kết cấu thép.

- Modul thực hiện tính toán là Ossatures dùng để tính toán kết cấu khung.

D. HỒ SƠ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

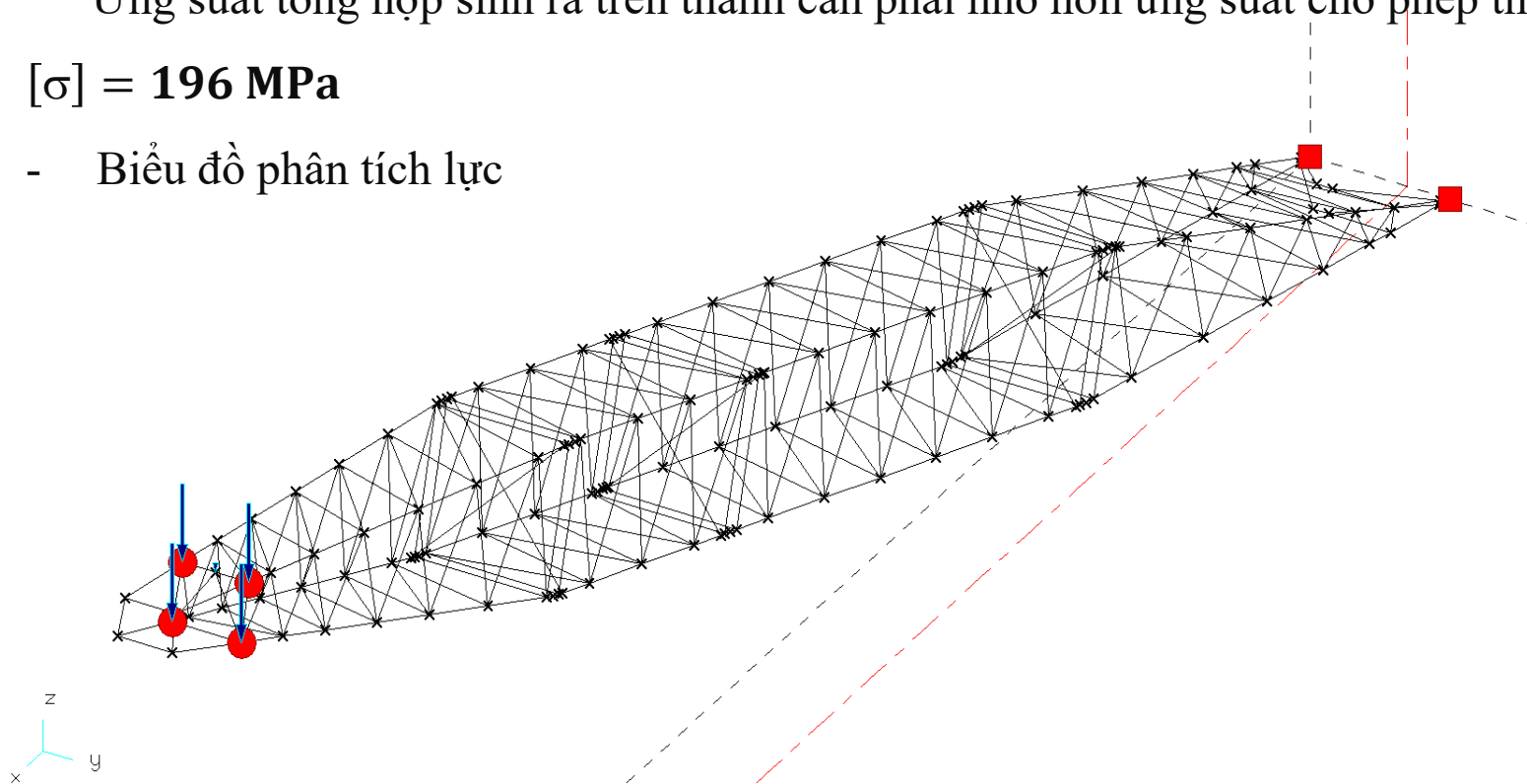
- Kiểm tra bền kết cấu thanh cần $R_{max}=32\text{ m}$, $\alpha = 16,8^\circ$, $S.W.L=7,2\text{ tấn}$

a. Điều kiện bền:

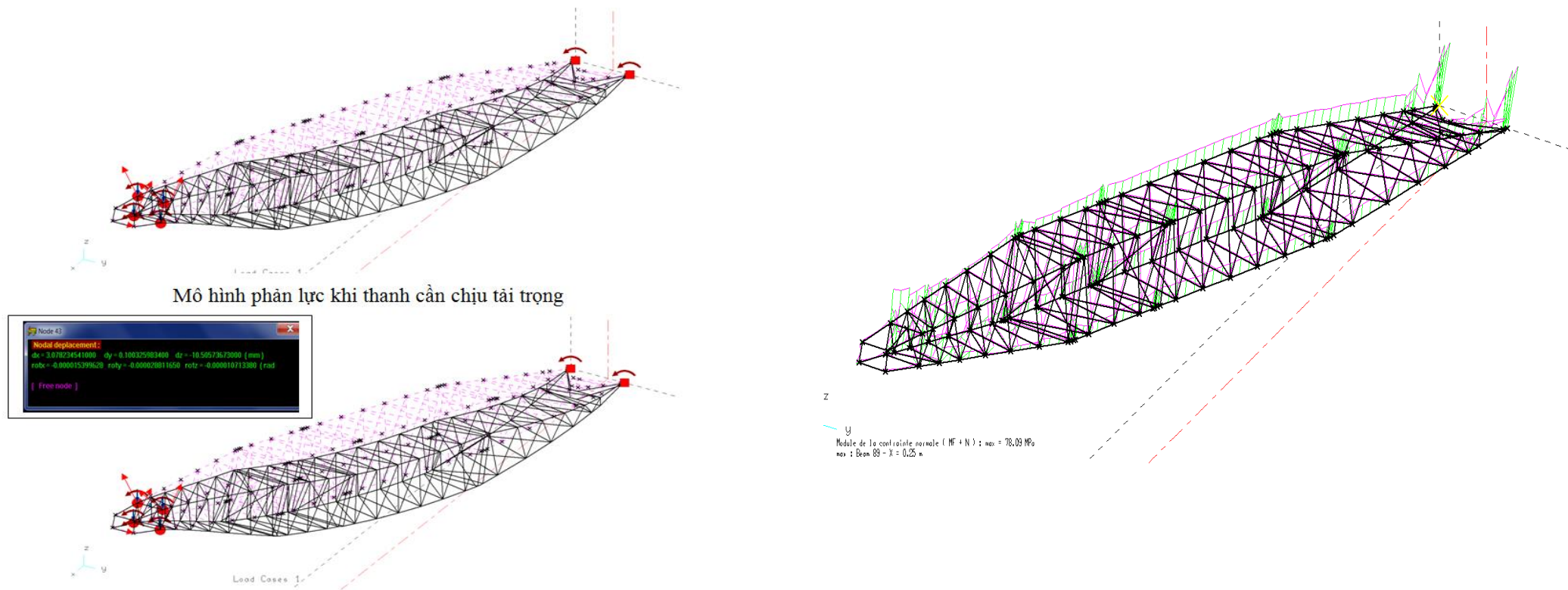
Ứng suất tổng hợp sinh ra trên thanh cần phải nhỏ hơn ứng suất cho phép theo công thức 12.3.(a);

$$[\sigma] = 196\text{ MPa}$$

- Biểu đồ phân tích lực



Hình 10: Sơ đồ tải trọng thanh cần ở tầm với R_{max}



Hình 11: Giá trị các thông số momen, chuyển vị, ứng suất thanh cần ở tâm với R_{max}

b. Tính toán và kết luận

- ứng suất tương đương khi thanh cần chịu uốn cục bộ

$$\sigma_{td} = \sqrt{(\omega \cdot \sigma_c + \sigma_f)^2 + 3 \cdot \tau^2} = \sqrt{(1.163 \times 34.59 + 78)^2 + 3 \times 15.75^2}$$

Ta có $\sigma_{td} = 125,4 \text{ MPa} < [\sigma] = 196 \text{ MPa}$, kết cấu đủ bền

- ứng suất tương đương khi thanh cần chịu lực cắt trong mặt phẳng uốn

$$\sigma_{td} = \left(\frac{10F_c \omega}{S+s} + 1000 \frac{M_f}{hs} \right) \omega_s = \left(\frac{10 \times 50,558 \times 1.163}{2 \times 21.36} + 1000 \frac{0.3121}{185 \times 21.36} \right) \times 1,203$$

$\sigma_{td} = 17.1 \text{ MPa} < [\sigma] = 196 \text{ MPa}$, kết cấu đủ bền

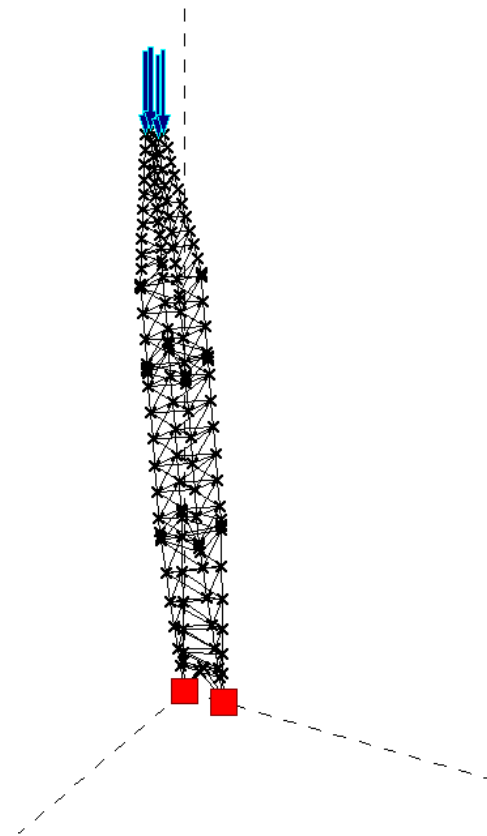
D. HỒ SƠ THIẾT KẾ

- Kiểm tra bền kết cấu thanh cần $R_{min}=6\text{ m}$, $\alpha = 82,7^\circ$, $S.W.L=15\text{ tấn}$

a. Điều kiện bền:

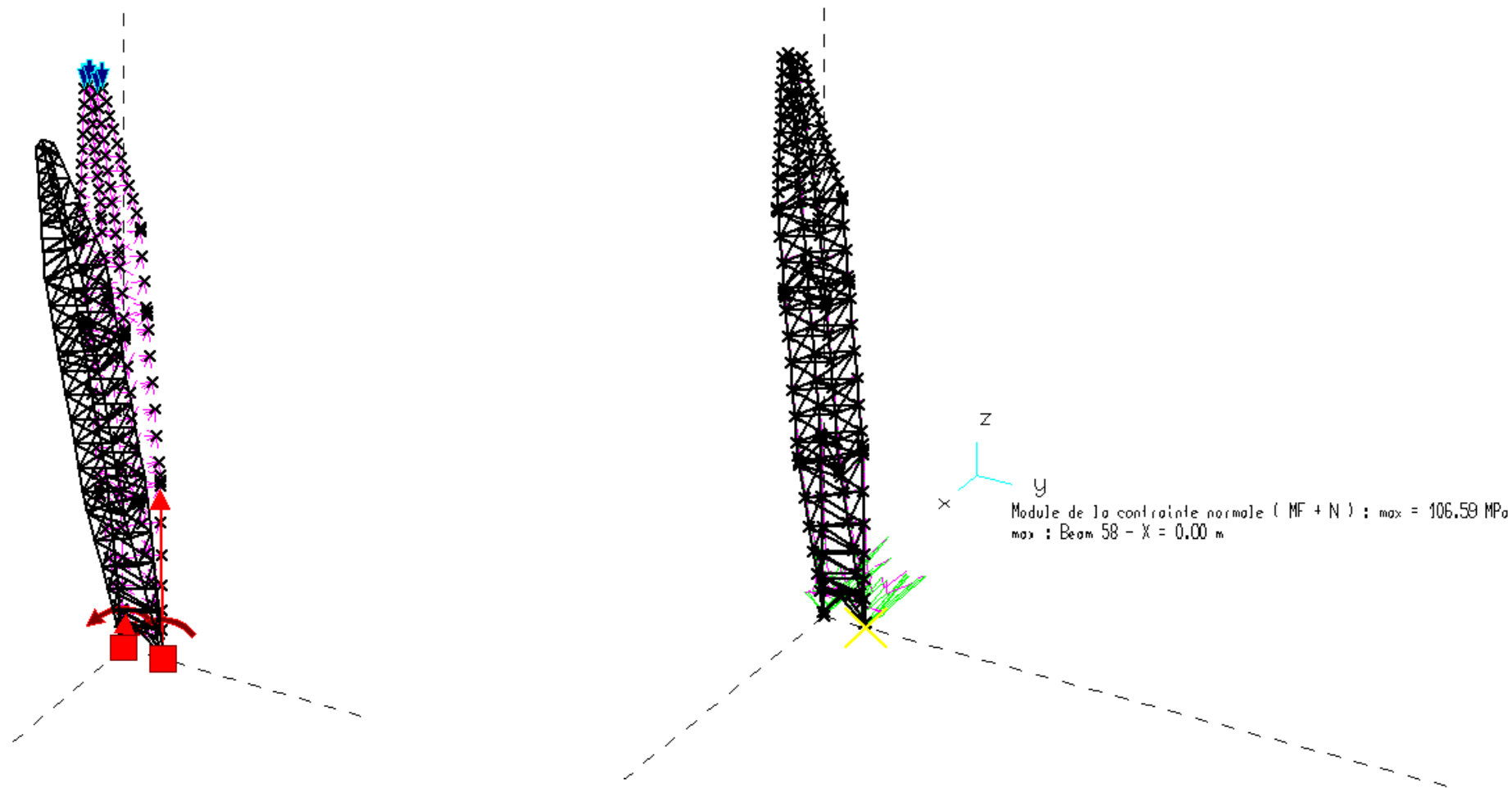
Ứng suất tổng hợp sinh ra trên thanh cần phải nhỏ hơn ứng suất cho phép theo công thức 12.3.(a); $[\sigma] = \mathbf{196\text{ MPa}}$

- Biểu đồ phân tích lực



Hình 12: Sơ đồ tải trọng thanh cần ở tầm với R_{min}

D. HỒ SƠ THIẾT KẾ



Hình 13: Giá trị các thông số momen, chuyển vị, ứng suất thanh cần ở tâm với R_{min}

D. HỒ SƠ THIẾT KẾ

- ứng suất tương đương khi thanh cần chịu uốn cục bộ

$$\sigma_{td} = \sqrt{(\omega \cdot \sigma_c + \sigma_f)^2 + 3 \cdot \tau^2} = \sqrt{(1.163 \times 106,6 + 76.58)^2 + 3 \times 21.57^2}$$

Ta có $\sigma_{td} = 193,7 \text{ MPa} < [\sigma] = 196 \text{ MPa}$, kết cấu đủ bền.

- ứng suất tương đương khi thanh cần chịu lực cắt trong mặt phẳng uốn

$$\sigma_{td} = \left(\frac{10F_c\omega}{s+s} + 1000 \frac{M_f}{hs} \right) \omega_s = \left(\frac{10 \times 68.492 \times 1.163}{2 \times 21.36} + 1000 \frac{1.95}{185 \times 21.36} \right) \times 1,203$$

$\sigma_{td} = 23 \text{ MPa} < [\sigma] = 196 \text{ MPa}$, kết cấu đủ bền



D. HỒ SƠ THIẾT KẾ

Kết luận:

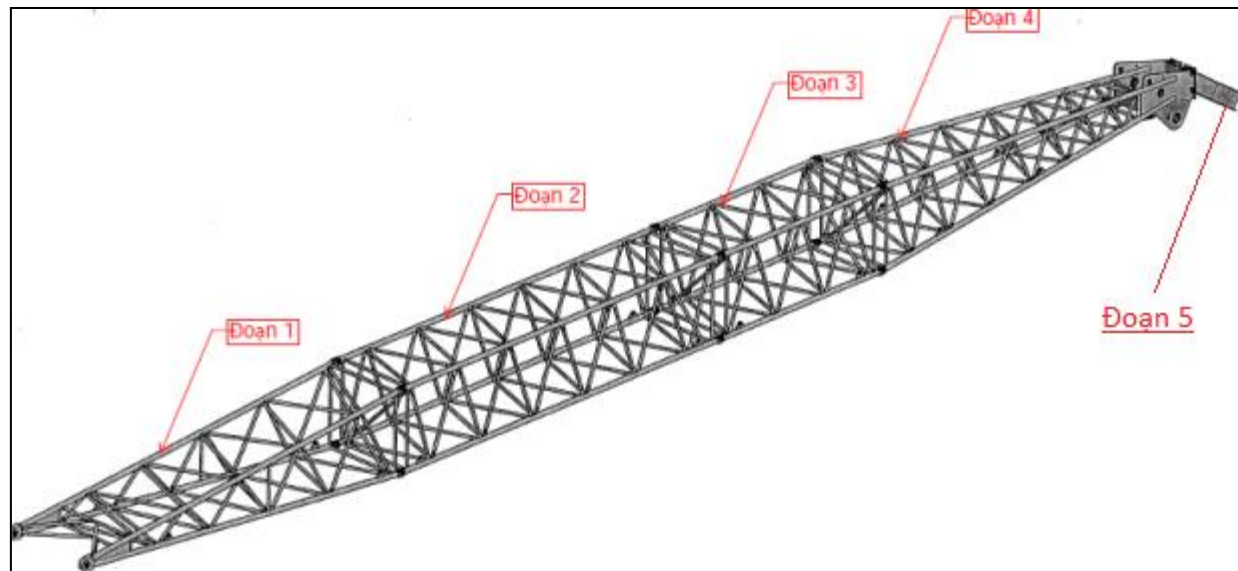
- Thành phần ứng suất chủ yếu trên kết cấu thanh cần là ứng suất uốn và nén được sinh ra do kết hợp các yếu tố mômen uốn, mômen xoắn và lực dọc trục.
- Kết cấu khung dàn thép và tiết diện đã chọn cho thanh cần đảm bảo độ bền theo ứng suất và độ võng cho phép, đạt hệ số an toàn cao thông qua các số liệu tương ứng trường hợp tải trọng tác động trên phần mềm thiết kế, mô phỏng kết cấu bằng phương pháp phần tử hữu hạn RDM
- Kết cấu mô phỏng phù hợp cho thiết kế thanh cần thay thế cho cầu Favelle Favco 5/10K làm việc trên các giàn khoan tự nâng thuộc Vietsovpetro.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

1. TỔNG QUAN:

Cầu Faveller Favco 5/10K được lắp đặt trên giàn Khoan Tam Đảo 01. Cầu này được hợp thành từ 05 đoạn kết nối với nhau. Cụ thể 05 đoạn như sau:

- Đoạn 1: Đoạn đuôi cần; $L=9100$ mm
- Đoạn 2: Đoạn thân cần; $L=9200$ mm
- Đoạn 3: Đoạn cần nối dài; $L= 4600$ mm
- Đoạn 4: Đoạn đầu cần dài; $L= 9100$ mm
- Đoạn 5: Đoạn cần nối dài; $L=1955$ mm



Hình 14: Tổng thể thanh cần Favelle Favco 5/10K



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

2. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bản vẽ thiết kế: “Thanh cần cầu Favelle Favco 5/10K giàn Tam Đảo 01”, số bản vẽ: 062-77 Cb được phê duyệt bởi Cục đăng kiểm Việt Nam - VR.
 - Tiêu chuẩn hàn: AWS D1.1:2006.
 - Quy trình hàn: VSP-004 (6G).
 - Quy trình hàn: FFCM/WPS/004/2005
 - Tiêu chuẩn kiểm tra NDT mỗi hàn: ASME V; TCVN 6735:2004.
-

3. KIỂM TRA VẬT TƯ & TẠO PHÔI:

3.1 Kiểm tra vật tư

- Vật tư chính cần đảm bảo có đầy đủ CO/CQ, Mill Test được chứng nhận Cert. 3.2 và được kiểm tra lại cơ – hóa tính tại Phòng thí nghiệm của đơn vị có chức năng theo quy định nhà nước.
- Vật tư sau khi nhà thầu bàn giao về kho của XNCD, nhóm thi công sẽ tiến hành phân loại vật tư, kiểm tra số lượng, marking, chứng chỉ đi kèm.... Nếu đạt yêu cầu thì sẽ tiến hành ký giao nhận vật tư đối với nhà thầu cấp hàng.
- Toàn bộ vật tư, chứng chỉ kèm theo phải được ĐKVN xem xét, đóng dấu VR marking lên các phôi trước khi đưa vào gia công.

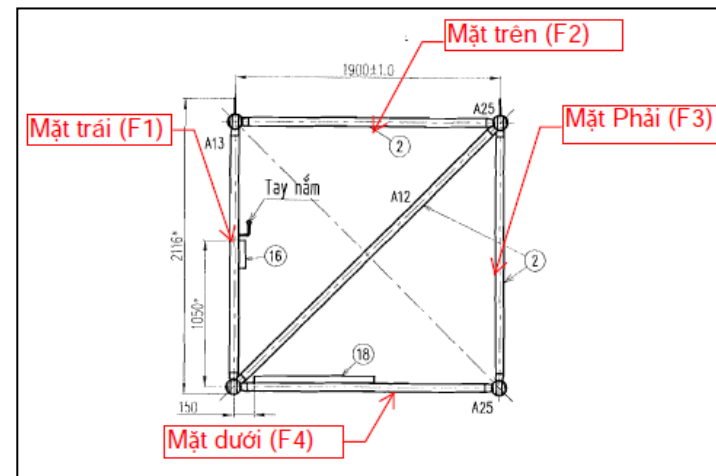
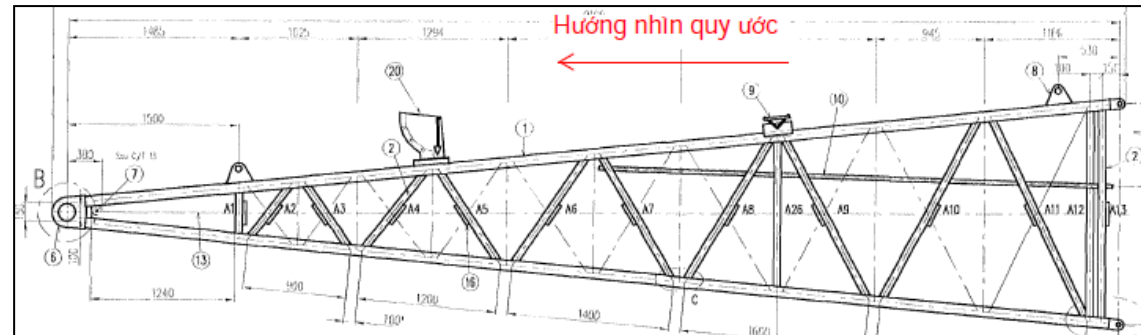
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

3.2 Tạo phôi

a. Quy ước hướng nhìn, đặt tên mặt cho các đoạn:

Trong quy trình này quy ước 4 đoạn đều có hướng nhìn từ đầu cần ra đuôi cần. Theo đó mỗi đoạn sẽ có 4 mặt:

- Mặt trái (F1)
- Mặt trên (F2)
- Mặt phải (F3)
- Mặt dưới (F4)



Hình 15: Quy ước đặt tên mặt cho từng đoạn



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

b. Quy ước đặt tên các thanh cho các đoạn:

Các phôi cho từng đoạn được đánh dấu theo tên cho từng đoạn. Đoạn 1 sẽ có các thanh biên: 1-B1; 1-B2; 1-B3; Các thanh giằng sẽ đánh dấu như sau: 1-A1; 1-A2; ... Cho đến thanh cuối theo bản vẽ thiết kế thiết kế được duyệt. Tương tự, Đoạn 2 sẽ có các thanh tương ứng: 2-B1; 2-B2; 2-B3; 2-A1; 2-A2;... Đoạn 3 sẽ có các thanh: 3-B1; 3-B2; 3-B3; 3-A1; 3-A2;... Đoạn 4 sẽ có các thanh: 4-B1; 4-B2; 4-B3; 4-A1; 4-A2; ... cho đến thanh cuối theo bản vẽ thiết kế được duyệt. Các phôi của các thanh này được đánh dấu cụ thể, rõ ràng và được xếp riêng cho từng đoạn. Ví dụ, chi tiết các thanh của đoạn số 1 tham khảo BV số: 062-77-1Cb và 062-77-1-01; Các thanh của đoạn 2; 3; 4 tương tự tham khảo BV số: 062-77-2Cb; 062-77-3Cb; 062-77-4Cb và 062-77-4-01.

c. Quy ước đặt tên các thanh cho các đoạn:

Từ bản vẽ cutting plan, tiến hành cắt và đánh dấu các thanh. Tạo phôi các chi tiết theo bảng kê. Cưa phôi chi tiết ống chính theo thiết kế. Cưa phôi chi tiết ống thanh giằng theo kích thước thiết kế đạt kích thước và hình dạng các góc độ theo thiết kế:

C 1. Quy ước đặt tên các thanh cho các đoạn:

C1.1 Cưa phôi các ống chính và thanh giằng cho thanh cần, kích thước và số lượng theo bảng kê:



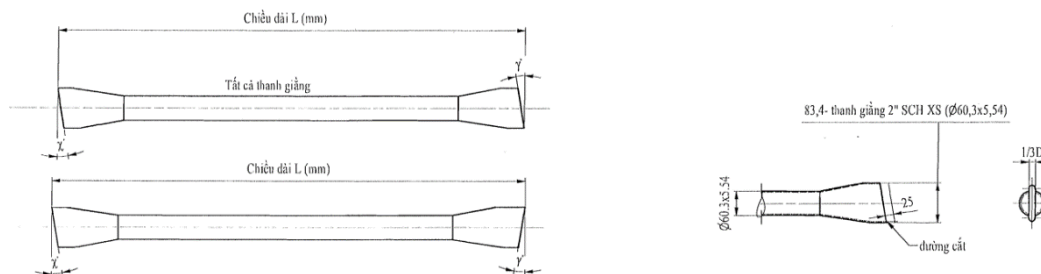
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Vật liệu
A1	Ống Ø88.9 x 6.35	8891	4	API 5L Gr.B
A2	Ống Ø60.3 x 5.54	327	2	API 5L Gr.B
A3	Ống Ø60.3 x 5.54	558	2	API 5L Gr.B
A4	Ống Ø60.3 x 5.54	633	2	API 5L Gr.B
A5	Ống Ø60.3 x 5.54	813	2	API 5L Gr.B
A6	Ống Ø60.3 x 5.54	912	2	API 5L Gr.B
A7	Ống Ø60.3 x 5.54	1081	2	API 5L Gr.B
A8	Ống Ø60.3 x 5.54	1202	2	API 5L Gr.B
A9	Ống Ø60.3 x 5.54	1348	2	API 5L Gr.B
A10	Ống Ø60.3 x 5.54	1538	2	API 5L Gr.B
A11	Ống Ø60.3 x 5.54	1730	2	API 5L Gr.B
A12	Ống Ø60.3 x 5.54	1893	2	API 5L Gr.B
A13	Ống Ø60.3 x 5.54	2573	2	API 5L Gr.B
A14	Ống Ø60.3 x 5.54	1790	2	API 5L Gr.B
A15	Ống Ø60.3 x 5.54	1898	2	API 5L Gr.B
A16	Ống Ø60.3 x 5.54	1946	2	API 5L Gr.B
A17	Ống Ø60.3 x 5.54	1940	2	API 5L Gr.B
A18	Ống Ø60.3 x 5.54	1973	2	API 5L Gr.B
A19	Ống Ø60.3 x 5.54	1966	2	API 5L Gr.B
A20	Ống Ø60.3 x 5.54	1990	2	API 5L Gr.B
A21	Ống Ø60.3 x 5.54	1982	2	API 5L Gr.B

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Ghi chú
A22	Ống Ø60.3 x 5.54	1987	2	API 5L Gr.B
A23	Ống Ø60.3 x 5.54	2010	2	API 5L Gr.B
A24	Ống Ø60.3 x 5.54	2032	2	API 5L Gr.B
A25	Ống Ø60.3 x 5.54	2022	2	API 5L Gr.B
A26	Ống Ø60.3 x 5.54	1813	2	API 5L Gr.B
A27	Ống Ø60.3 x 5.54	1230	2	API 5L Gr.B

C1.2 Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn (khuôn đã được chế tạo tại X.GCCK) trên máy ép 500T đạt kích thước theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-1 Cb



Hình 4: Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-1 Cb

C1.3 Tập hợp chuyển các chi tiết đã tạo phôi đưa đi CAM đạt 2.5 SA theo thiết kế

C1.4 Sơn lót chống rỉ toàn bộ các chi tiết theo sơ đồ sơn trong quy trình sơn chống ăn mòn tại mục 7

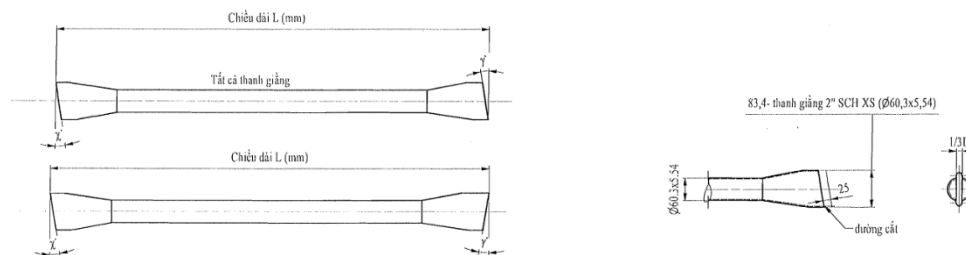
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

○ C 2. Quy ước đặt tên các thanh cho các đoạn:

C2.1 Tạo phôi các ống chính và thanh giằng cho thanh cần trên máy cưa vòng SS400, kích thước và số lượng theo bảng kê:

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Ghi chú
B1	Ống Ø88.9 x 6.35	9000	4	
B2	Ống Ø60.3 x 5.54	1811	8	
B3	Ống Ø60.3 x 5.54	1927	48	
B4	Ống Ø60.3 x 5.54	2604	2	

C2.2 Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn (chế tạo tại X.GCCK) trên máy ép 500T đạt kích thước theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-2 Cb



Hình 16: Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-2 Cb

C2.3 Tập hợp chuyển các chi tiết đã tạo phôi đưa đi CAM đạt 2.5 SA theo thiết kế

C2.4 Sơn lớp lót chống rỉ toàn bộ các chi tiết theo sơ đồ sơn trong quy trình sơn chống ăn mòn

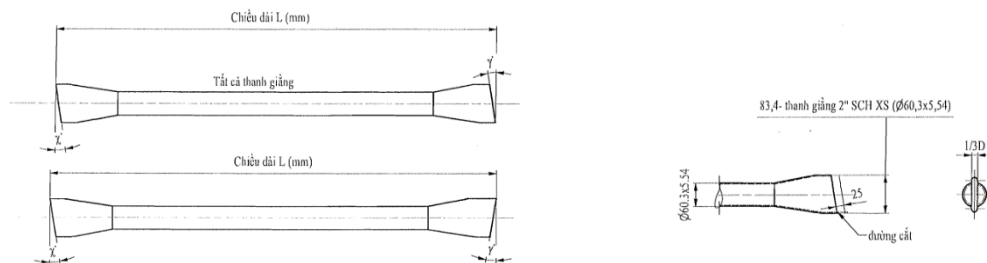
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

○ C 3. Thanh cần số 3: đoạn thân cần dài 4600 mm

C3.1 Tạo phôi các ống chính và thanh giằng cho thanh cần trên máy cưa vòng SS400, kích thước và số lượng theo bảng kê:

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Ghi chú
C1	Ống Ø88.9 x 6.35	4400	4	
C2	Ống Ø60.3 x 5.54	1811	8	
C3	Ống Ø60.3 x 5.54	1951	24	
C4	Ống Ø60.3 x 5.54	2604	2	

C3.2 Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn (chế tạo tại X.GCCK) trên máy ép 500T đạt kích thước theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-3 Cb



Hình 17: Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-3 Cb

C3.3 Tập hợp chuyển các chi tiết đã tạo phôi đưa đi CAM đạt 2.5 SA theo thiết kế

C3.4 Sơn lớp lót chống rỉ toàn bộ các chi tiết theo sơ đồ sơn trong quy trình sơn chống ăn mòn

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

○ C 4. Thanh cần số 4: đoạn thân cần dài 9100 mm

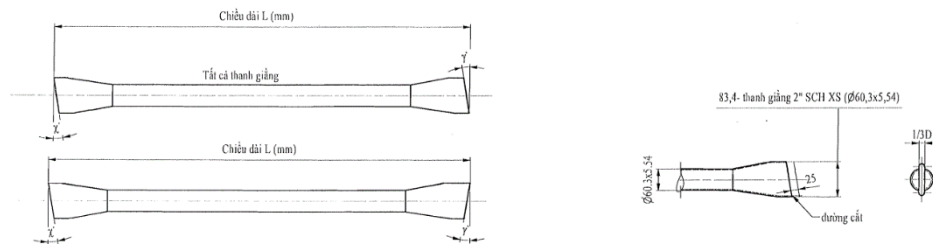
C4.1 Tạo phôi các ống chính và thanh giằng cho thanh cần trên máy cưa vòng SS400, kích thước và số lượng theo bảng kê:

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Ghi chú
D1	Ống Ø88.9 x 6.35	9000	4	API 5L Gr.B
D2	Ống Ø88.9 x 6.35	370	4	API 5L Gr.B
D3	Ống Ø60.3 x 5.54	558	2	API 5L Gr.B
D4	Ống Ø60.3 x 5.54	633	2	API 5L Gr.B
D5	Ống Ø60.3 x 5.54	813	2	API 5L Gr.B
D6	Ống Ø60.3 x 5.54	912	2	API 5L Gr.B
D7	Ống Ø60.3 x 5.54	1081	2	API 5L Gr.B
D8	Ống Ø60.3 x 5.54	1202	2	API 5L Gr.B
D9	Ống Ø60.3 x 5.54	1348	2	API 5L Gr.B
D10	Ống Ø60.3 x 5.54	1538	2	API 5L Gr.B
D11	Ống Ø60.3 x 5.54	1730	2	API 5L Gr.B
D12	Ống Ø60.3 x 5.54	1893	2	API 5L Gr.B
D13	Ống Ø60.3 x 5.54	2573	2	API 5L Gr.B
D14	Ống Ø60.3 x 5.54	1790	2	API 5L Gr.B
D15	Ống Ø60.3 x 5.54	1898	2	API 5L Gr.B
D16	Ống Ø60.3 x 5.54	1946	2	API 5L Gr.B
D17	Ống Ø60.3 x 5.54	1940	2	API 5L Gr.B
D18	Ống Ø60.3 x 5.54	1973	2	API 5L Gr.B

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

STT	Tên chi tiết	Chiều dài L(mm)	Số lượng	Ghi chú
D19	Ống Ø60.3 x 5.54	1966	2	API 5L Gr.B
D20	Ống Ø60.3 x 5.54	1990	2	API 5L Gr.B
D21	Ống Ø60.3 x 5.54	1982	2	API 5L Gr.B
D22	Ống Ø60.3 x 5.54	1987	2	API 5L Gr.B
D23	Ống Ø60.3 x 5.54	2010	2	API 5L Gr.B
D24	Ống Ø60.3 x 5.54	2032	2	API 5L Gr.B
D25	Ống Ø60.3 x 5.54	2022	2	API 5L Gr.B
D26	Ống Ø60.3 x 5.54	1813	2	API 5L Gr.B
D27	Ống Ø60.3 x 5.54	1230	2	API 5L Gr.B

C4.2 Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn (chế tạo tại X.GCCK) trên máy ép 500T đạt kích thước theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-4 Cb



Hình 18: Ép đầu mút thanh giằng bằng khuôn theo thiết kế bản vẽ số: 062-77-4 Cb

C4.3 Tập hợp chuyển các chi tiết đã tạo phôi đưa đi CAM đạt 2.5 SA theo thiết kế

C4.4 Sơn lớp lót chống rỉ toàn bộ các chi tiết theo sơ đồ sơn trong quy trình sơn chống ăn mòn tại mục 7



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

4. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG- ĐỒ GÁ HÀN:

4.1 Chuẩn bị mặt bằng thi công:

Thu dọn, sắp xếp nhà Xưởng, bố trí thiết bị phục vụ gia công thanh cần theo thiết kế Mặt bằng thi công được phê duyệt:

- Vị trí thi công:

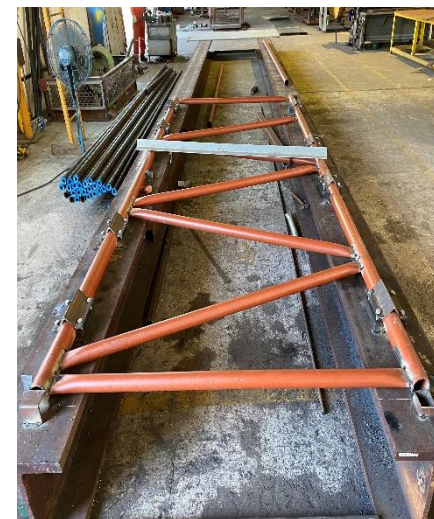
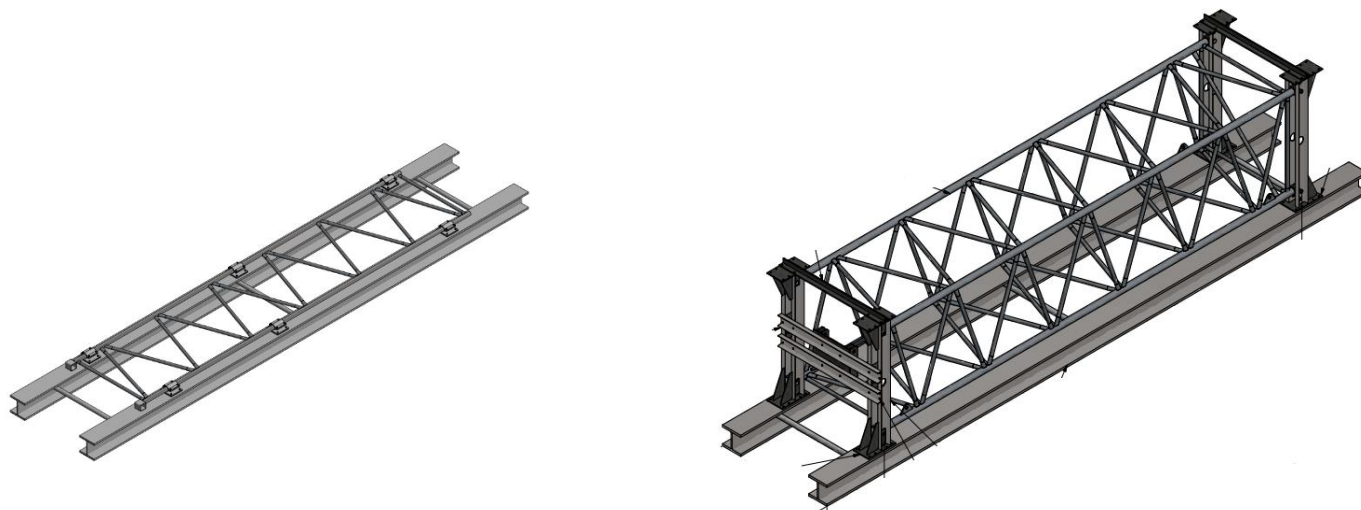
- Nhà xưởng của X.GCCK: Khu vực thi công các phân đoạn diện tích (36x3) mét, thời gian sử dụng 3 tháng.
- Nhà xưởng của X.GCCK: Khu vực tổ hợp thanh cần 36 mét, diện tích (36x3) mét, thời gian sử dụng 2 tuần.

- Yêu cầu mặt bằng:

- Chuẩn bị mặt bằng, diện tích 36x3 m
- Bố trí hệ thống điện và đấu nối cho các thiết bị sau:
 - Tổ hợp máy hàn hồ quang ESAB-LCF 1200
 - Máy hàn TIG 300A-380V, 50/60Hz(EU-BK2)
- Bổ sung chiếu sáng khu vực thi công.

4.2 Chuẩn bị đồ gá hàn:

- Chuẩn bị 2 thanh thép hình chữ I 400x400 mm, dài 9000 mm
- Căn chỉnh để 2 mặt phẳng của thanh I đồng phẳng bằng máy đo kinh vĩ
- Căn chỉnh khoảng cách tâm giữa 2 khung dầm đạt kích thước 1900 mm
- Gia công chế tạo đồ gá hàn các Panel cho từng phân đoạn theo BV số: 062-78Cb.



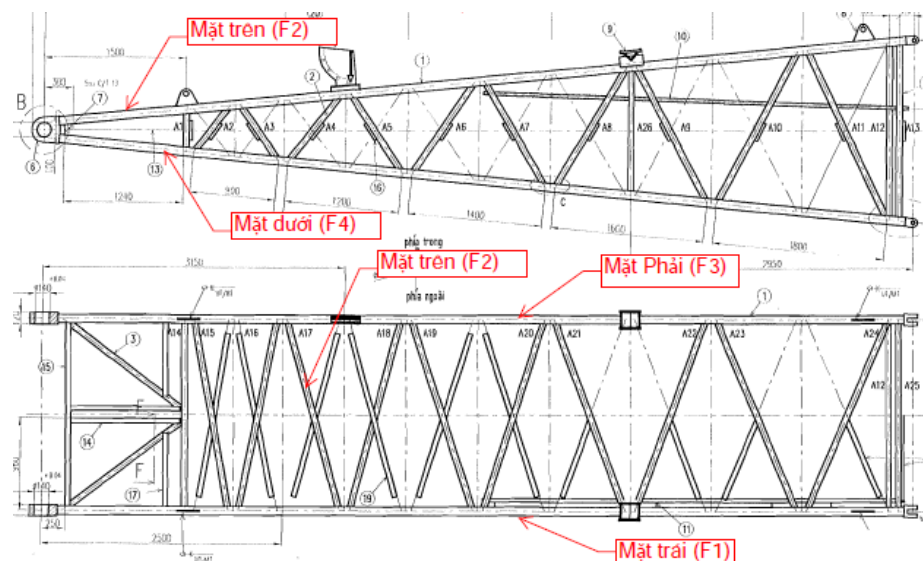
Hình 19: Tổng thể đồ gá hàn tổ hợp

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

5. QUY TRÌNH TỔ HỢP:

5.1 Tổ hợp đoạn cần số 1 – đoạn đuôi cần:

Đoạn cần số 1 gồm 04 mặt phẳng F1; F2; F3; F4 và sẽ được hàn hoàn thiện 2 mặt phẳng riêng biệt trước. Sau đó sẽ tổ hợp thành 04 mặt hoàn thiện. Đoạn cần số 1 có hình dạng như hình dưới:



Hình 20: Bản vẽ tổ hợp các mặt

5.1.1 Tổ hợp mặt phẳng F1 và F3:

- Đưa 2 thanh chính Ø88.9 x 9000 mm lên bàn gá đã chuẩn bị tại mục 4 tài liệu này.
 - Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng.
 - Đưa thanh giằng vào vị trí đã lấy dấu trên sàn gá.
 - Hàn đính thanh giằng vào thanh chính. Đính 04 điểm cố định thanh giằng vào thanh chính, Chiều dài mỗi hàn đính 15mm. Vị trí hàn đính tại 2 đầu mút theo trục dọc. Lưu ý kiểm soát độ phẳng, khe hở hàn giữa thanh giằng và thanh chính. Khe hở hàn $\leq 1\text{mm}$ cho mỗi bên.
 - Lắp ráp, hàn đính lần lượt tất cả các thanh giằng của mặt F1 vào thanh chính.
 - Tiến hành hàn hoàn thiện theo trình tự tại bước 5.1.4.2
 - Chờ nguội, tháo dỡ bu lông trên sàn gá chuyển mặt phẳng F1 đã hàn hoàn thiện ra khỏi sàn gá để tiếp tục gá mặt phẳng đối xứng F3.
- Lưu ý: kiểm tra lại toàn bộ kích thước trước và sau khi đưa mặt phẳng F1 ra ngoài.



- Làm tương tự các bước trên cho mặt phẳng đối xứng F3.

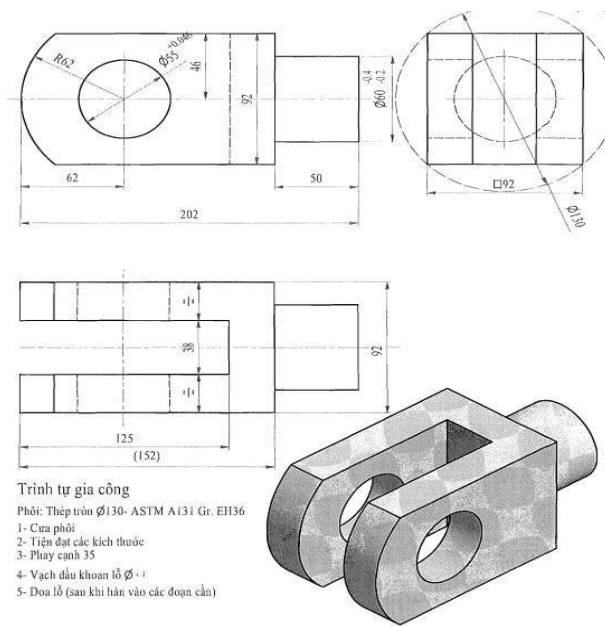
- Gia công các chi tiết gối chân cần theo BV số: 062-77-1 Cb (chi tiết 06); khớp nối cái theo BV số: 062-77-02.

Lưu ý: kích thước lỗ D140 mm để lượng dư 5mm để doa tinh trước khi lắp đồng bộ toàn bộ thanh cần.

- Gia công các chi tiết khớp nối cái theo BV số: 062-77-02.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



Lưu ý: kích thước lỗ D55 mm để lượng dư 3 mm để doa tinh trước khi lắp đồng bộ toàn bộ thanh cần.

○ Các mặt phẳng F1 và F3 sau khi được tổ hợp các thanh giằng chéo được giữ nguyên trên sàn gá. Lấy dấu vị trí lắp đặt khớp nối cái (Female) theo đúng kích thước thiết kế.

○ Sử dụng đồ gá không gian đã chuẩn bị trước, gá toàn bộ đoạn cần bao gồm mặt F1 và F3, khớp nối cái (Female) và gối chân cần.

○ Hàn đính khớp nối cái (Female) và gối chân cần và mặt F1 và F2 bằng mối hàn đính đối xứng trên chu vi ϕ 88.9 của ống chính, chiều dài mỗi mối đính 20mm



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Hàn đính các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế.
- Kết hợp QC kiểm tra toàn bộ kích thước của kết cấu mới tổ hợp theo thiết kế trước khi tiến hành hàn

3. Tổ hợp 04 mặt của đoạn cần

- Giữ nguyên kết cấu sau khi gá hàn đính các mặt F1, F3 và các gối kê trên.
- Kiểm tra lại kích thước và độ vuông góc, gá các thanh giằng chéo để khóa cứng 2 mặt phẳng F1 và F3 trên sàn gá.
- Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng tại mặt F2 và F4,
- Hàn đính các thanh giằng chéo tại mặt F2 và F4 theo trình tự tại bước tổ hợp mặt phẳng F1.

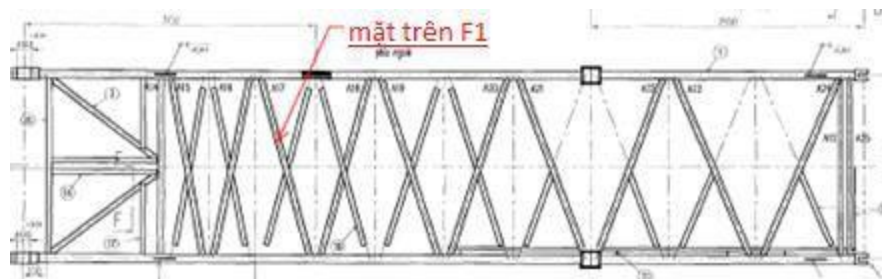
STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Sai lệch góc vuông	± 1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

5.1.4 Trình tự hàn:

5.1.4.1 Chuẩn bị trước khi hàn

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

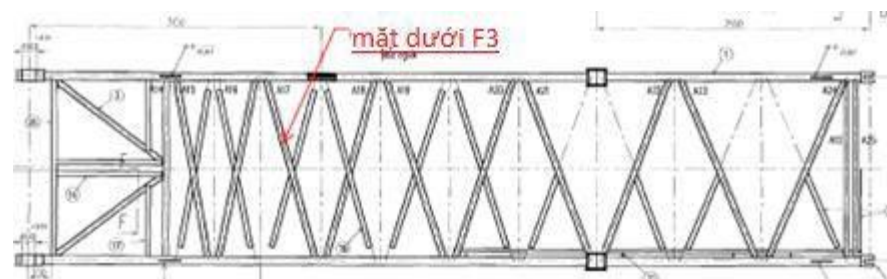
- Sử dụng tổ hợp máy hàn hồ quang tay - Han-ESAB-LCF-1200-No1
- Que hàn theo đúng quy trình hàn số: FFCM/WPS/004/2005 (Filler Metals - Specification A 5.5. Class E7018)
- Sấy que hàn theo quy trình sấy que theo phụ lục của quy trình này
- Chuẩn bị mỏ khò, khí, súng bắn nhiệt độ và các dụng cụ đi kèm để gia nhiệt trước khi hàn
- Sử dụng các đoạn ống $\phi 73$ giằng chéo trên khung thanh chính để tăng cứng, chống biến dạng hàn Tiến hành hàn mặt F1 và F3
- Sử dụng mỏ khò gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120°C - 150°C từng cặp mối hàn đối xứng theo trình tự.



- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn theo sơ đồ hàn trên (thứ tự hàn theo Welding Map).
- Kiểm soát nhiệt độ trong suốt quá trình hàn trong khoảng nhiệt độ min 120° - max 150°C
- Sau khi hàn hoàn thiện các mối hàn theo trình tự trên, chờ nhiệt độ các vị trí giảm xuống dưới 40°C tiến hành tháo dỡ các bu lông gông của các thanh chống tăng cứng và trên sàn gá.

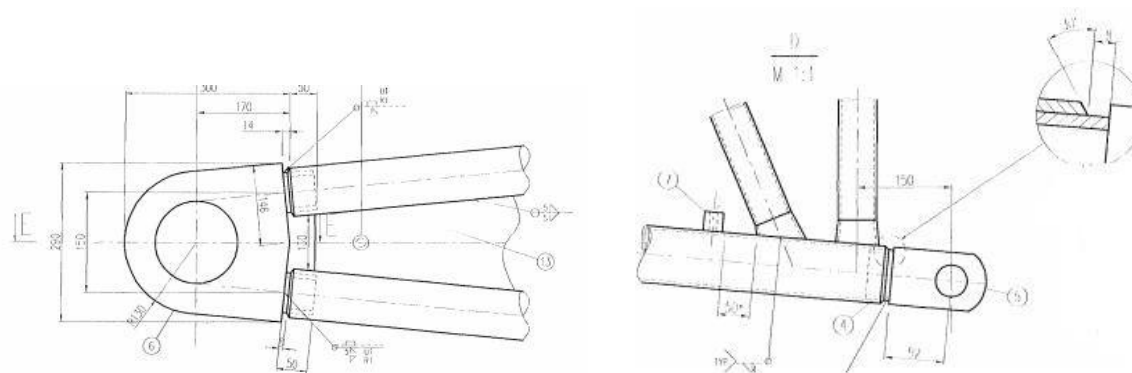
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Tháo mặt trên F1, thay mặt dưới F3 thực hiện lại các bước công nghệ kê trên.



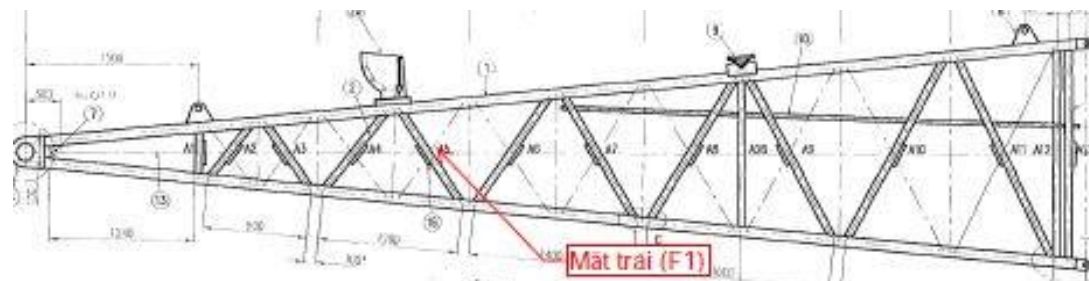
5.1.4.3 Tiến hành hàn mặt F2 và F4

- Sau khi hàn hoàn thiện việc gá hàn và hàn đỉnh tại bước 5.1.3, thực hiện lại các nước gia nhiệt và hàn hoàn thiện mối nối ống biên với gối chân cần trước và ống biên với khớp nối cái (Female).



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Sử dụng mỏ hàn gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120°C - 150°C từng cặp mối hàn đối xứng theo trình tự tại Welding Map.
- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn.
- Lập lại các bước hàn ống giằng với ống biên theo bước 5.1.4.2



- Hoàn thiện các mối hàn hàn các chi tiết còn lại như tại móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế bằng các mối hàn Fillet
- Tháo gỡ toàn bộ đồ gá. Kết hợp QC đo kiểm lại toàn bộ kích thước đoạn cần số 3 theo thiết kế

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	$\pm 2 \text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	$\pm 2 \text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

4	Sai lệch góc vuông	$\pm 1 \text{ deg}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
5	Kích thước, độ đồng trục từng cặp chi tiết cụm nối trong đoạn cần (Female) và gối chân cần	$\pm 0.05 \text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

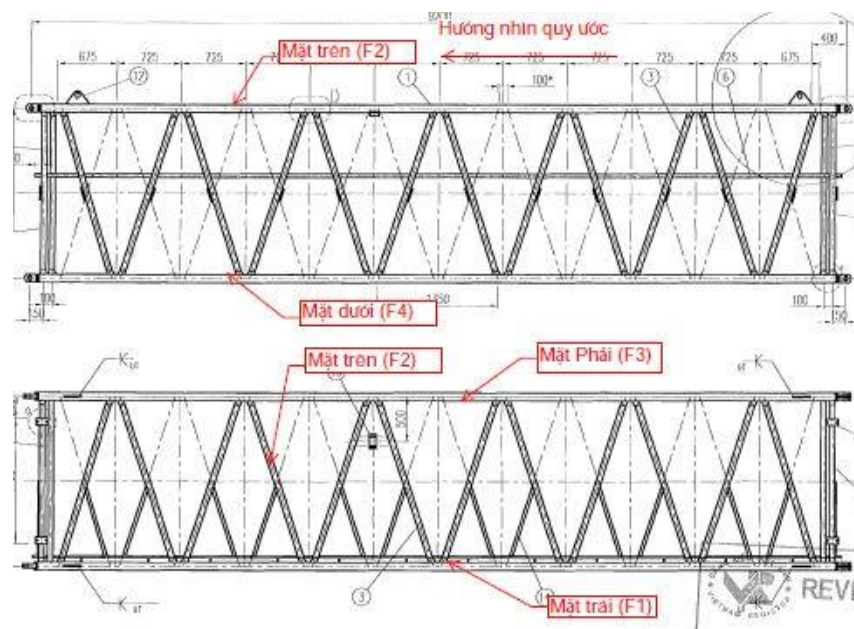
4. Kiểm tra không phá hủy các mối hàn
 - Bàn giao Welding Map cho nhóm NDT để tiến hành thực hiện kiểm tra không phá hủy các mối hàn theo yêu cầu của thiết kế.
5. Sơn hoàn thiện đoạn cần
 - Chuyển đoạn cần số 1 ra khu vực chống ăn mòn
 - Chống ăn mòn lại toàn bộ các vị trí mối hàn
 - Sơn dặm các vị trí mối hàn theo quy trình và sơ đồ sơn như mục 7 của tài liệu này
 - Sơn lớp trung gian và sơn lớp phủ hoàn thiện đoạn cần số 1 theo quy trình sơn của tài liệu này.
 - Kết hợp QC đo chiều dày sơn theo thiết kế.
 - Chuyển đoạn cần số 1 đã hoàn thiện ra vị trí chờ tổ hợp cả thanh cần.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

5.2 Tổ hợp đoạn cần số 2 – đoạn 9,2 mét:

Đoạn cần số 2 gồm 04 mặt phẳng F1; F2; F3; F4 sẽ được hàn hoàn thiện 2 Panel trước, sau đó sẽ tổ hợp thành 04 mặt hoàn thiện. Đoạn cần số 2 có hình dạng như

dưới:



5.2.1 Tổ hợp mặt phẳng F1 và F3

- Đưa 2 thanh chính Ø88.9 x 9000 lên bàn gá đã chuẩn bị tại bước 4 tài liệu này



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng
- Đưa thanh giằng vào vị trí đã lấy dấu trên sàn gá
- Hàn đính thanh giằng vào thanh chính. Đính 04 điểm cố định thanh giằng vào thanh chính, Chiều dài mỗi hàn đính 15mm. Vị trí hàn đính tại 2 đầu mút theo trục dọc.

Lưu ý: kiểm soát độ phẳng, khe hở hàn giữa thanh giằng và thanh chính. Khe hở hàn $\leq 1\text{mm}$ cho mỗi bên.

- Lắp ráp, hàn đính lần lượt tất cả các thanh giằng của mặt F1 vào thanh chính
- Tiến hành hàn hoàn thiện theo trình tự tại bước 5.2.4.2
- Chờ nguội, tháo dỡ bu lông trên sàn gá chuyển mặt phẳng F1 đã hàn hoàn thiện ra khỏi sàn gá để tiếp tục gá mặt phẳng đối xứng F3.

Lưu ý kiểm tra lại toàn bộ kích thước trước và sau khi đưa mặt phẳng F1 ra ngoài.

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	$\pm 2\text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	$\pm 2\text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

- Làm tương tự các bước trên cho mặt phẳng đối xứng F3.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

2. Tổ hợp khớp nối cái (Female) và khớp nối đực (Male):

- Chuẩn bị các chi tiết khớp nối đực theo BV số: 062-77-1; khớp nối cái theo BV số: 062-77-02.

Lưu ý: kích thước lỗ D55 mm chứa lượng dư 2 mm để doa tinh trước khi lắp đồng bộ toàn bộ thanh cần.

- Các mặt phẳng F1 và F3 sau khi được tổ hợp các thanh giằng chéo được giữ nguyên trên sàn gá. Lấy dấu vị trí lắp đặt khớp nối cái và đực (Female/ Male) theo đúng kích thước thiết kế.
- Sử dụng đồ gá không gian đã chuẩn bị trước, gá toàn bộ đoạn cần bao gồm mặt F1 và F3, khớp nối cái và đực (Female/Female)
- Hàn đính khớp nối cái (Female) và gối chân cần và mặt F1 và F2 bằng môi hàn đính đối xứng trên chu vi $\phi 88.9$ của ống chính, chiều dài mỗi môi đính 20mm
- Hàn đính các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế.
- Kết hợp QC kiểm tra toàn bộ kích thước của kết cấu mới tổ hợp theo thiết kế trước khi tiến hành hàn

2. Tổ hợp 04 mặt của đoạn cần

- Giữ nguyên kết cấu sau khi gá hàn đính các mặt F1, F3 và các gối kê trên.
 - Kiểm tra lại kích thước và độ vuông góc, gá các thanh giằng chéo để khóa cứng 2 mặt phẳng F1 và F3 trên sàn gá.
 - Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng tại mặt F2 và F4,
 - Hàn đính các thanh giằng chéo tại mặt F2 và F4 theo trình tự tại bước tổ hợp mặt phẳng F1.
-



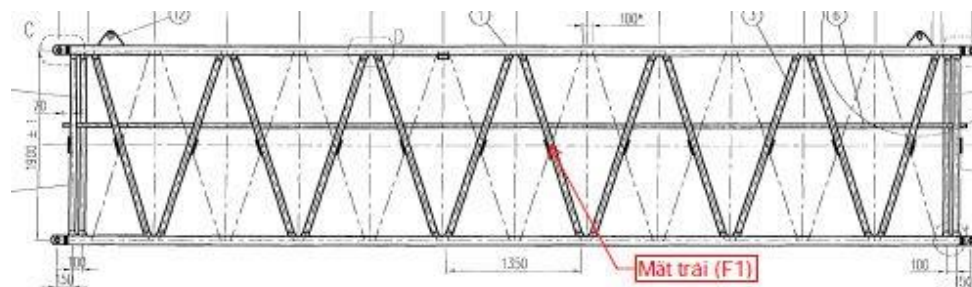
E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Sai lệch góc vuông	± 1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

4: Trình tự hàn:

- Chuẩn bị trước khi hàn
 - Sử dụng tổ hợp máy hàn hồ quang tay - Han-ESAB-LCF-1200-No1
 - Que hàn theo đúng quy trình hàn số: FFCM/WPS/004/2005 (Filler Metals - Specification A 5.5. Class E7018)
 - Sấy que hàn theo quy trình sấy que theo phụ lục của quy trình này
 - Chuẩn bị mỏ khò, khí, súng bắn nhiệt độ và các dụng cụ đi kèm để gia nhiệt trước khi hàn
 - Sử dụng các đoạn ống $\phi 73$ giằng chéo trên khung thanh chính để tăng cứng, chống biến dạng hàn
- Tiến hành hàn mặt F1 và F3
 - Sử dụng mỏ khò gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120° - 150° từng cặp mối hàn đối xứng theo trình tự hàn như hình dưới.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

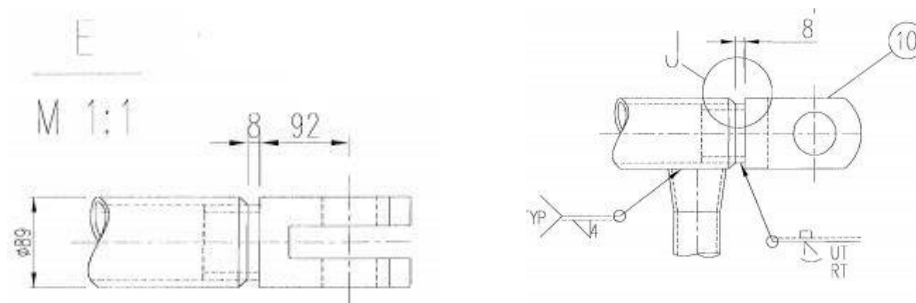


- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn theo sơ đồ hàn trên (thứ tự hàn theo Welding Map).
- Kiểm soát nhiệt độ trong suốt quá trình hàn trong khoảng nhiệt độ min 120°C - max 150°C.
- Sau khi hàn hoàn thiện các mối hàn theo trình tự trên, chờ nhiệt độ các vị trí giảm xuống dưới 40°C tiến hành tháo dỡ các bu lông gông của các thanh chống tăng cứng và trên sàn gá.
- Tháo mặt trên F1, thay mặt dưới F3 thực hiện lại các bước công nghệ kể trên.

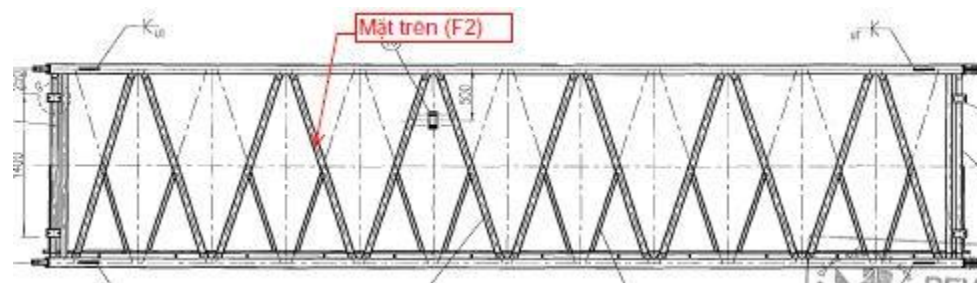
5.2.4.3 Tiến hành hàn mặt F2 và F4

- Sau khi hàn hoàn thiện việc gá hàn và hàn đỉnh tại bước 5.2.3, thực hiện lại các bước gia nhiệt và hàn hoàn thiện mối nối ống biên với khớp nối đực (male) và ống biên với khớp nối cái (Female).

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



- Sử dụng mỏ hàn gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120°C - 150°C từng cặp mối hàn đối xứng theo trình tự tại Welding Map.
- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn.
- Lập lại các bước hàn ống giằng với ống biên theo bước 5.2.4.2



- Hoàn thiện các mối hàn hàn các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế bằng các mối hàn Fillet
- Tháo gỡ toàn bộ đồ gá. Kết hợp QC đo kiểm lại toàn bộ kích thước đoạn cần số 3 theo thiết kế

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
4	Sai lệch góc vuông	± 1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
5	Kích thước, độ đồng trục từng cặp chi tiết cụm nối trong đoạn cần (Female) và gối chân cần	± 0.05 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

4. Kiểm tra không phá hủy các mối hàn
 - Bàn giao Welding Map cho nhóm NDT để tiến hành thực hiện kiểm tra không phá hủy các mối hàn theo yêu cầu của thiết kế.
5. Sơn hoàn thiện đoạn cần
 - Chuyển đoạn cần số 1 ra khu vực chống ăn mòn
 - Chống ăn mòn lại toàn bộ các vị trí mối hàn



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Sơn dặm các vị trí mối hàn theo quy trình và sơ đồ sơn như mục 7 của tài liệu này
- Sơn lớp trung gian và sơn lớp phủ hoàn thiện đoạn cần số 1 theo quy trình sơn của tài liệu này.
- Kết hợp QC đo chiều dày sơn theo thiết kế.

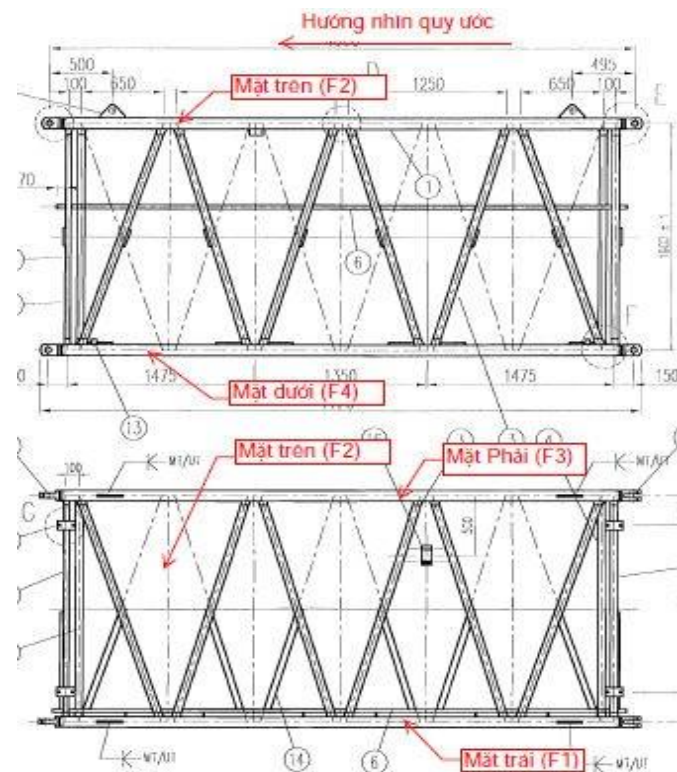
Chuyển đoạn cần số 1 đã hoàn thiện ra vị trí chờ tổ hợp cả thanh cần.

5.3 Tổ hợp đoạn cần số 3 – đoạn nối dài 4,6 mét:

Đoạn cần số 3 gồm 04 mặt phẳng F1; F2; F3; F4 sẽ được hàn hoàn thiện 2 Panel trước, sau đó sẽ tổ hợp thành 04 mặt hoàn thiện. Đoạn cần số 2 có hình dạng như hình

dưới:

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



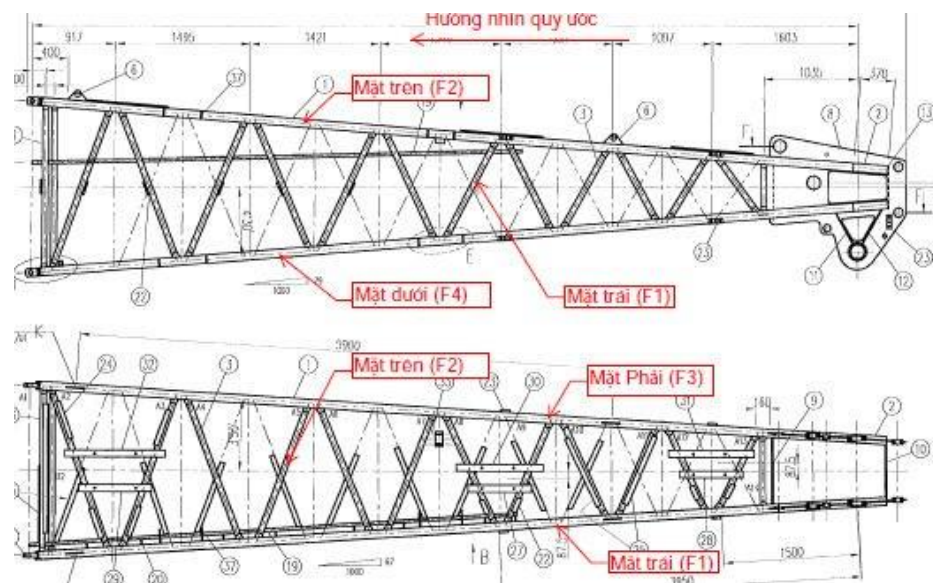
Do đoạn cần số 3 có hình dạng và kết cấu tương đương đoạn cần số 2, chiều dài 4,6 mét ngắn hơn đoạn cần số 2 chiều dài 9,2 mét nên các bước tổ hợp thực hiện tương tự mục 5.2.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

5.4 Tổ hợp đoạn cần số 4 – đoạn đoạn đầu cần:

Đoạn cần số 3 gồm 04 mặt phẳng F1; F2; F3; F4 sẽ được hàn hoàn thiện 2 Panel trước, sau đó sẽ tổ hợp thành 04 mặt hoàn thiện. Đoạn cần số 2 có hình dạng như

dưới:



1. Tổ hợp mặt phẳng F1 và F3

- Đưa 2 thanh chính Ø88.9 x 9000 mm lên bàn gá đã chuẩn bị tại mục 4 tài liệu này.
- Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Đưa thanh giằng vào vị trí đã lấy dấu trên sàn gá.
- Hàn đính thanh giằng vào thanh chính. Đính 04 điểm cố định thanh giằng vào thanh chính, Chiều dài mỗi hàn đính 15mm. Vị trí hàn đính tại 2 đầu mút theo trục dọc. Lưu ý kiểm soát độ phẳng, khe hở hàn giữa thanh giằng và thanh chính. Khe hở hàn $\leq 1\text{mm}$ cho mỗi bên.
- Lắp ráp, hàn đính lần lượt tất cả các thanh giằng của mặt F1 vào thanh chính.
- Tiến hành hàn hoàn thiện theo trình tự tại bước 5.4.4.2
- Chờ nguội, tháo dỡ bu lông trên sàn gá chuyển mặt phẳng F1 đã hàn hoàn thiện ra khỏi sàn gá để tiếp tục gá mặt phẳng đối xứng F3.

Lưu ý: kiểm tra lại toàn bộ kích thước trước và sau khi đưa mặt phẳng F1 ra ngoài.

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	$\pm 2\text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	$\pm 2\text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

- Làm tương tự các bước trên cho mặt phẳng đối xứng F3.

5.4.2 Tổ hợp khớp nối đực (Male) và Gối đầu cần:

- Chuẩn bị các chi tiết gối đầu cần theo BV số: 062-77-4 Cb; khớp nối đực theo BV số: 062-77-01.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

Lưu ý: kích thước các lỗ trên gối đầu cần và D55 mm chứa lượng dư 2 mm để doa tinh trước khi lắp đồng bộ toàn bộ thanh cần.

○ Các mặt phẳng F1 và F3 sau khi được tổ hợp các thanh giằng chéo được giữ nguyên trên sàn gá. Lấy dấu vị trí lắp đặt khớp nối đực (Male) theo đúng kích thước thiết kế.

○ Sử dụng đồ gá không gian đã chuẩn bị trước, gá toàn bộ đoạn cần bao gồm mặt F1 và F3, khớp nối đực (Male) và gối đầu cần (chi tiết 16) đường kính lỗ D55 mm.

○ Hàn đính khớp nối đực (Male) và gối đầu cần và mặt F1 và F2 bằng mối hàn đính đối xứng trên chu vi $\phi 88.9$ của ống chính, chiều dài mỗi mối đính 20mm

○ Hàn đính các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế.

○ Kết hợp QC kiểm tra toàn bộ kích thước của kết cấu mới tổ hợp theo thiết kế trước khi tiến hành hàn

3. Tổ hợp 04 mặt của đoạn cần

- Giữ nguyên kết cấu sau khi gá hàn đính các mặt F1, F3 và các gối kê trên.
- Kiểm tra lại kích thước và độ vuông góc, gá các thanh giằng chéo để khóa cứng 2 mặt phẳng F1 và F3 trên sàn gá.
- Lấy dấu các vị trí lắp ráp thanh giằng tại mặt F2 và F4,
- Hàn đính các thanh giằng chéo tại mặt F2 và F4 theo trình tự tại bước tổ hợp mặt phẳng F1.

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

2	Sai lệch góc vuông	± 1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

4. : Trình tự hàn đoạn cần số 4

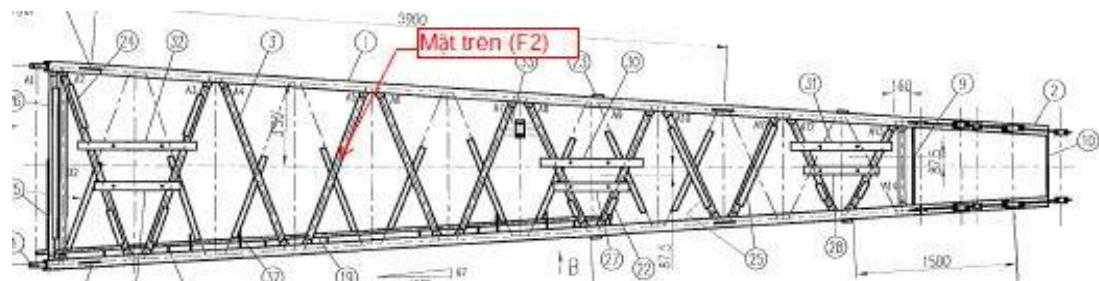
1. Chuẩn bị trước khi hàn

- Sử dụng tổ hợp máy hàn hồ quang tay - Han-ESAB-LCF-1200-No1
- Que hàn theo đúng quy trình hàn số: FFCM/WPS/004/2005 (Filler Metals - Specification A 5.5. Class E7018)
- Sấy que hàn theo quy trình sấy que theo phụ lục của quy trình này
- Chuẩn bị mỏ khò, khí, súng bắn nhiệt độ và các dụng cụ đi kèm để gia nhiệt trước khi hàn
- Sử dụng các đoạn ống $\phi 73$ giằng chéo trên khung thanh chính để tăng cứng, chống biến dạng hàn

2. Tiến hành hàn mặt F1 và F3

- Sử dụng mỏ khò gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120° - 150° từng cặp mỗi hàn đối xứng theo trình tự hàn như hình dưới.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

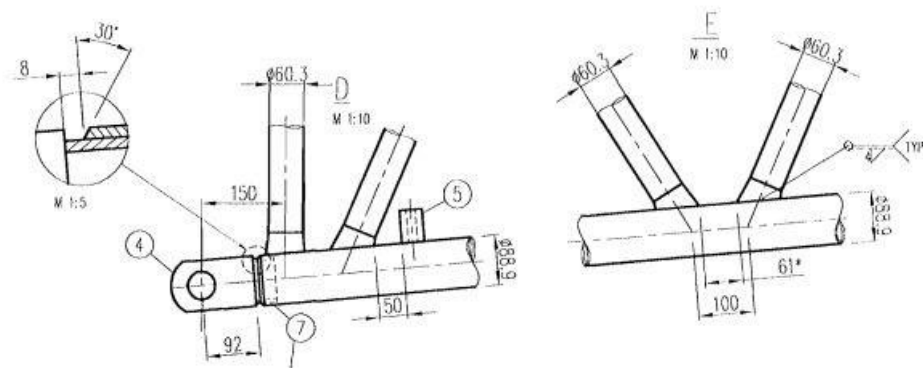


- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn theo sơ đồ hàn trên (thứ tự hàn theo Welding Map).
- Kiểm soát nhiệt độ trong suốt quá trình hàn trong khoảng nhiệt độ min 120°C - max 150°C.
- Sau khi hàn hoàn thiện các mối hàn theo trình tự trên, chờ nhiệt độ các vị trí giảm xuống dưới 40°C tiến hành tháo dỡ các bu lông gông của các thanh chống tăng cứng và trên sàn gá.
- Tháo mặt trên F1, thay mặt dưới F3 thực hiện lại các bước công nghệ kể trên.

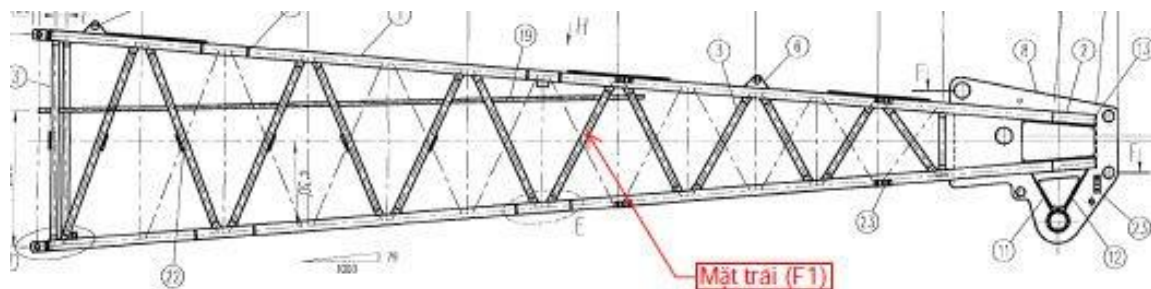
5.4.4.3 Tiến hành hàn mặt F2 và F4

- Sau khi hàn hoàn thiện việc gá hàn và hàn đính tại bước 5.4.3, thực hiện lại các bước gia nhiệt và hàn hoàn thiện mối nối ống biên với khớp nối đực (male) và ống biên với kết cấu gối đỡ đầu cần.

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



- Sử dụng mỏ hàn gia nhiệt đạt nhiệt độ từ 120°C - 150°C từng cặp mối hàn đối xứng theo trình tự tại Welding Map.
- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn lần lượt, đồng thời các cặp vị trí đối xứng theo thứ tự đến khi hết các mối hàn.
- Lập lại các bước hàn ống giằng với ống biên theo bước 5.4.4.2





E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Hoàn thiện các mối hàn: các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, cụm giá treo đèn, tay nắm v.v.. theo thiết kế bằng các mối hàn Fillet
- Tháo gỡ toàn bộ đồ gá. Kết hợp QC đo kiểm lại toàn bộ kích thước đoạn cần số 3 theo thiết kế

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
4	Sai lệch góc vuông	± 1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
5	Kích thước, độ đồng trục từng cặp chi tiết cụm nối trong đoạn cần (Female) và gối chân cần	± 0.05 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

4. Kiểm tra không phá hủy các mối hàn
 - Bàn giao Welding Map cho nhóm NDT để tiến hành thực hiện kiểm tra không phá hủy các mối hàn theo yêu cầu của thiết kế.
 5. Sơn hoàn thiện đoạn cần
-



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Chuyển đoạn cần số 1 ra khu vực chống ăn mòn
- Chống ăn mòn lại toàn bộ các vị trí mối hàn
- Sơn dặm các vị trí mối hàn theo quy trình và sơ đồ sơn như mục 7 của tài liệu này
- Sơn lớp trung gian và sơn lớp phủ hoàn thiện đoạn cần số 1 theo quy trình sơn của tài liệu này.
- Kết hợp QC đo chiều dày sơn theo thiết kế.

Chuyển đoạn cần số 1 đã hoàn thiện ra vị trí chờ tổ hợp cả thanh cần.

5. Trình tự hàn đoạn giá đỡ Puly móc phụ, chiều dài 1955 mm

1. Chuẩn bị trước khi hàn

- Sử dụng tổ hợp máy hàn hồ quang tay - Han-ESAB-LCF-1200-No1
- Que hàn theo đúng quy trình hàn số: FFCM/WPS/004/2005 (Filler Metals - Specification A 5.5. Class E7018)
- Sấy que hàn theo quy trình sấy que theo phụ lục của quy trình này
- Chuẩn bị mỏ khò, khí, súng bắn nhiệt độ và các dụng cụ đi kèm để gia nhiệt trước khi hàn

2. Tiến hành hàn 2 mặt và doa lỗ lắp puly

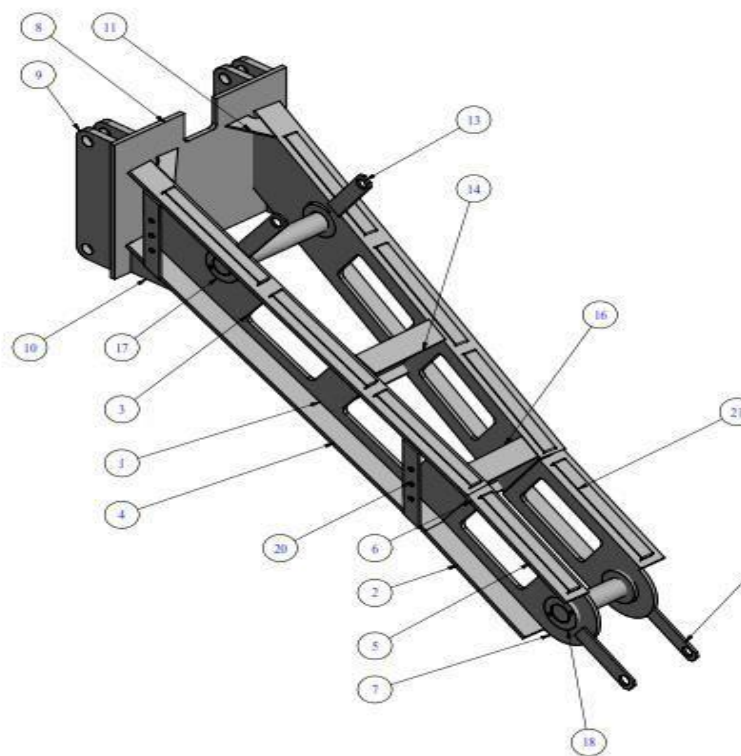
- Sử dụng 2 mỏ hàn, hàn đối xứng đồng thời mối hàn butt weld từng chân một lần lượt theo thứ tự từ 1 đến 4 theo hình dưới
- Kiểm soát nhiệt độ trong suốt quá trình hàn trong khoảng nhiệt độ min 120° - max 150 °

Lưu ý: Sử dụng trục giả và ống lót để định vị các lỗ lắp chốt Puly khi hàn, đảm bảo độ đồng tâm giữa các gối.

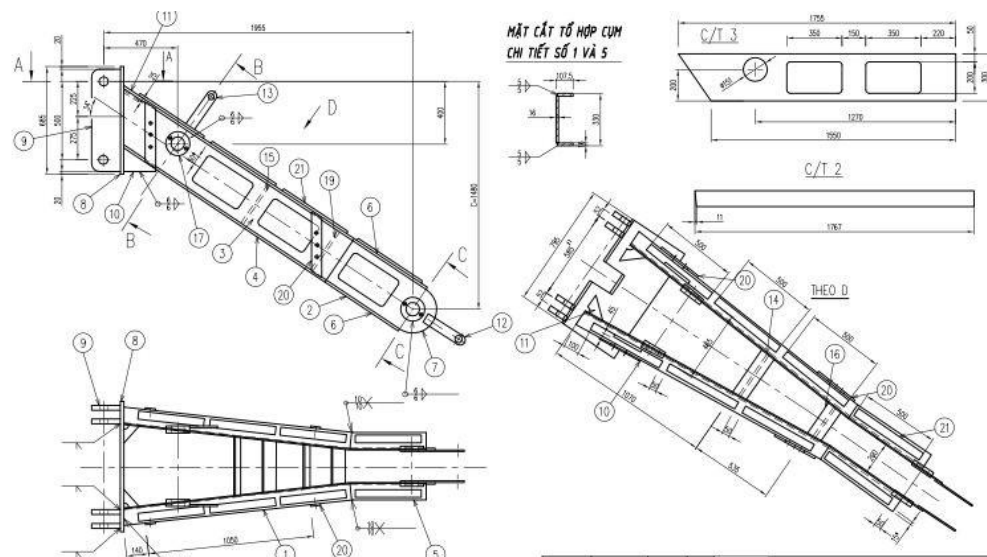
- Hoàn thiện các mối hàn hàn các chi tiết còn lại như tai móc cầu, đầu nối tiếp đất, các chi tiết phụ v.v.. theo thiết kế bằng các mối hàn Fillet

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Doa các lỗ lắp pully (bằng máy doa di động G72) đạt kích thước và độ đồng tâm theo BV số: 062-77-5 Cb



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	± 2 mm
3	Độ phẳng từng mặt	± 2 mm



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

4	Sai lệch góc vuông	± 1 deg
5	Kích thước, độ đồng trục từng cặp chi tiết cụm nối trong đoạn cần (Female) và gối chân cần	± 0.05 mm

5.5.3 Kiểm tra không phá hủy các mối hàn

- Bàn giao Weld map cho nhóm NDT để tiến hành thực hiện kiểm tra không phá hủy các mối hàn theo yêu cầu của thiết kế

5.5.4

Sơn hoàn thiện

- Chuyển đoạn cần số 5 ra khu vực chống ăn mòn
- Cam lại toàn bộ các vị trí mối hàn
- Sơn dặm các vị trí mối hàn theo quy trình và sơ đồ sơn như mục 7 của tài liệu này
- Sơn lớp trung gian và sơn lớp phủ hoàn thiện đoạn cần số 5 theo quy trình sơn của tài liệu này.
- Kết hợp QC đo chiều dày sơn theo thiết kế.

- Chuyển đoạn cần số 5 đã hoàn thiện ra vị trí chờ tổ hợp cả thanh cần

6. Trình tự tổ hợp tổng thể thanh cần 36 mét

1. Công tác chuẩn bị

- Chuẩn bị mặt bằng phù hợp cho việc tổ hợp toàn bộ thanh cần, đảm bảo không gian cầu lắp, có sẵn thiết bị nâng hạ hỗ trợ tháo lắp.
- Kê kích nâng cao thanh cần khi lắp lên $H \geq 200$ mm bằng gỗ kê hoặc gối kê bằng thép, kiểm phẳng các gối kê bằng máy kinh vp, đảm bảo sai lệch $\Delta H \leq \pm 1$ mm.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Tập kết các đoạn cần, trên cơ sở kết quả đo kiểm sau khi hàn ở các bước 5.1÷5.5, xác định chính xác sai số, thực hiện doa lại các gối lắp ráp (gối chân cần; khớp nối đực/ cái (male/Female); các gối lắp trực đầu cần), bằng máy doa di động G72 theo kích thước thiết kế, lấy đường tâm của thanh cần làm chuẩn đo kiểm.

2. Tổ hợp thanh cần 36 mét

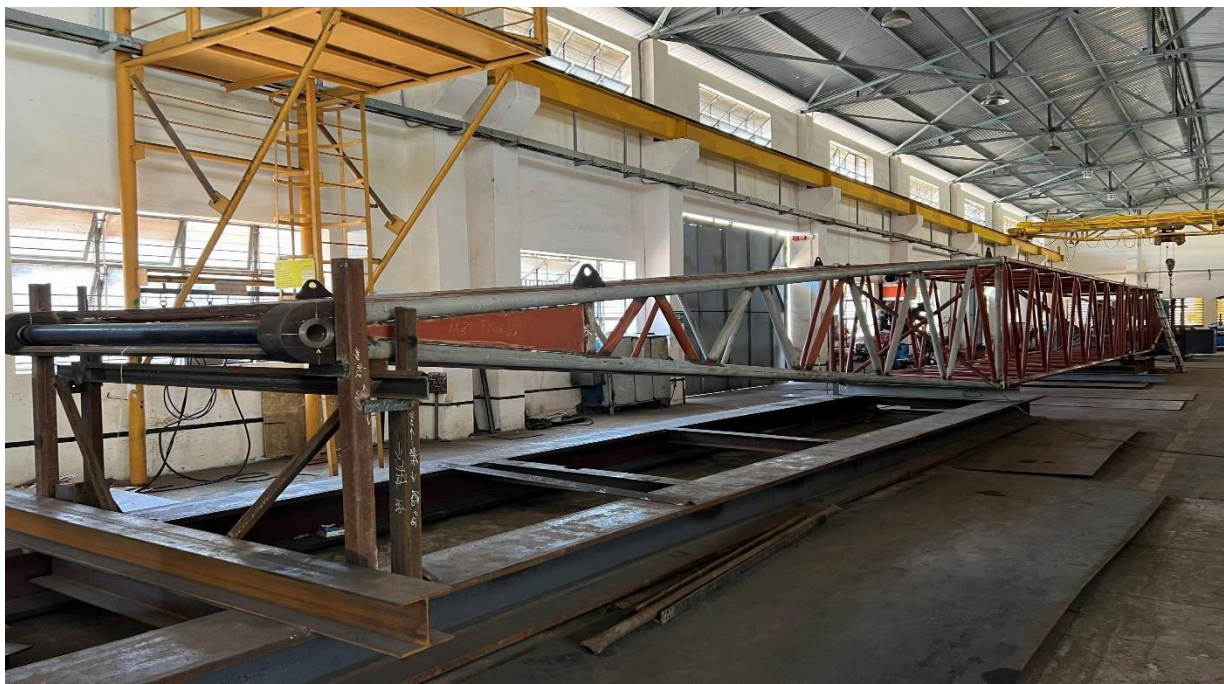
- Sau khi hoàn thành việc doa lại các gối, thực hiện gá lắp đồng bộ theo thứ tự: đoạn cần số 2 => đoạn cần số 3 => đoạn cần số 1 => đoạn cần số 4 => đoạn cần số 5.
- Nhóm thi công cùng QC đo kiểm kích thước lắp sau từng bước lắp các phân đoạn của thanh cần, đảm bảo kích thước, dung sai lắp ghép trước khi cho phép lắp phân đoạn tiếp theo.

Lưu ý: quá trình lắp cần được ĐKVN giám sát, xác nhận chất lượng và kích thước lắp.

STT	TIÊU CHÍ KIỂM TRA	CHUẨN ĐÁNH GIÁ	GHI CHÚ
1	Kích thước bao khung chính so với thiết kế	1/1000	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
2	Kích thước các chi tiết thành phần so với thiết kế	±2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
3	Độ phẳng từng mặt	±2 mm	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
4	Sai lệch góc vuông	±1 deg	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp

E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

5	Kích thước, độ đồng trục từng cặp chi tiết cụm nối trong đoạn cần (Female) và gối chân cần	$\pm 0.05 \text{ mm}$	Kiểm tra bằng máy đo kinh vp
---	--	-----------------------	------------------------------



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO



- Lập biên bản kiểm tra kích thước lắp, có xác nhận của ĐKVN.
- Tháo rã các phân đoạn vận chuyển ra khu vực thử tải.

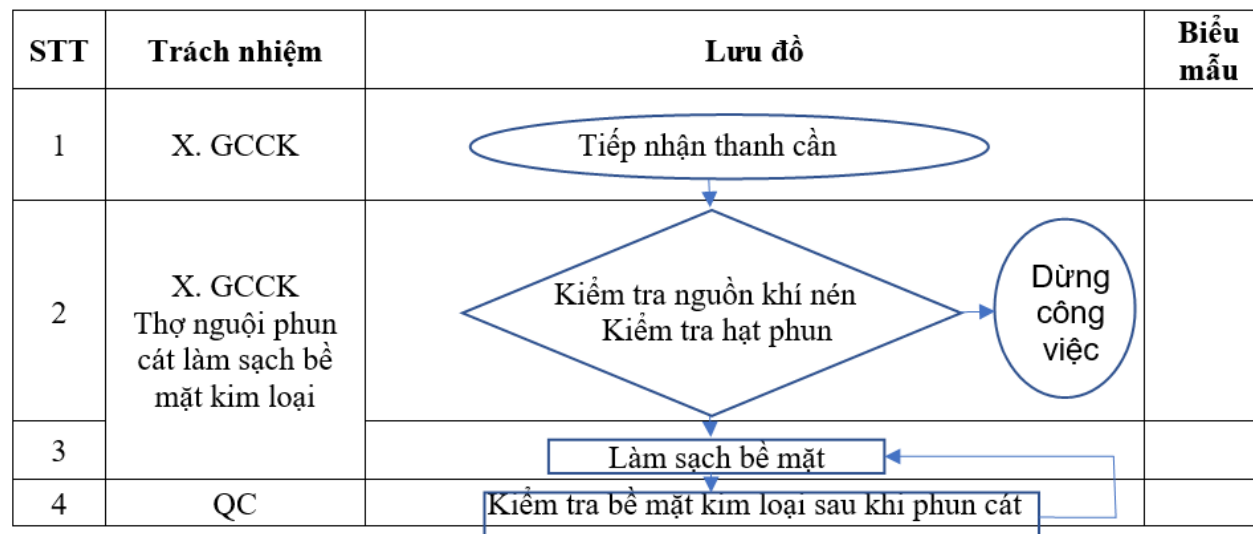


E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

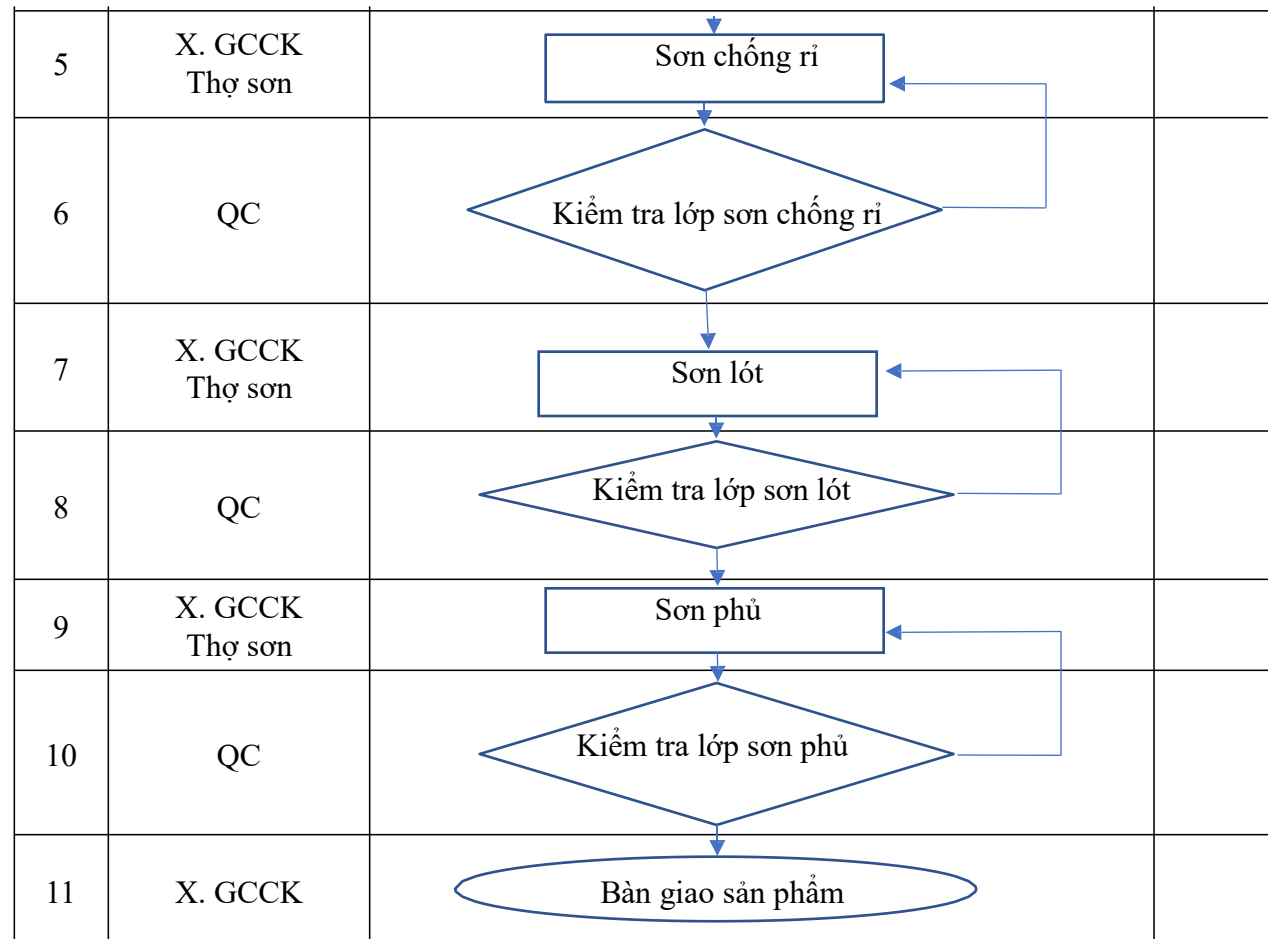
- Hạ tải, tháo thanh cần, đặt lên các gối kê phẳng, đo kiểm kích thước hình học bằng máy kinh v, đảm bảo không phát sinh các biến dạng vênh cữ.
- Kiểm tra NDT 100% các mối hàn và bổ sung theo yêu cầu của Đăng kiểm viên.
- Hoàn thiện Biên bản thử nghiệm, đo kiểm, NDT có xác nhận của ĐKV.
- Tháo rời các phân đoạn, chuyển đi chống ăn mòn, sơn theo quy trình.
- Tháo dỡ giá thử và đối trọng, dọn dẹp bãi thiết bị nặng.

7. QUY TRÌNH CHỐNG ĂN MÒN, SƠN:

7.1 Lưu đồ quy trình sơn:



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO





E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

2. Quy trình thực hiện:

1. Kiểm tra thiết bị:

- Thiết bị làm sạch, máy nén khí và thiết bị phun sơn phải được bảo dưỡng, kiểm tra trước khi sử dụng để đảm bảo các thiết bị trong tình trạng tốt và hoạt động an toàn, đảm bảo chất lượng cho sản phẩm.
- Khí nén cung cấp cho thiết bị làm sạch và thiết bị sơn phải sạch và khô. Áp suất làm việc của vòi phun tối thiểu đạt 6at (hoặc 90 psi)
- Vật liệu làm sạch và sơn
- Vật liệu sơn chỉ được nhận khi chứa trong các thùng chứa sơn nguyên thủy của nhà chế tạo, hạn sử dụng và có ký mã hiệu rõ ràng.
- Vật liệu làm sạch (blasting abrasives) phải đặt nơi khô ráo và được kê trên giá cao hơn nền ít nhất 100mm.
- Vật liệu làm sạch và sơn phải có chứng chỉ, các tài liệu kỹ thuật (product data sheet & material safety data sheet) của nhà sản xuất.
- Quy trình làm sạch bề mặt thép

1. Làm sạch bằng hạt phun (abrasive blast cleaning)

- Hoạt động phun và làm sạch khô chỉ được tiến hành khi nhiệt độ thép cao hơn ít nhất 30C so với nhiệt độ điểm sương và khi độ ẩm tương đối thấp hơn 85% hoặc không vượt quá khuyến nghị của nhà sản xuất sơn.
 - Tất cả các mối hàn thô, weld spatters, các gờ cạnh sắt, bavaria v.v.., phải được mài bo tròn với bán kính ít nhất 2mm trước khi chuẩn bị bề mặt thép và sơn.
 - Các mối hàn tạm thời (nếu có) phải được mài phẳng, tất cả các khuyết tật mối hàn sau khi làm sạch bị lộ ra phải được sửa chữa. Việc tiến hành mài phẳng sau khi phun làm sạch bề mặt thép phải bảo đảm độ nhám (doa lại các vị trí mài sweep blast) trước khi tiến hành sơn phủ.
-



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Tất cả các bề mặt thép carbon không mạ kẽm phải được phun và làm sạch đến SA 2.5 theo tiêu chuẩn ISO 8501-1 trừ khi có quy định khác trong tài liệu thiết kế hệ sơn phủ hoặc bản vẽ. Độ nhám bề mặt thép sau khi làm sạch phải là 30-80 micron, ngoại trừ các khu vực được phủ epoxy mastis là 70-120 micron và 25-50 micron cho các khu vực được phủ bằng silicate kẽm vô cơ chịu nhiệt và / hoặc silicon lớp phủ nhôm.
- Hạt phun dùng làm sạch phải khô, sạch và phù hợp với chủng loại và kích cỡ hạt để đạt được độ nhám của bề mặt theo yêu cầu thiết kế. Dầu, mỡ và những tạp chất lạ phải được loại khỏi bề mặt bằng dung môi theo tiêu chuẩn ISO hoặc SSPC, rửa nước áp lực cao trước khi tiến hành làm sạch bề mặt phù hợp với khuyến cáo của hãng sơn.
- Bụi, hạt làm sạch... phải được loại bỏ khỏi bề mặt thép sau khi phun làm sạch, sao cho số lượng và phân kích thước hạt không vượt quá tỉ lệ 2 theo tiêu chuẩn ISO 8502-3 (do not exceed rating 2 of ISO 8502-3).
- Hàm lượng tối đa các tạp chất hòa tan trên bề mặt thép sau khi làm sạch, như lấy mẫu và sử dụng tiêu chuẩn ISO 8502-6 và nước cất, đo độ dẫn sẽ không vượt quá, phù hợp với tiêu chuẩn ISO 8502-9 tương ứng với hàm lượng NaCl 30mg/m² hoặc theo tài liệu thiết kế yêu cầu.
- Những chi tiết ở ngoài biển hoặc được tháo dỡ từ các công trình biển về phải được rửa bằng nước ngọt sau khi đã dùng búa gõ bỏ những mảng gỉ lớn, dày.
- Để làm sạch bề mặt kim loại có thể sử dụng các loại hạt: Cát thạch anh, hạt thép loại sắt cạnh (steel grit), Hạt PS ball, SC ball, Garnet. Hạt phun phải đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế, có chứng chỉ chất lượng.
- Sau khi phun, mọi hạt phun, bụi phải được thổi sạch bằng khí nén. Các vết dầu, mỡ thấy được trên bề mặt phải được làm sạch bằng dung môi, phun lại trước khi sơn.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Tất cả các bề mặt sau khi được phun làm sạch phải sơn phủ lớp lót hoàn chỉnh trong vòng bốn (4) giờ. Trong trường hợp bề mặt sau khi làm sạch bị trì hoãn bởi điều kiện thời tiết, qua đêm hoặc vì bất kỳ lý do nào, sẽ được phun làm sạch lại toàn bộ bề mặt trước khi sơn. Các bề mặt oxy hóa phải được phun làm sạch lại đến độ sạch và độ nhám trước khi sơn lót. Việc làm sạch phải tiến hành vào ban ngày, làm sạch vào ban đêm chỉ khi nào được phép của Giám đốc XNCD.
- Cấm phun cát gần bề mặt sơn chưa khô. Phải phun chồng lên phần đã sơn lót ít nhất 25 mm, phần đã sơn lót phải được bảo vệ để tránh hư hại và làm bẩn bề mặt sơn.

3. Làm sạch bằng dụng cụ cơ khí cầm tay (Power tool cleaning)

- Làm sạch dụng cụ điện chỉ được sử dụng khi diện tích bề mặt nhỏ và việc phun bằng hạt khó khăn/ không thể thực hiện được, liên kết với thiết bị hoặc theo thỏa thuận của QC và khách hàng.
- Phải làm sạch dụng cụ điện theo tiêu chuẩn St3-ISO 8501 hoặc SSPC-SP3 để loại bỏ weld splatter, weld flux, metal slivers (small laminations) and to “break” các cạnh và góc sắc nhọn trước khi thực hiện công việc.

4. Làm sạch bằng dung môi (Solvent cleaning)

- Việc làm sạch bằng dung môi thường được tiến hành trên bề mặt bị ô nhiễm theo tiêu chuẩn SSPC-SP1 để đảm bảo loại bỏ dầu mỡ trước khi phun hạt, mài và sơn.

3. Quy trình sơn:

- Tất cả các thùng sơn cung cấp tại khu vực sơn phải nguyên vẹn chưa mở, chưa quá hạn trong thời gian thi công, ghi rõ ngày tháng, nơi sản xuất và đầy đủ các thông tin về ký mã hiệu.
- Các chỉ dẫn của nhà sản xuất về pha trộn sơn, pha loãng (thinning), phương pháp phun, thời gian khô (drying time), thời gian đóng rắn (curing time), thời gian sơn lớp tiếp theo (overcoating time) và thời gian sống (pot-line) của sơn phải tuyệt đối tuân thủ.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Sơn phải được khuấy trộn kỹ trước, trong và sau bằng máy khuấy trong suốt quá trình thi công. Việc pha trộn sơn phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thùng để pha sơn phải sạch, không sử dụng các thùng đựng của hãng sơn này với hãng sơn khác, không lẫn dầu mỡ, sơn loại khác hoặc các tạp chất.
- Không được tiến hành sơn trong các điều kiện sau:
- Độ sạch bề mặt chưa đạt yêu cầu thiết kế.
- Độ ẩm tương đối của không khí vượt quá 85%
- Khi hiệu số giữa nhiệt độ bề mặt thép và nhiệt độ điểm sương nhỏ hơn 3°C
- Nhiệt độ bề mặt thép cao hơn chỉ dẫn của nhà sản xuất sơn
- Bề mặt cần sơn bị ẩm ướt.
- Phần đầu chi tiết để hàn, lắp ráp không được sơn phải dùng băng keo quấn chừa lại ít nhất 50mm.
- Phải sử dụng phương pháp phun sơn (bằng máy sơn chân không hoặc máy sơn hòa khí), chỉ cho phép sơn bằng dụng cụ thủ công khi sơn những chi tiết nhỏ, các bề mặt khó tiếp cận và phải phù hợp với chỉ dẫn của nhà sản xuất và được sự chấp thuận của QC kiểm soát chất lượng.
- Tất cả các đường hàn, gờ, góc cạnh, các tấm mã.v.v. của từng lớp sơn phải được sơn dặm trước khi tiến hành sơn phủ các lớp tiếp theo.
- Các lớp sơn lót phải được sơn càng sớm càng tốt, không quá 04 giờ sau khi kết thúc phun để tránh gỉ hay tạp chất xuất hiện trên bề mặt thép.
- Sau khi sơn lớp sơn lót kẽm (Inorganic Zinc Silicate), thời gian để tiến hành sơn lớp tiếp theo phải tuân thủ với tài liệu khuyến cáo của nhà sản xuất, lớp sơn phủ thứ hai (mist coat) phải được sơn hoàn thiện trước khi tiến hành các công việc tiếp theo.
- Lớp phủ để quá thời gian quy định, hoặc theo khuyến cáo của nhà sản xuất phải được tiến hành chà nhám bề mặt lớp sơn và rửa nước ngọt bằng thiết bị chuyên dụng trước khi cho phép sơn các lớp tiếp theo.



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Những khu vực sơn lót, sơn mỏng đều phải sơn bổ sung và để khô mới được sơn lớp phủ tiếp theo.
- Trong trường hợp thời gian sống của sơn đã bị vi phạm, lượng sơn ấy phải bỏ đi và thông rửa lại máy sơn trước khi pha sơn mới để tiếp tục công việc.
- Trong lúc sơn, các vết sơn chảy nếu có phải dùng chổi quét cho bằng phẳng ngay. Chổi phải nhúng rửa trong dung môi để tránh bụi và chất bẩn bề mặt sơn.
- Thợ sơn phải thường xuyên đo WFT mỗi khi sơn để đảm bảo DFT phù hợp với yêu cầu thiết kế.
- Khu vực sơn còn ướt, phải được cảnh báo bằng biển báo “sơn ướt cấm qua lại”

7.4 Kiểm tra chất lượng quá trình chống ăn mòn

7.4.1 Trình độ chuyên môn của thợ phun cát/ sơn:

- Các thợ phun cát/ sơn phải có trình độ chuyên môn, có kinh nghiệm và được đào tạo có chứng chỉ phù hợp với tiêu chuẩn yêu cầu. Các thợ phun cát/ sơn phải có kiến thức về an toàn, thiết bị, vật liệu sơn, pha trộn, dung môi pha loãng, thời gian sống của sơn, yêu cầu bề mặt .v.v.
- Trước khi bắt đầu phun cát và tiến hành công tác chống ăn mòn, các thợ phải được kiểm tra tay nghề trên các tấm mẫu. Các kết quả từ kiểm tra trình độ có giá trị tối đa 12 tháng.

7.4.2 Các dụng cụ, thiết bị kiểm tra chất lượng

- Kiểm tra điều kiện môi trường phải được đo trước khi tiến hành làm sạch bề mặt và trước khi tiến hành sơn. Các dụng cụ đo cần dùng là dụng cụ đo nhiệt độ trên bề mặt, dụng cụ đo độ ẩm tương đối không khí.
- Kiểm tra độ sạch bề mặt: so sánh bề mặt thép với ảnh chuẩn. Ảnh chuẩn có thể dùng theo tiêu chuẩn ISO 8501-1:1988 hoặc SSPC-VIS 1-89
- Kiểm tra độ nhám bằng các thiết bị : Testex tape with Micrometer (E-122 Testex Tape và E-124), Surface profile comparator như Kean Tator Surface Profile Comparator (E-127); ISO Surface profile comparator (Model 125)



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Kiểm tra bề dày sơn khô: Tiến hành đo bề dày khô của màng sơn bằng dụng cụ đo bề dày màng sơn khô như E-345, E-456, E-355 hoặc các dụng cụ đo chiều dày màng sơn tương đương khác. Để đảm bảo độ chính xác cao khi tiến hành bất cứ việc đo bề dày màng sơn cần hiệu chỉnh các dụng cụ đo theo mẫu chuẩn ít nhất 1 lần/ ngày. Trong 10m² diện tích đo bất kỳ thì tối thiểu phải đo được 20 điểm riêng biệt và trải đều 20 điểm đã đo trên toàn mặt 10m² diện tích đó.
- Kết quả đo bề dày lớp sơn không có điểm nào nhỏ hơn 10% bề dày thiết kế.
- Kiểm tra bên ngoài mỗi lớp sơn: Kiểm tra bằng mắt phát hiện các khuyết tật bề mặt mỗi lớp sơn như: sơn sót, sơn chảy (sagging), tróc (orange peeling), rỗ (pinholes) hoặc bị trầy xước. Đặc biệt chú ý mối hàn, các vị trí góc khuất, góc cạnh, khó tiếp cận.
- Kiểm tra độ kín màng sơn khô “Holiday test”: Kiểm tra để phát hiện các lỗ pinholes của lớp sơn khô bằng thiết bị chuyên dụng áp dụng cho DFT từ 500 μ m trở lên. Điện áp kiểm tra theo yêu cầu của thiết kế hoặc ít nhất 5V cho mỗi micron bề dày sơn. Việc kiểm tra chỉ thực hiện khi có yêu cầu trong thiết kế hoặc của khách hàng. Kết quả được ghi vào biên bản.
- Thử độ bám dính: đo độ bám dính của các lớp sơn khi có yêu cầu của khách hàng. Việc đo tiến hành trên các tấm mẫu (Test Panel) bằng dụng cụ đo Elcometer 106 hoặc bằng dụng cụ đo lường tương ứng khác. Không cho phép đo độ bám dính trên sản phẩm.

3. Sửa chữa các khuyết tật sơn

1. Bề dày sơn thiếu:

- Tẩy sạch mọi vết dầu mỡ, chất bẩn khu vực cần sửa chữa bằng dung môi phù hợp với khuyến cáo của hãng sơn.
 - Dùng giấy nhám mài khu vực sơn thiếu. Đối với lớp sơn Glassflake Epoxy, yêu cầu sử dụng hạt mài để tạo nhám lại (sweep blasting)
 - Thổi sạch bằng khí khô
-



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Sơn lại cho đạt DFT yêu cầu. Nếu chỗ sửa chữa xuất hiện gỉ hoặc bề dày lớp sơn nhỏ thì phải phun làm sạch cục bộ (spot blasting) bề mặt thép đạt độ sạch thiết kế và sơn lại.
 - 2. Sơn bị chảy (sagging)
 - Các vết chảy phát hiện sau khi sơn đã khô, phải làm sạch mọi vết dầu mỡ, chất bẩn khu vực cần sửa chữa lớp sơn bằng dung môi theo khuyến cáo của hãng sơn.
 - Dùng giấy nhám mài hoặc có thể phun tạo nhám (sweep blasting)
 - Thổi sạch bằng khí khô
 - Sơn lại diện tích cần sửa chữa.
 - 3. Sơn bị tróc, phỏng rộp (blister, orange peeling); sơn bị cháy (burn marks) do hàn hoặc nhiệt
 - Tẩy sạch mọi vết dầu mỡ, chất bẩn khu vực cần sửa chữa bằng dung môi phù hợp với khuyến cáo của hãng sơn.
 - Phun tạo nhám lại hoặc làm sạch bằng dụng cụ cơ khí đến độ sạch thiết kế.
 - Tạo vát chuyển tiếp ở cạnh vào ít nhất 25 mm theo chu vi, che chắn khu vực đã sơn.
 - Thổi sạch bằng khí khô.
 - Sơn lại diện tích cần sửa chữa theo hệ sơn thiết kế.
 - 4. Sơn bị trầy xước đến bề mặt kim loại
 - Tẩy sạch mọi vết dầu mỡ, chất bẩn khu vực cần sửa chữa bằng dung môi phù hợp với khuyến cáo của hãng sơn.
 - Các vết xước phải mài phẳng.
 - Tạo vát chuyển tiếp ở cạnh vào ít nhất 25 mm theo chu vi, che chắn khu vực đã sơn.
 - Phun lại hoặc làm sạch bằng dụng cụ cơ khí đến độ sạch thiết kế.
-



E. QUY TRÌNH CHẾ TẠO

- Thổi sạch bằng khí khô
 - Sơn lại diện tích sửa chữa theo hệ sơn thiết kế.
5. Sơn bị trầy xước chưa đến bề mặt kim loại
- Tẩy sạch mọi vết dầu mỡ, chất bẩn khu vực cần sửa chữa bằng dung môi phù hợp với khuyến cáo của hãng sơn.
 - Tạo vát chuyển tiếp ở cạnh vào ít nhất 25 mm theo chu vi, che chắn khu vực đã sơn.
 - Phun tạo nhám lại (sweep blasting) hoặc mài bằng giấy nhám.
 - Thổi sạch bằng khí khô
 - Sơn lại diện tích sửa chữa theo hệ sơn thiết kế đạt bề dày theo yêu cầu.
 - Màu sắc của sản phẩm
 - Màu sắc của lớp sơn ngoài cùng phải tuân thủ theo thiết kế của khách hàng hoặc theo tiêu chuẩn quốc tế.
6. Quá trình xếp dỡ chi tiết khi sơn
- Tất cả các chi tiết cần làm sạch bằng máy phun bi đều phải đặt trên giá đỡ, gối kê cách mặt sàn ít nhất 30cm sao cho dễ thao tác và đảm bảo an toàn.
 - Tất cả các chi tiết được làm sạch bằng máy phun, các chi tiết đã sơn lót cần sơn phủ hoàn thiện phải đặt trên gối đỡ, giá kê cách đất ít nhất 80cm, không che khuất nhau sao cho có thể lăn, trở, sơn được toàn bộ bề mặt chi tiết.
 - Khi lấy các chi tiết đã sơn phải lấy riêng từng chi tiết. Phải dùng dây cáp mềm hoặc dây cáp cứng cuốn vải sạch khi nâng, hạ để tránh làm trầy xước sơn. Chi tiết đã sơn phải được kê trên gỗ. Giữa các lớp chi tiết là một lớp gỗ, giẻ hoặc vật liệu mềm.
 - Phải dùng dây cáp mềm hoặc dây cáp cứng quấn vải sạch để treo giữ chi tiết đã sơn phục vụ quá trình lắp ráp trong từng trường hợp không thể móc ở hai đầu chi tiết được.
-



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

1. Mục đích

Nhằm hướng dẫn cho CBCNV trực tiếp tham gia thực hiện việc thử nghiệm thanh cần cầu Favelle Favco 5/10K thực hiện đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, đáp ứng theo tiêu chuẩn quy định đối với TBN trên các công trình biển, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- QCVN 97:2016/BGTVT: QC kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên CTB.
 - TCVN 6968-2007: Quy phạm thiết bị nâng trên các công trình biển.
 - AWS D1.1-2006: Structural Welding Code Steel.
 - ASME V: Nondestructive Examination Standard.
-



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

3. Thông số kỹ thuật chính của thiết bị:

Tên thiết bị:	Cầu Favelle Favco 5/10K, No.1324
Số đăng kiểm:	72MT-10384.VR
Vị trí lắp đặt:	Sàn boong, giàn Tam Đảo 01
Tải trọng làm việc (SWL)	7,2÷15 tấn
Tầm với:	6÷32 mét

F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

4. Quy trình thực hiện

a. Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cần cầu Favelle Favco 5/10K $R_{max}=32m$, $S.W.L=7.2$ Tấn:

1. Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
2. Đặt đối trọng lên giá thử.
3. Lắp đồng bộ thanh cần và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cần bằng dây dù.
4. Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cần cầu vào vị trí, lắp chốt chân cần và tiếp tục treo giữ thanh cần.
5. Sử dụng công trục và xe trèo dừ để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
6. Dùng cầu bánh lốp cầu toàn bộ tải cứng lên kết nối với cáp tải chờ của thanh cần và từ từ hạ móc cầu bánh lốp đến khi trùng cáp của cầu bánh lốp, toàn bộ tải thử được chịu bởi thanh cần.
7. Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng $R_{max} = 32 \text{ m}$ ($\alpha = 16,8^\circ$), tương ứng $S.W.L=7,2$ tấn
 - Tải thử: $Q = 125\% \times 7,2 = 9$ (tấn)
 - Tầm với $R_{max} = 32$ mét, tương đương góc nâng $\alpha=16,8^\circ$, $H=9 \text{ m}$
(H: là chiều cao nâng cần tính từ tâm pully đầu cần so với tâm chốt chân cần).
8. Gia tải bằng tải cứng bê tông với tải trọng thử và thời gian treo giữ tải theo bảng sau:
- 9.Kết thúc thử tải, từ từ nâng móc cầu bánh lốp, tháo liên kết cáp tải của thanh cần và hạ tải cứng.
10. NDT mỗi hàn thanh cần sau khi thử tải
 - Visual examination (Mắt thường)
 - Magnetic particle examination (Tù tính)

F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

Số đơn hàng: _____

QUY TRÌNH THỬ TẢI:

- Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
- Đặt đội trong lên giá thử.
- Lắp đồng bộ thanh cân và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cân bằng dây dừ.
- Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cân cầu vào vị trí, lắp chốt chân cân và tiếp tục treo giữ thanh cân.
- Sử dụng công trục và xe trèo dừ để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
- Dùng cầu bánh lốp cầu toàn bộ tải cứng lên kết nối với cáp tải chỏ của thanh cân và từ từ hạ móc cầu bánh lốp đến khi trùng cấp của cầu bánh lốp, toàn bộ tải thử được chịu bởi thanh cân.
- Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng
 $R_{max} = 32 \text{ m}$ ($\alpha = 16,8^\circ$), tương ứng S.W.L=7,2 tấn
 • Tải thử: $Q = 125\% \times 7,2 = 9 \text{ (tấn)}$
 • Tải với $R_{max} = 32 \text{ mét}$, tương đương góc nâng $\alpha = 16,8^\circ$, $H = 9 \text{ m}$
 (H: là chiều cao nâng cân tính từ tâm pully đầu cân so với tâm chốt chân cân).
 6. Gia tải bằng tải cứng bê tông với tải trọng thử và thời gian treo giữ tải theo bảng sau:

Tải trọng thử, Tấn	50% S.W.L	100% S.W.L	125% S.W.L
	3,6	7,2	9
Thời gian, phút	10	10	10

6. Kết thúc thử tải, từ từ nâng móc cầu bánh lốp, tháo liên kết cáp tải của thanh cân và hạ tải cứng.

7. NDT mỗi hân thanh cân sau khi thử tải

- Visual examination (Mắt thường)
- Magnetic particle examination (Từ tính)

Đường tâm đối xứng thanh cân

Đường ngang

$\alpha = 16,8^\circ$

Tâm chốt chân cân

"Thông qua"

Ban TBCD & HTSX: _____

Tâm pully đầu cân

PHƯƠNG TIỆN HỖ TRỢ:

- Cầu công 20 tấn: 01 Cái.
- Cầu bánh lốp $Q = 50 \text{ tấn}$: 01 Cái.
- Xe trèo dừ: 01 Cái.
- Xe nâng $Q = 25 \text{ tấn}$: 01 cái

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1		Giá thử tải hiện hữu
2	1		Đổi trọng $Q = 95 \text{ tấn}$
3	2		Cáp cương D36, L=31 m
4	1		Bộ cáp tải treo tải cứng
5	1		Giá+tải cứng bê tông $Q = 7,2 \text{ tấn}$
6	4		Shackles 35 tấn
7	1		Thanh cân Favelle Favco 5/10K

LIÊN DOANH VIỆT-NGA VIETSOVPETRO
XÍ NGHIỆP CƠ ĐIỆN

Công trình: Giàn Tam đảo 01 - XNK&SG

Tên bản vẽ: Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cân cầu Favelle Favco 5/10K $R_{max}=32\text{m}$, S.W.L=7,2 Tấn

Số bản vẽ: _____

Vật liệu: _____ Số chứng chỉ chất lượng: _____ Số trang: 1/1 Số lượng: 01 Bộ

Thiết kế: Thân Hữu Trường / / / 22

Kiểm tra: Trần Công Thiện / / / 22

Duyệt: Trần Anh Tuấn / / / 22

Họ và tên: _____ Chữ ký: _____ Ngày: _____

REV: 0

Ty lệ: _____

Khối lượng: _____

Hình : Quy trình thử tải thanh cân ở tâm với R_{max} , S.W.L=7,2 tấn



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

b. Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cần cầu Favelle Favco 5/10K $R_{max}=12m$, S.W.L=15 Tấn:

1. Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
2. Đặt đối trọng lên giá thử.
3. Lắp đồng bộ thanh cần và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cần bằng dây dù.
4. Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cần cầu vào vị trí, lắp chốt chân cần và tiếp tục treo giữ thanh cần.
5. Sử dụng công trục và xe trèo dữa để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
6. Sử dụng cầu bánh lốp và xe treo dữa kết nối Loadcell và túi tải vào đầu chò cáp tải, kết nối đường nước cứu hỏa.
7. Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng $R = 12\text{ m}$ ($\alpha = 71,5^\circ$), tương ứng S.W.L=15 tấn
 - Tải thử: $Q = 125\% \times 15 = 18,75$ (tấn)
 - Tầm với $R = 12$ mét, tương đương góc nâng $\alpha=71,5^\circ$, $H=30,5\text{ m}$
(H: là chiều cao nâng cần tính từ tâm pully đầu cần so với tâm chốt chân cần).
8. Gia tải bằng hệ thống nước cứu hỏa, bơm nước với tải trọng thử và thời gian treo giữ theo bảng sau:
9. NDT mỗi hàn thanh cần sau khi thử tải
 - Visual examination (Mắt thường)
 - Magnetic particle examination (Từ tính)

F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

Số đơn hàng: _____

"THỎA THUẬN"
CHÁNH KÝ SƯ CƠ ĐIỆN

"PHÊ DUYỆT"
GIÁM ĐỐC XÍ NGHIỆP CƠ ĐIỆN

BOBROV Сергей Владимирович **Trịnh Hoàng Linh**

QUY TRÌNH THỬ TẢI:

- Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
- Đặt đối trọng lên giá thử.
- Lắp đồng bộ thanh cân và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cân bằng dây dũ.
- Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cân cầu vào vị trí, lắp chốt chân cân và tiếp tục treo giữ thanh cân.
- Sử dụng công trục và xe treo đĩa để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
- Sử dụng cầu bánh lốp và xe treo đĩa kết nối Loadcell và tải tải vào đầu chớ cáp tải, kết nối đường nước cứu hỏa.
- Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng
 $R = 12 \text{ m}$ ($\alpha = 71,5^\circ$), tương ứng S.W.L=15 tấn
 - Tải thử: $Q = 125\% \times 15 = 18,75$ (tấn)
 - Tầm với $R = 12$ mét, tương đương góc nâng $\alpha = 71,5^\circ$, $H = 30,5 \text{ m}$ (H : là chiều cao nâng cân tính từ tâm puly đầu cân so với tâm chốt chân cân).
- Giá tải bằng hệ thống nước cứu hỏa, bơm nước với tải trọng thử và thời gian treo giữ theo bảng sau:

Tải trọng thử, Tấn	50% S.W.L	100% S.W.L	125% S.W.L
	7,5	15	18,75
Thời gian, phút	10	10	10

9. NDT mỗi hân thanh cân sau khi thử tải
 - Visual examination (Mắt thường)
 - Magnetic particle examination (Từ tính)

"Thông qua"

Ban TBCD&HTSX: _____

PHƯƠNG TIỆN HỖ TRỢ:

- Cầu công 20 tấn: 01 Cái.
- Cầu bánh lốp $Q = 50$ tấn: 01 Cái.
- Xe treo đĩa: 01 Cái.
- Xe nâng $Q=25$ tấn: 01 cái

PARTS LIST

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1		Giá thử tải hiện hữu
2	1		Đối trọng $Q=95$ tấn
3	2		Cáp cương D36; L=27 m
4	1		Cáp treo tải thử tải nước D44, L=20m
5	1		Túi thử tải nước $Q=20$ tấn
6	4		Shackles 35 tấn
7	1		Load cell $Q=20$ tấn
8	1		Thanh cân Favelle Favco 5/10K

LIÊN DOANH VIỆT-NGA VIETSOVPETRO XÍ NGHIỆP CƠ ĐIỆN

Công trình: Giàn Tam đảo 01 - XNK&SG

Tên bản vẽ: Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cân cầu Favelle Favco 5/10K. Rtb=12 m, S.W.L=15 Tấn

Số bản vẽ: _____

Vật liệu: _____ Số chứng chỉ chất lượng: _____ Số trang: 1/1 Số lượng: 01 Bộ

Họ và tên: _____ Chữ ký: _____ Ngày: _____/_____/22

Thiết kế: Thân Hữu Trường _____/_____/22

Kiểm tra: Trần Công Thiện _____/_____/22

Duyệt: Trần Anh Tuấn _____/_____/22

Đường tâm đối xứng thanh cân

$\alpha = 71,5^\circ$

Đường ngang

Tâm chốt chân cân

Hình : Quy trình thử tải thanh cân ở tầm với R_{tb} , S.W.L=15 tấn



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

c. Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cần cầu Favelle Favco 5/10K $R_{min}=6m$, S.W.L=15 Tấn:

1. Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
2. Đặt đôi trọng lên giá thử.
3. Lắp đồng bộ thanh cần và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cần bằng dây dù.
4. Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cần cầu vào vị trí, lắp chốt chân cần và tiếp tục treo giữ thanh cần.
5. Sử dụng công trục và xe trèo dữa để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
6. Sử dụng cầu bánh lốp và xe treo dữa kết nối Loadcell và túi tải vào đầu chò cáp tải, kết nối đường nước cứu hỏa.
7. Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng $R_{min} = 6 \text{ m}$ ($\alpha = 82,7^\circ$), tương ứng S.W.L=15 tấn
 - Tải thử: $Q = 125\% \times 15 = 18,75$ (tấn)
 - Tầm với $R_{min} = 6$ mét, tương đương góc nâng $\alpha=82,7^\circ$, $H=31,5 \text{ m}$ (H: là chiều cao nâng cần tính từ tâm pully đầu cần so với tâm chốt chân cần).
8. Gia tải bằng hệ thống nước cứu hỏa, bơm nước với tải trọng thử và thời gian treo giữ theo bảng sau:
9. NDT mỗi hàn thanh cần sau khi thử tải
 - Visual examination (Mắt thường)
 - Magnetic particle examination (Từ tính)

F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

Số đơn hàng: _____

"THỎA THUẬN"
CHÁNH KỸ SƯ CƠ ĐIỆN

"PHÊ DUYẾT"
GIÁM ĐỐC XI NGHIỆP CƠ ĐIỆN

BOBROV Сергей Владимирович

TRỊNH HOÀNG LINH

QUY TRÌNH THỬ TẢI:

- Lắp ráp trạm thử tại bãi vật tư TB của XNCD
- Đặt đối trọng lên giá thử.
- Lắp đồng bộ thanh cân và cáp cương, cáp tải, cố định cáp cương trên thanh cân bằng dây dũ.
- Sử dụng cầu bánh lốp đưa thanh cân cầu vào vị trí, lắp chốt chân cân và tiếp tục treo giữ thanh cân.
- Sử dụng công trục và xe trèo dĩa để lắp ráp cáp cương vào tháp chữ A của giá thử tải.
- Sử dụng cầu bánh lốp và xe trèo dĩa kết nối Loadcell và túi tải vào đầu chỏ cáp tải, kết nối đường nước cứu hỏa.
- Thử tải theo QCVN 97:2016-BGTVT, bảng 30 - Tải trọng thử cho thiết bị nâng
 $R_{min} = 6 \text{ m}$ ($\alpha = 82,7^\circ$), tương ứng S.W.L=15 tấn
 • Tải thử: $Q = 125\% \times 15 = 18,75 \text{ (tấn)}$
 • Tầm với $R_{min} = 6 \text{ mét}$, tương đương góc nâng $\alpha=82,7^\circ$, $H=31,5 \text{ m}$
 (H: là chiều cao nâng cân tính từ tâm pully đầu cân so với tâm chốt chân cân).
- Gia tải bằng hệ thống nước cứu hỏa, bơm nước với tải trọng thử và thời gian treo giữ theo bảng sau:

Tải trọng thử, Tấn	50% S.W.L	100% S.W.L	125% S.W.L
	7,5	15	18,75
Thời gian, phút	10	10	10

- NDT mỗi hàn thanh cân sau khi thử tải
 - Visual examination (Mắt thường)
 - Magnetic particle examination (Từ tính)

PHƯƠNG TIỆN HỖ TRỢ:

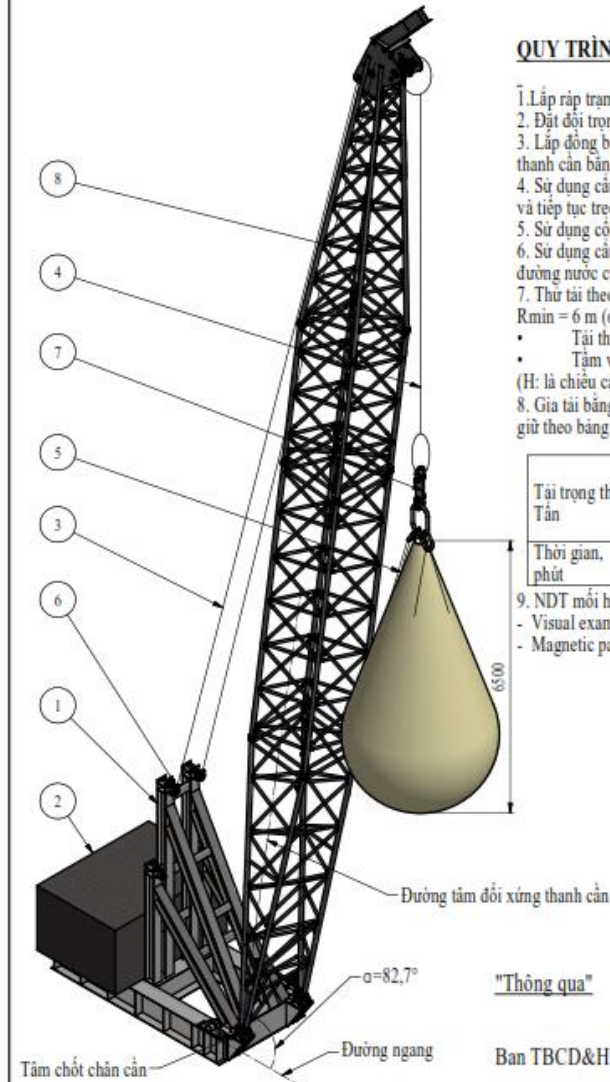
- Cầu công 20 tấn: 01 Cái.
- Cầu bánh lốp Q = 50 tấn: 01 Cái.
- Xe trèo dĩa: 01 Cái.
- Xe nâng Q=25 tấn: 01 cái

PARTS LIST

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1		Giá thử tải hiện hữu
2	1		Đối trọng Q=95 tấn
3	2		Cáp cương D36; L=26 m
4	1		Cáp treo túi thử tải nước D44, L=20m
5	1		Túi thử tải nước Q=20 tấn
6	4		Shackles 35 tấn
7	1		Load cell Q=20 tấn
8	1		Thanh cân Favelle Favco 5/10K

LIÊN DOANH VIỆT-NGA VIETSOVPETRO XI NGHIỆP CƠ ĐIỆN

Công trình: Giàn Tam đảo 01 - XNK&SG		REV: 0
Họ và tên	Chữ ký	Ngày
Thiết kế: Thân Hữu Trường		__/__/22
Tên bản vẽ: Quy trình và sơ đồ thử tải thanh cân cầu Favelle Favco 5/10K Rmin=6 m, S.W.L=15 Tấn		Ty lệ: 1/1
Kiểm tra: Trần Công Thiện		__/__/22
Số bản vẽ:		Khối lượng
Duyệt: Trần Anh Tuấn		__/__/22
Vật liệu:	Số chứng chỉ chất lượng:	Số trang: 1/1
		Số lượng: 01 Bộ



"Thông qua"

Ban TBCD&HTSX: _____

Hình : Quy trình thử tải thanh cân ở tầm với R_{min} , S.W.L=15 tấn



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

5. Hồ sơ hoàn công để cấp GCN sản phẩm công nghiệp:

Hồ sơ hoàn công phải bao gồm:

- Hồ sơ tính toán, thiết kế thanh cần cầu Favelle Favco, cầu Boong trên giàn Tam đảo 01 đã được cục ĐKVN phê duyệt,
- Chứng chỉ vật liệu, chứng chỉ thợ hàn.
- Quy trình hàn.
- Biên bản kiểm tra kích thước
- Báo cáo kiểm tra MPI theo Welding map.
- Biên bản thử tải.

F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

6. Một số hình ảnh khi thử nghiệm và lắp đặt trên công trình biển:



F. QUI TRÌNH THỬ NGHIỆM VÀ HOÀN CÔNG

7. Một số hình ảnh khi thử nghiệm và lắp đặt trên công trình biển:

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 00059/23CTB-D.OFF
No.

GIẤY CHỨNG NHẬN THẨM ĐỊNH THIẾT KẾ
CERTIFICATE OF DESIGN APPROVAL

Cục Đăng kiểm Việt Nam chứng nhận rằng:
Vietnam Register certifies that:

Tên/ ký hiệu thiết kế: THIẾT KẾ THANH CÁN CẦU FAVELLE FAVCO 5/10K S/N 1324 TRÊN GIÀN TAM ĐẢO 01
Design name

Kiểu thiết kế: Thiết kế hoàn cài
Design type

Cơ sở thiết kế: Xi nghiệp Cơ Điện (Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro)
Designed by

Cơ quan sử dụng thiết kế: Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro
Design user

Mô tả thiết kế được thẩm định: Thiết kế bao gồm các bản vẽ và tài liệu khác liên quan để chế tạo thành cầu mới thay thế thanh cán cầu cũ của cầu Favelle Favco 5/10K S/N 1324 có số đăng kiểm là 72MT-10384.VR trên giàn tự nâng Tam Đảo 01.
Description of approved design:

Đã được thiết kế phù hợp với: QCVN 48:2012/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và giám sát kỹ thuật giàn di động trên biển;
QCVN 97:2016/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên các công trình biển.

The above design is complied with
Những lưu ý: Xem Thông báo thẩm định thiết kế số 00059/23CTB-TBTD.
Noted

Số thẩm định: 664/DK-CTB Ngày thẩm định: 27/10/2023
Number of approval Date of approval

Đơn vị kiểm tra: Chi cục Đăng kiểm số 9
Surveyed by

Cấp tại Hà Nội, ngày 27/10/2023
Issued at date

CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM
VIETNAM REGISTER

PHÒNG KỸ THUẬT - XNCD xác nhận cục DVN đang giữ bản gốc, sau khi được thanh toán sẽ gửi toàn bộ bản gốc vào XNCD.
Kỹ thuật viên Trưởng phòng Kỹ Thuật Hải Trường Trần A Tuấn

Nơi nhận/ To:
- Cơ sở thiết kế/ Designer 01
- Đơn vị kiểm tra/ Survey office 01
- Lưu đơn vị thẩm định/ Archive at approval office 01

TL. CỤC TRƯỞNG
TRƯỞNG PHÒNG CÔNG TRÌNH BIỂN
Nguyễn Thanh Bình

VRTB 2023 18593

CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM
VIETNAM REGISTER

CP 1/2

GIẤY CHỨNG NHẬN SẢN PHẨM CÔNG NGHIỆP
CERTIFICATE OF PRODUCT

Số: 00490/23VT.CP
No.

CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM CHỨNG NHẬN sản phẩm sau đây đã được kiểm tra và phù hợp với QCVN 97:2016/BGTVT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên công trình biển.
VIETNAM REGISTER CERTIFIES THAT The following product have been inspected and are found in compliance with QCVN 97:2016BGTVT - National technical regulation for lifting appliances onboard offshore units.

THANH CÁN CẦU
BOOM CRANE

Cơ sở sản xuất: Xi nghiệp cơ điện - Liên doanh Việt Nga Vietsovpetro
Manufacturer

Sử dụng cho: Cẩu cầu số đăng ký 72MT-10384.VR lắp đặt trên Giàn Tam Đảo 01
Intended for

Số giấy chứng nhận thẩm định thiết kế: 00059/23CTB-D.OFF Số thẩm định: 664/DK-CTB
Certificate of design approval No Number of approval

Số xuất xưởng: -
Serial No.

Hạn chế áp dụng: N/A
Restriction for Application

Tiêu chuẩn kiểm tra/Inspection Standards:
QCVN 97:2016BGTVT - National technical regulation for lifting appliances onboard offshore units.

Được đóng dấu ấn chỉ và số kiểm tra như sau.
For identification inspection mark and test number were stamped as follows.

VR 00490/23VT

Cấp tại Vũng Tàu Ngày: 13/11/2023
Issued at Date

CỤC ĐĂNG KÝ VIỆT NAM
VIETNAM REGISTER

CHI CỤC ĐĂNG KÝ SỐ 9

GIÁM ĐỐC
Đinh Bảo Bình

01/2011

VRTB 2023 06930

Hình: GCN Thiết kế và GCN SPCN cho thanh cần cầu khung dàn S.W.L=15 tấn, L=32 m



LIÊN DOANH VIỆT – NGA VIỆT SOVPETRO XÍ NGHIỆP CƠ ĐIỆN

CẢM ƠN QUÝ VỊ ĐÃ LẮNG NGHE!