

M□C L□C

1	Yêu cầu chung	2
2	Đ-ờng ống áp lực – phạm vi cung cấp.....	2
2.1.	Các số liệu tính toán thiết kế.....	2
2.2.	Phạm vi thiết kế, cung cấp	3
2.3.	Chế tạo, nghiệm thu và sơn bảo vệ đ-ờng ống thép.....	3
3	Tài liệu kèm theo công tác thiết kế, chế tạo.....	17
3.1.	Hồ sơ thiết kế kỹ thuật giai đoạn 2 công trình thủy điện Sơn La	17
3.2.	Hồ sơ mời thầu và điều kiện kỹ thuật công trình thủy điện Sơn La	17
3.3.	Tập bản vẽ thiết kế chế tạo hạng mục đ-ờng ống áp lực và thép ốp cửa nhận n-ớc công trình thủy điện Sơn La	17
3.4.	Tiêu chuẩn PĐ 34 02.028-90 (Phân thép đ-ờng ống).....	17

THIẾT BỊ CƠ KHÍ Đ-ỜNG ỐNG ÁP LỰC

1 YÊU CẦU CHUNG

Thiết bị cơ khí đ-ờng ống áp lực đ-ợc lắp đặt cho nhà máy thủy điện Sơn La cần phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Đảm bảo khả năng làm việc tin cậy với các thông số theo thiết kế, có độ bền cao trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nhiệt độ và độ ẩm cao), thuận tiện trong vận hành, phù hợp với trình độ phát triển công nghệ hiện nay.
- Sử dụng các loại vật liệu mới, có độ bền cao d-ối tác động của môi tr-ờng. áp dụng công nghệ tiên tiến trong gia công và hàn.
- Cho phép đẩy nhanh đ-ợc quá trình lắp đặt tại hiện tr-ờng bằng các liên kết lắp đơn giản và tin cậy, với các khối đ-ợc chế tạo hoàn chỉnh tại nhà máy chế tạo.

Quá trình thiết kế, chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu phải tuân thủ điều kiện kỹ thuật đ-ợc lập ra trên cơ sở các tiêu chuẩn đ-ợc quốc tế thừa nhận.

2 Đ-ỜNG ỐNG ÁP LỰC – PHẠM VI CUNG CẤP

2.1. Các số liệu tính toán thiết kế

Số l-ợng: 06

Kiểu đ-ờng ống: Chôn trong bê tông

Đ-ờng ống đ-ợc thiết kế với tải trọng nh- sau:

- Vỏ thép chịu toàn bộ áp lực từ bên ngoài đối với phân đoạn có chiều dày 20mm (Phân đoạn 1,2 và phân đoạn 5). Áp lực bên trong chuyển qua vỏ ống và tác dụng vào phần bê tông cốt thép.
- Các phân đoạn còn lại (Phân đoạn 3 tới phân đoạn 5) vỏ thép chỉ chịu áp lực hoàn toàn cả trong và ngoài

L-ưu l-ợng qua đ-ờng ống Q_{max} : 573 m³/s

Đ-ờng kính trong D_o : 10,5 m

Cao trình tim tại đầu vào đ-ờng ống: 156,00 m

Cao trình tim tại cửa ra đ-ờng ống: 105,00 m

Chiều dày thành ống: 20 ~ 38 mm

Chiều dài đoạn ống xấp xỉ: ~120 m

2.2. Phạm vi thiết kế, cung cấp

- Đ-ờng ống áp lực bắt đầu từ sau phần thép ốp cửa nhận n-ớc sau đó tới phân đoạn chuyển tiếp từ kích th-ớc vuông (10,5m x 10,5m) sang kích th-ớc tròn đ-ờng kính 10,5m. Tiếp đó là phân đoạn đoạn 2 (dày 20mm) dài 16,932m. Tiếp theo là khuỷu cong phân đoạn 3 (dày 30mm) với bán kính cong 30m góc tại tim $48^{\circ}57'36''$. Sau đó là phân đoạn đoạn 4 (dày 32mm) dài 27,876m về phía nhà máy. Tiếp theo là khuỷu cong phân đoạn 5 (dày 34mm) với bán kính cong 30m góc tại tim $53^{\circ}57'36''$. Sau cùng là côn chuyển từ đ-ờng kính 10,5m xuống đ-ờng kính 9,4m (dày 38mm) với chiều dài 10,695m. Đoạn côn kết thúc cách tim tổ máy 12,2m.

- Phân đoạn 1, 2 và 5 đ-ợc tính toán vỏ thép chịu toàn bộ áp lực từ bên ngoài. □p lực bên trong chuyển qua vỏ ống và tác dụng vào phần bê tông cốt thép

Phân đoạn 3, 4, 6 đ-ợc tính toán vỏ thép chịu toàn bộ áp lực từ bên trong và bên ngoài.

2.3. Chế tạo, nghiệm thu và sơn bảo vệ đ-ờng ống thép

Quy trình nghiệm thu và bàn giao sản phẩm này đ-ợc căn cứ theo Hồ sơ bản vẽ chế tạo các thiết bị cơ khí thủy công Công trình thủy điện Sơn La, Điều kiện kỹ thuật, Hồ sơ mời thầu và Tiêu chuẩn [PĐ 34 02.028-90](#).

Quy trình đ-ợc áp dụng cho công tác kiểm tra, nghiệm thu và bàn giao các sản phẩm là phân đoạn, tổ hợp cụm chi tiết thép bọc và đ-ờng ống áp lực.

Đối t-ợng nghiệm thu và bàn giao phải tuân thủ Quy trình này bao gồm phần Hồ sơ tài liệu hoàn công, chất l-ợng sản phẩm và phần kiểm tra trên các sản phẩm.

Phần các Hồ sơ tài liệu hoàn công, chất l-ợng sản phẩm:

- Phiếu ghi lý lịch của sản phẩm (bao gồm các biên bản kiểm tra từng công đoạn) .
- Bản vẽ Hoàn công sản phẩm bao gồm các kết quả đo đạc kiểm tra nội bộ.
- Bảng kê các cụm chi tiết hay sản phẩm tiêu chuẩn kèm theo (nếu có).
- Bảng kê các vật liệu, và vật liệu thay thế, xuất xứ và chứng chỉ kiểm tra các vật liệu sử dụng.
- Các chứng nhận thợ hàn.
- Các chứng chỉ kiểm tra mối hàn.
- Biên bản nghiệm thu tr-ớc khi sơn.
- Biên bản nghiệm thu sơn.
- Biên bản bàn giao sản phẩm cho khách hàng.

Công tác kiểm tra

Kiểm tra sự phù hợp của vật liệu, không có các khuyết tật bên ngoài của vật liệu.

Tên kiểm tra	Khuyết tật	Dung sai cho phép	Ph-ương pháp và thiết bị
Khuyết tật bên ngoài của vật liệu	các vết lõm cục bộ	đ-ờng kính không lớn hơn 1,0mm, số l-ợng không quá 3 trên một đ-ờng 25 cm	Mắt th-ờng. kính lúp thông th-ờng (x5)
Tình trạng bên ngoài của vật liệu	rỉ vảy thép	Không làm giảm chiều dày thép 0,2 mm	Mắt th-ờng. kính lúp thông th-ờng (x5), Th-ớc kẹp

Kiểm tra kích th-ớc theo bản vẽ thiết kế, độ chính xác với các dung sai cho phép theo sơ đồ tổ hợp.

Tại một đầu mép ống dùng ống thủy xác định hai điểm E và F trên vỏ ngoài ống, dùng th-ớc dây đo cung EF phân trên, xác định điểm A cao nhất vỏ ống, từ điểm A đo chu vi ngoài ống xác định các điểm B, C, D cách đều theo chu vi.

T-ơng tự xác định tại đầu mép ống đối diện A', B', C', D'.

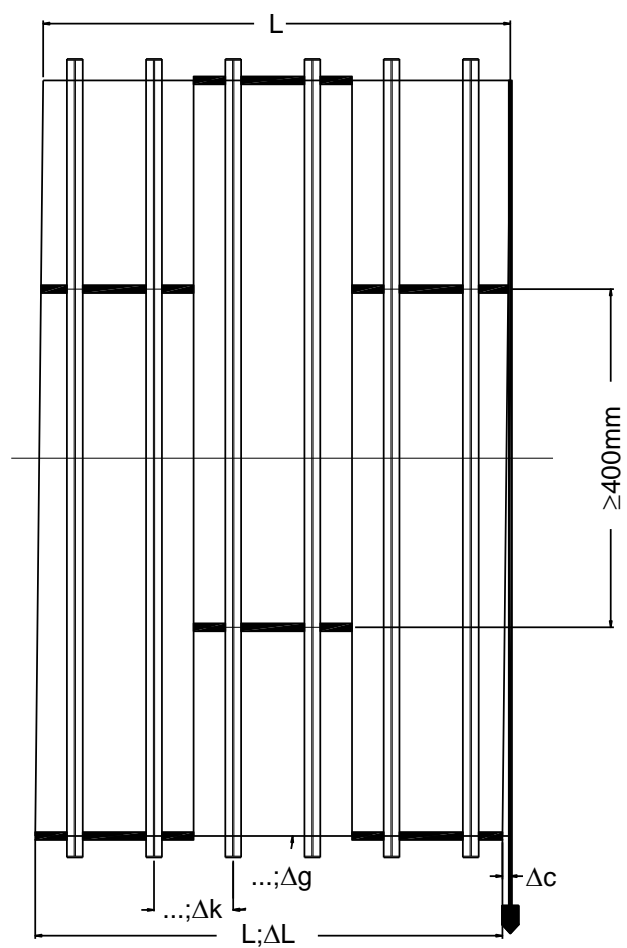
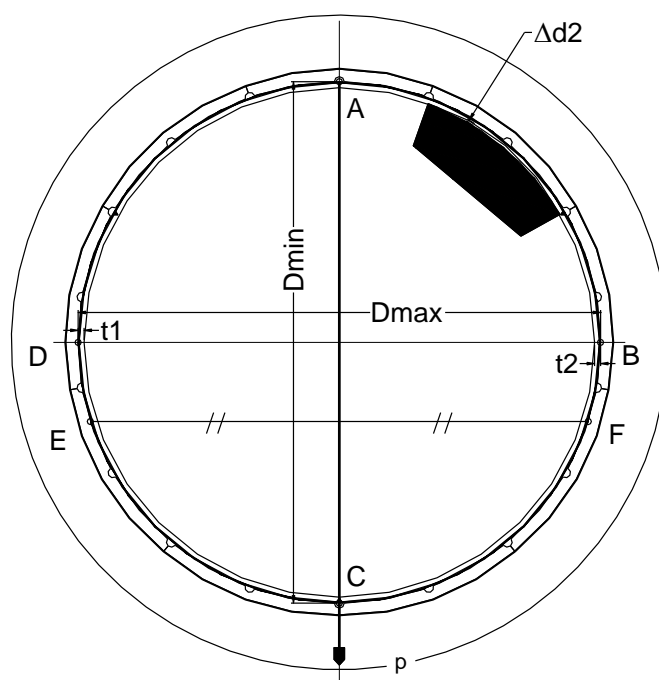
Dùng ống thủy đ-a hai điểm A và A' nằm ngang.

Có thể dùng thiết bị máy trắc đạc để xác định các điểm và đo kích th-ớc.

a. Đối với phần đ-ờng ống áp lực có ĐK 10,5x2 m.

Tên kích th-ớc đo	Ký hiệu	Kích th-ớc thiết kế (mm)	Sai lệch cho phép (mm)	Ph-ương pháp và thiết bị đo	Kết quả đo tại nhà máy	Kết quả đo tại nơi lắp ráp
Chiều dài phân đoạn	L	2000	4	Th-ớc rút		
Đ-ờng kính	D	10500	4,65	Th-ớc rút		
Chiều dày thép tấm	t1,t2		≤ 0,5	Th-ớc kẹp		
Độ lệch các mối hàn dọc ống liền kề			≥ 400	Th-ớc rút		
Hiệu hai đ-ờng sinh	Δs		≤ 1,5	Th-ớc rút		
Sai số cung tròn theo d-ờng	Δh		≤ 6.5	D-ờng theo bán kính cong, chiều dài dây cung 1300mm		

Sai số chu vi	Δp		≤ 11.5	Th-ớc dây		
Sai số đ-ờng kính trung bình đầu ống $p/\pi-(t_1+t_2)-D$	Δd		≤ 3	Máy tính		
Sai số đ-ờng kính trung bình hai đầu ống	Δd_1		$\leq 4,65$	Máy tính		
Độ ô van - hiệu đ-ờng kính lớn nhất và nhỏ nhất $D_{max}-D_{min}$	Δd_2		$\leq 31,5$	Th-ớc rút		
Độ vát đầu ống	Δc		≤ 2	Th-ớc kẹp, Th-ớc dây, Dây thép căng		
Sai số võng theo đ-ờng sinh	Δf		≤ 12	Th-ớc dây, Dây thép căng		
Sai số gờ thép tại mối hàn đối với đ-ờng hàn cấp 1	Δe_1		≤ 1.2	D-õng,ke, th-ớc		
Sai số gờ thép tại mối hàn đối với đ-ờng hàn cấp 2	Δe_2		≤ 1.8	D-õng,ke, th-ớc		
Sai số gờ thép tại mối hàn đối với đ-ờng hàn cấp 3	Δe_3		≤ 3	D-õng,ke, th-ớc		
Độ vòng mối hàn cấp 1	Δv_1		≤ 3	D-õng,ke, th-ớc		
Độ vòng mối hàn cấp 2	Δv_2		≤ 3	D-õng,ke, th-ớc		
Độ võng mối cấp 1	Δo_1		≤ 0.2	D-õng,ke, th-ớc		
Độ võng mối cấp 2	Δo_2		≤ 0.4	D-õng,ke, th-ớc		
Sai số vị trí các đai cứng, giằng chống	Δk		≤ 15	Th-ớc rút		
Sai số góc đai cứng	Δg		≤ 0.004	Ke góc		
Các sai số kích th-ớc khác $\leq 500mm$			± 1	Th-ớc rút		
Các sai số kích th-ớc khác $\leq 1500mm$			± 2	Th-ớc rút		
Các sai số kích th-ớc khác $>1500mm$			± 3	Th-ớc rút		

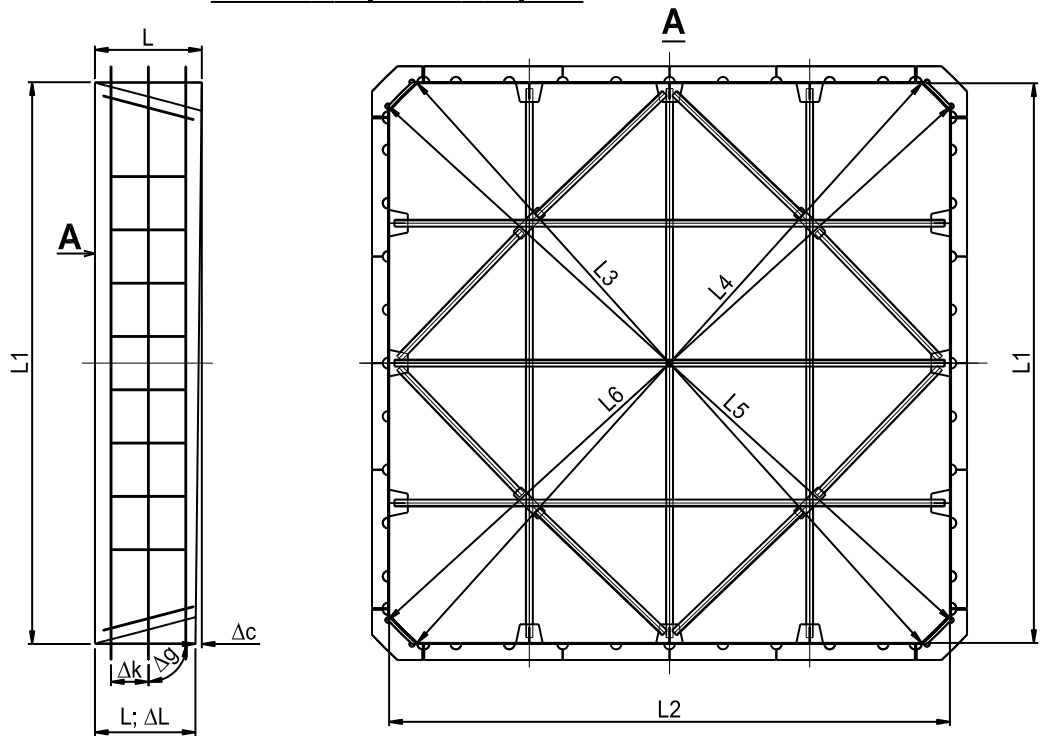


Đối với phân đoạn chuyển tiếp đầu đầu ống áp lực.

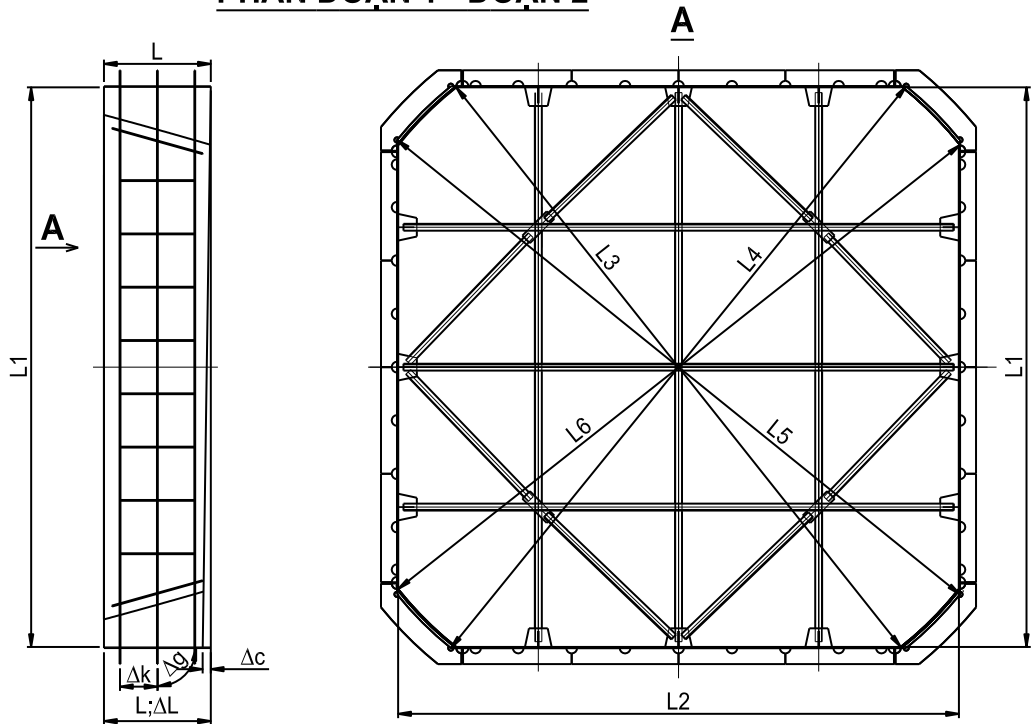
Số TT	Tên đo đặc kích thước	Ký hiệu	Kích thước	Dung sai cho phép	Phương pháp và dụng cụ đo	Kết quả đo tại nơi chế tạo	Kết quả đo tại nơi lắp đặt
1	Chiều dày thép tấm	t		0.5	Thước kẹp		
2	Dung sai chu vi	p		11.5	Thước rút		
3	Dung sai cung tròn trên d-ống	h		6.5	D-ống		
4	Độ vát đầu ống	c		2	Dây dọi, thước rút		
5	Chiều dài phân đoạn	L	2000	4	Thước rút		
6	Chiều cao phân đoạn	L1	10500	9	Thước rút		
7	Chiều rộng phân đoạn	L2	10500	9	Thước rút		
8	Kích thước đầu ống chéo	L3		9	Thước rút		
9	Kích thước đầu ống chéo	L4		9	Thước rút		
10	Kích thước đầu ống chéo	L5		9	Thước rút		
11	Kích thước đầu ống chéo	L6		9	Thước rút		
12	Hiệu hai d-ống sinh	s		1.5	Thước rút		
13	Dung sai độ võng theo d-ống sinh	f		12	Dây, thước rút		
14	Dung sai gờ mối hàn đối với d-ống hàn dọc cấp 1	e1		1.2	Ke, thước kẹp, d-ống		
15	Độ lệch tim thép tấm			1.8	Ke, thước kẹp, d-ống		
16	Dung sai gờ mối hàn đối với d-ống hàn ngang cấp 1			4.4	Ke, thước kẹp, d-ống		

17	Dung sai gờ mối hàn đối với đ-ờng hàn ngang cấp 2			4.6	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
18	Dung sai gờ mối hàn đối với đ-ờng hàn ngang cấp 3			5.8	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
19	Độ vồng mối hàn cấp 1	v1		3	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
20	Độ vồng mối hàn cấp 2	v2		3	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
21	Độ vồng mối hàn cấp 1	o1		0.2	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
22	Độ vồng mối hàn cấp 2	o2		0.4	Ke,th-ớc kẹp, d-ỡng		
23	Dung sai vị trí đai cứng, đai và giằng chống	k		15	Th-ớc rút		
24	Dung sai góc đai cứng	g		0.004	Ke góc		
25	Dung sai các kích th-ớc khác 500 mm			1	Th-ớc		
26	Dung sai các kích th-ớc khác 1500 mm			2	Th-ớc		
27	Dung sai các kích th-ớc khác >1500 mm			3	Th-ớc		

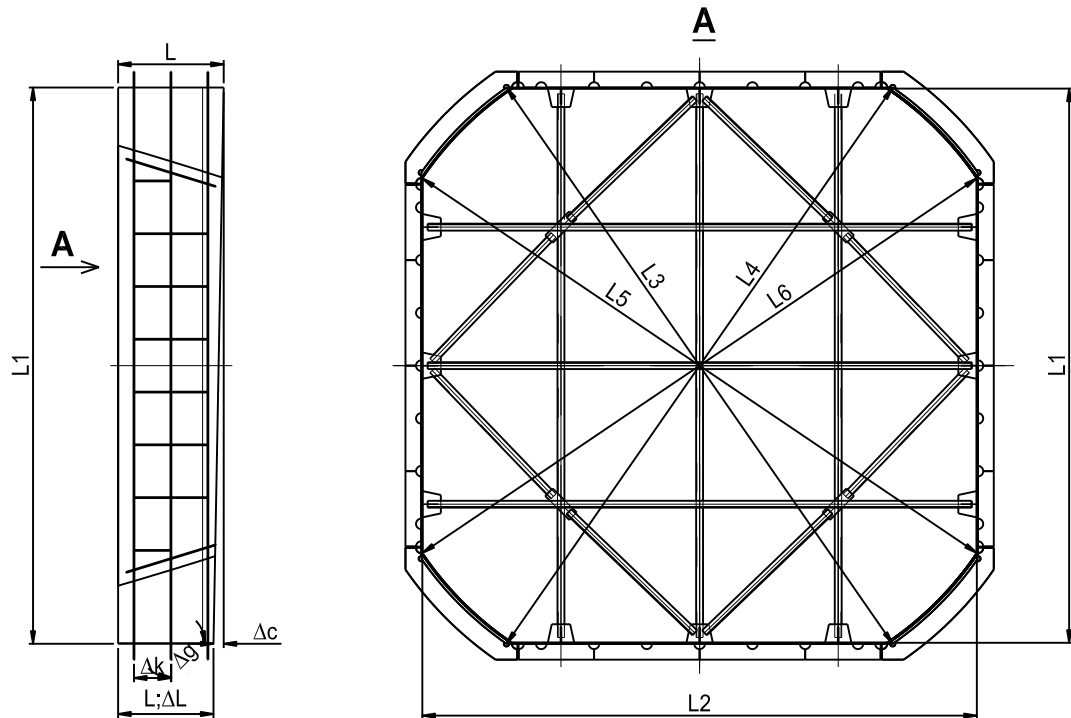
PHÂN ĐOẠN 1 - ĐOẠN 1



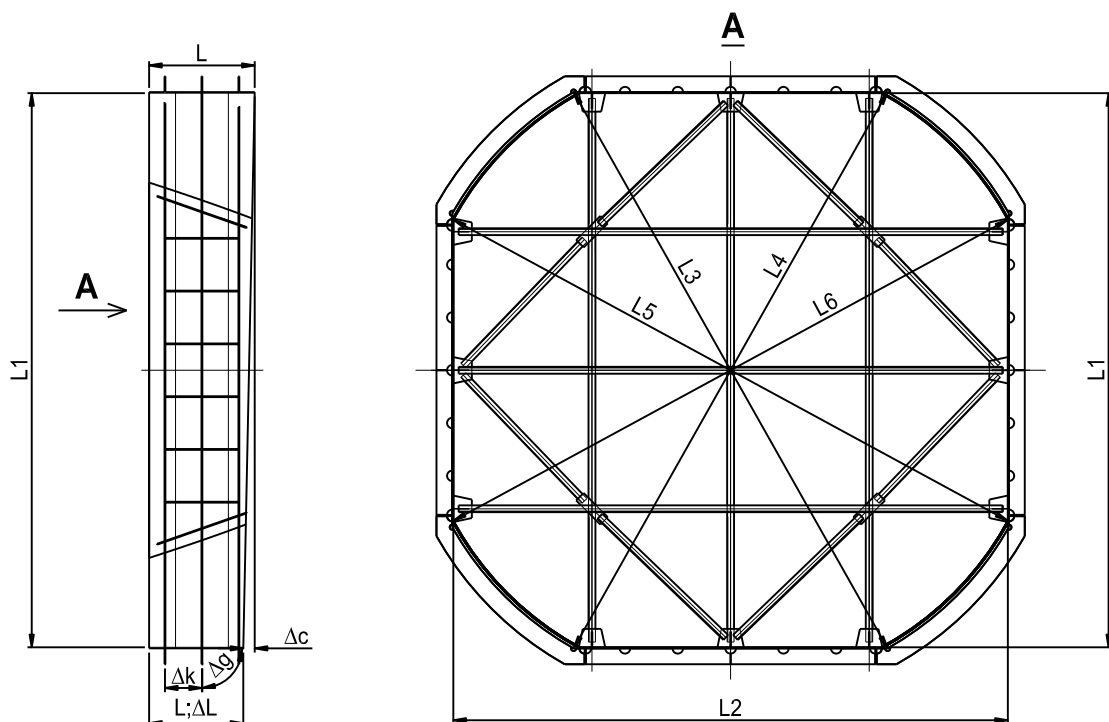
PHÂN ĐOẠN 1 - ĐOẠN 2



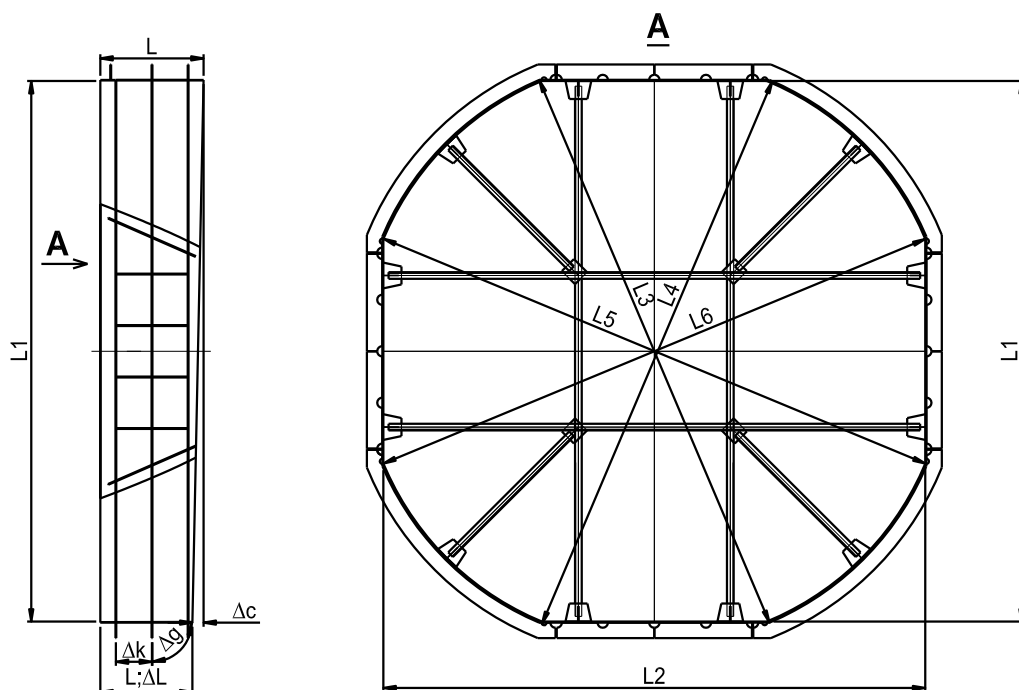
PHÂN ĐOẠN 1-ĐOẠN 3



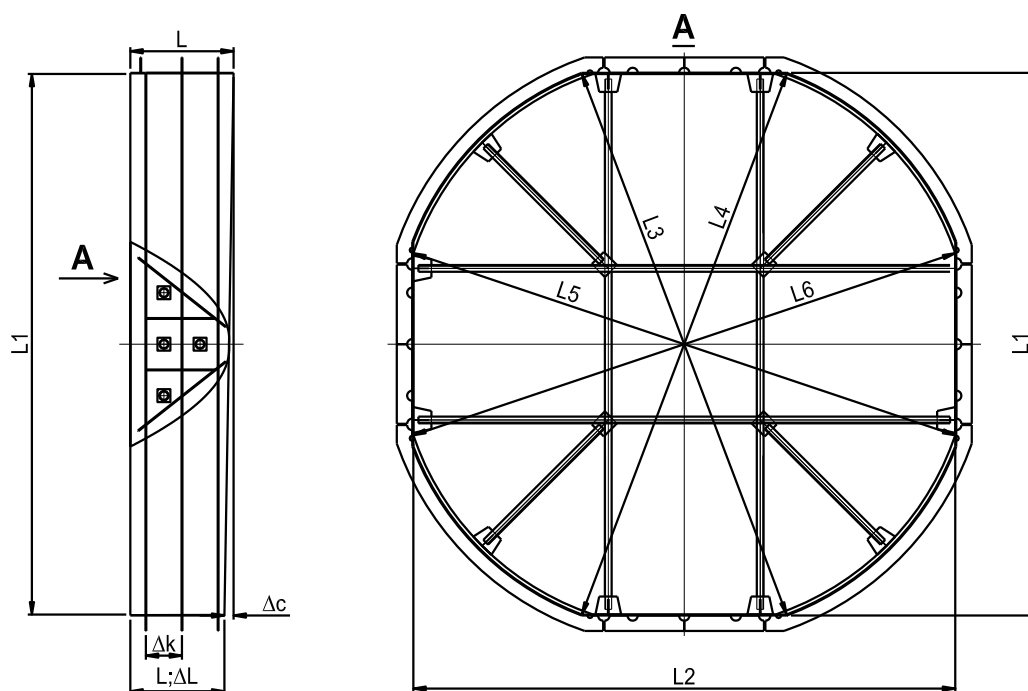
PHÂN ĐOẠN 1- ĐOẠN 4



PHÂN ĐOẠN 1-ĐOẠN 5



PHÂN ĐOẠN 1- ĐOẠN 6

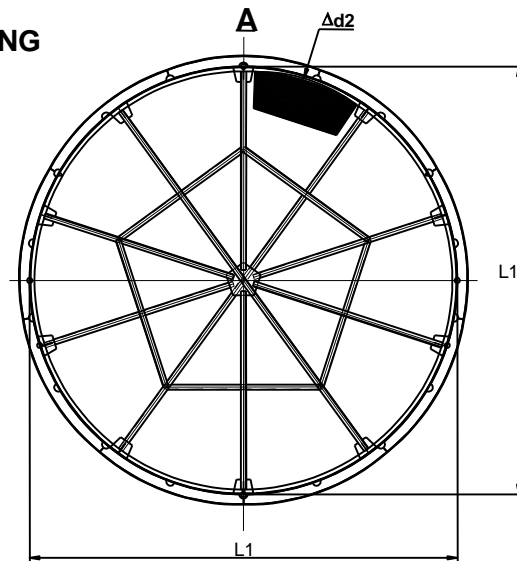
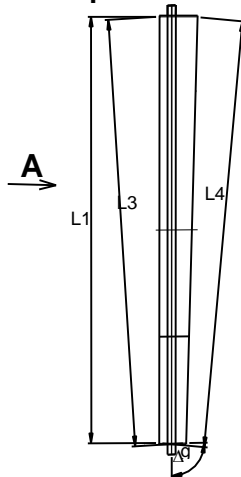


a. Đối với phân đoạn khuỷu cong d- ống ống áp lực.

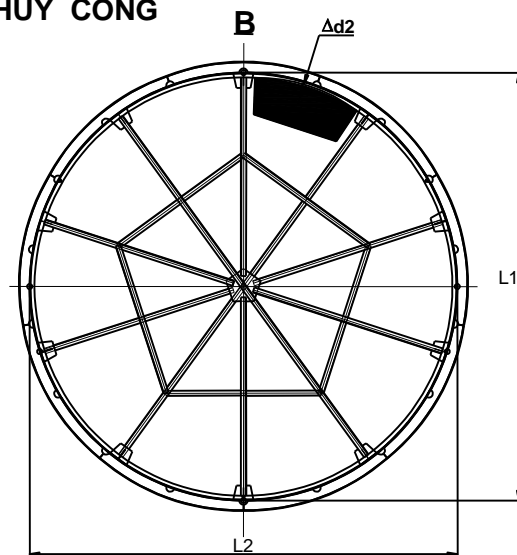
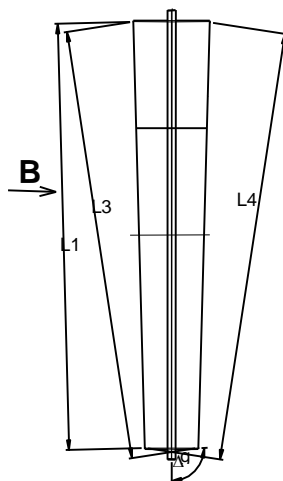
Số TT	Tên đo đặc kích thước	Ký hiệu	Kích thước	Dung sai cho phép	Phương pháp và dụng cụ đo	Kết quả đo tại nơi chế tạo	Kết quả đo tại nơi lắp đặt
1	Chiều dày thép tấm	t		≤ 0.5	Th- ớc kẹp		
2	Dung sai chu vi	Δp		≤ 11.5	Th- ớc rút		
3	Dung sai cung tròn trên d- ống	Δh		≤ 6.5	D- ống		
4	Dung sai bán trục lớn L1 phân đoạn ống			± 8	Th- ớc rút		
5	Dung sai bán trục nhỏ L2 phân đoạn ống			± 8	Th- ớc rút		
6	Dung sai d- ống chéo L3 phân đoạn ống			± 8	Th- ớc rút		
7	Dung sai d- ống chéo L4 phân đoạn ống			± 8	Th- ớc rút		
8	Hiệu hai d- ống chéo L3-L4(đối với đoạn giữa của khuỷu cong)			± 8	Máy tính		
9	Độ lệch các mối hàn dọc ống liên kề			≥ 400	Th- ớc rút		
10	Dung sai gờ mối hàn đối với d- ống hàn dọc cấp 1	$\Delta e1$		≤ 1.2	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		
11	Độ lệch tim thép tấm			≤ 1.8	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		
12	Dung sai gờ mối hàn đối với d- ống hàn ngang cấp 1			≤ 4.4	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		
13	Dung sai gờ mối hàn đối với d- ống hàn ngang cấp 2			≤ 4.6	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		
14	Dung sai gờ mối hàn đối với d- ống hàn ngang cấp 3			≤ 5.8	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		
15	Độ vòng mối hàn cấp 1	$\Delta v1$		≤ 3	Ke,th- ớc kẹp, d- ống		

16	Độ võng mối hàn cấp 2	Δv_2		≤ 3	Ke,th- ốc kẹp, d- ống		
17	Độ võng mối hàn cấp 1	Δo_1		≤ 0.2	Ke,th- ốc kẹp, d- ống		
18	Độ võng mối hàn cấp 2	Δo_2		≤ 0.4	Ke,th- ốc kẹp, d- ống		
19	Dung sai vị trí đai cứng, đai và giằng chống	Δk		± 15	Th- ốc rút		
20	Dung sai góc đai cứng	Δg		≤ 0.004	Ke góc		
21	Dung sai các kích th- ốc khác 500 mm			± 1	Th- ốc		
22	Dung sai các kích th- ốc khác 1500 mm			± 2	Th- ốc		
23	Dung sai các kích th- ốc khác >1500 mm			± 3	Th- ốc		

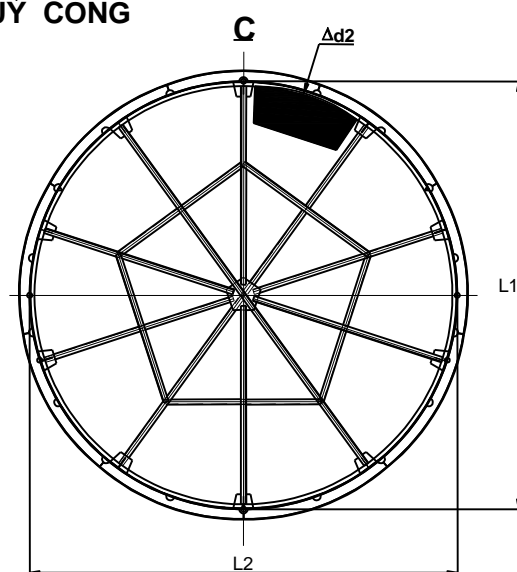
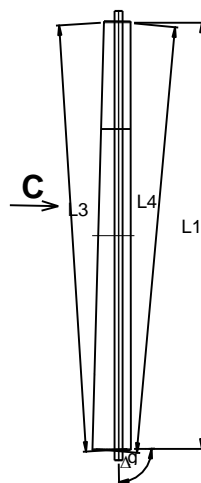
ĐOẠN ĐẦU CỦA KHUỖ CONG

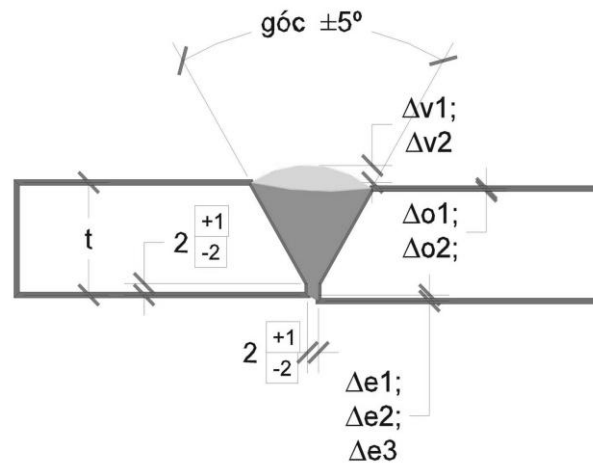


ĐOẠN GIỮA CỦA KHUỖ CONG



ĐOẠN CUỐI CỦA KHUỖ CONG





1. Kiểm tra chất lượng các mối ghép hàn.

a./ Tiêu chuẩn các khuyết tật bên ngoài đường hàn

TT	Tên các khuyết tật	Các loại đường hàn		
		Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
1	Các vết lõm	Không cho phép	Không cho phép	Không sâu hơn 1mm, tổng chiều dài vết lõm không quá 25% tổng chiều dài đường hàn
2	Các khuyết tật nằm riêng rẽ trên bề mặt	Các khuyết tật đường kính không lớn hơn 1mm, số lượng không quá 3 trên 25 cm đường hàn	Các khuyết tật đường kính không lớn hơn 1mm, số lượng không quá 6 trên 25 cm đường hàn	Các khuyết tật đường kính không lớn hơn 2mm, số lượng không quá 8 trên 25 cm đường hàn
3	Các dãy và chỗ tập trung khuyết tật trên bề mặt		1 dãy tập trung các khuyết tật có chiều dài nhỏ hơn 15 mm, hoặc một chỗ tập trung khuyết tật diện tích nhỏ hơn 1cm ² trên đoạn 25cm đường hàn	
4	Chiều rộng không đều đặn theo chiều	d-e<0,1b	d-e<0,1b	d-e<0,2b

	dài đ-ờng hàn, b chiều rộng thiết kế, d và e là chiều rộng lớn nhất thực tế của đ-ờng hàn	Không lớn hơn 2mm	Không lớn hơn 2mm	Không lớn hơn 4mm
5	Gờ bậc lớn của đ-ờng hàn	Không cho phép	Không cho phép	Không cho phép
6	Các vết nứt, hàn không thấu bề ngoài theo chiều ngang và chiều dọc. Các miệng hàn lỗm.	Không cho phép	Không cho phép	Không cho phép

b./ Tiêu chuẩn các khuyết tật bên trong đ-ờng hàn

Loại đ-ờng hàn	Các khuyết tật bên trong của đ-ờng hàn	
	Các vết nứt và hàn không thấu ở chân mép đ-ờng hàn	Các bọt, lỗ hơi và xỉ
Cấp 1	Không cho phép	Các khuyết tật nằm riêng rẽ có đ-ờng kính không lớn hơn 1 mm với số l-ợng nhiều nhất là 3 trên một đơn vị chiều dài 240mm. Khoảng cách giữa các khuyết tật lớn hơn 40mm
Cấp 2	Không cho phép	Các khuyết tật nằm riêng rẽ có đ-ờng kính không lớn hơn 1mm với số l-ợng nhiều nhất là 6 trên một đơn vị chiều dài 240mm. Khoảng cách giữa các khuyết tật lớn hơn 15mm.

3 TÀI LIỆU KÈM THEO CÔNG TÁC THIẾT KẾ, CHẾ TẠO

3.1. Hồ sơ thiết kế kỹ thuật giai đoạn 2 công trình thủy điện Sơn La

3.2. Hồ sơ mời thầu và điều kiện kỹ thuật công trình thủy điện Sơn La

3.3. Tập bản vẽ thiết kế chế tạo hạng mục đ- ờng ống áp lực và thép ốp cửa nhận n- ớc công trình thủy điện Sơn La

3.4. Tiêu chuẩn PD 34 02.028-90 (Phần thép đ- ờng ống)

Chế tạo và nghiệm thu

a. Chuẩn bị thép cán

Thép cán nhập về nhà máy phải đ- ọc kiểm tra đầu vào để xác định tính phù hợp trạng thái bề mặt của nó với các yêu cầu của tiêu chuẩn nhà n- ớc. Bề mặt thép cán phải sạch, không x- ớc, bọt, nứt, nhão, sét rỉ, lẫn các tạp chất ngoài và các vết tối. Các mép của các tấm thép không đ- ọc phép có hiện tượng tách lớp.

Tr- ớc khi đ- a vào sản xuất thép cán phải đ- ọc kiểm tra siêu âm để phát hiện tách lớp hoặc đảm bảo cách kiểm tra này tại nhà máy luyện kim cấp thép cán.

Khi thiết kế chế tạo chi tiết làm từ thép cán có hạng phải xem xét trạng thái cấp thép cán. Trong tr- ờng hợp cung cấp thép cán từ nhà máy cấp không các yêu cầu của bản vẽ chế tạo thì việc xử lý nhiệt phải do nhà máy chế tạo thực hiện.

b. Uốn và dập

- Việc uốn các chi tiết và phôi phải đ- ọc tiến hành khi nhiệt độ không khí và kim loại là nhiệt độ d- ờng. Tr- ờng hợp kim loại đ- ọc bảo quản ở ngoài trời trong thời gian mùa đông thì phải đ- ọc đ- a vào x- ưởng ít nhất 3h tr- ớc khi uốn.

- Các chi tiết làm bằng thép biến cứng nhiệt sau khi uốn hoặc dập ở trạng thái nóng (nhiệt độ $>600^{\circ}\text{C}$) phải đ- ọc xử lý nhiệt lại theo nh- ã xác định trong điều kiện kỹ thuật về cấp thép, sau đó phải đ- ọc kiểm tra tính chất cơ học và công nghệ của thép.

- Việc uốn nóng đ- ọc thực hiện ở nhiệt độ từ 700°C – 1100°C việc làm nguội chi tiết phải tránh việc tôi, không làm cong vênh, tạo thành các vết nứt, x- ớc kim loại.

- Bán kính uốn tối thiểu của các chi tiết tính toán hay không tính toán dạng tấm khi uốn nguội bằng các máy ép uốn tấm phụ thuộc vào loại mác thép loại mác thép, độ dày của các tấm, tính năng của các chi tiết và đặc tính trạng thái tại vùng uốn, phải phù hợp các thông số cho trong CTĐ 031000-422-85.

- Việc dập các chi tiết làm từ thép có l- ượng các bon trung bình và hợp kim trung bình chỉ tiến hành từ thép cán đã đ- ọc ủ.

- Bán kính uốn tối thiểu của các chi tiết đã đ- ợc tính toán hoặc không tính toán dạng tấm khi uốn nguội bằng máy ép uốn tấm.

c. Bảo quản và vận chuyển

- Việc chuyên chở và xếp kho tạm những kết cấu (thiết bị) tại khu vực lắp đ- ợc thực hiện theo những yêu cầu của tiêu chuẩn và điều kiện công nghệ cho những kết cấu (thiết bị) này, còn đối với những kết cấu (thiết bị) phi tiêu chuẩn tuân thủ yêu cầu của điều kiện (nhiệm vụ) kỹ thuật cho thiết bị, cũng nh- những yêu cầu sau:

+ Các kết cấu, th- ờng ở vị trí phù hợp thiết kế, khi không thể thực hiện đ- ợc điều kiện này - ở thế thuận tiện cho vận chuyển và bàn giao lắp với điều kiện đảm bảo đ- ợc độ bền của chúng;

+ Các kết cấu phải đ- ợc tựa trên các xà thiết diện hộp; chiều dày xà đỡ ít nhất là 30 mm và cao hơn chiều cao tai néo cầu và các phần nhô khác của kết cấu ít nhất 20 mm; khi bốc xếp các kết cấu cùng kiểu loại theo nhiều tầng lớp đệm và các xà đỡ phải đ- ợc bố trí theo ph- ơng đứng theo tuyến của thiết bị nâng hoặc ở các vị trí khác;

+ Các kết cấu phải đ- ợc cố định chắc tránh lật, dịch chuyển dọc và ngang, không va đập với nhau và va đập vào kết cấu của ph- ơng tiện vận chuyển; việc cố định phải đảm bảo khả năng bốc dỡ từng chi tiết khỏi ph- ơng tiện vận chuyển không phá vỡ tính ổn định của những chi tiết còn lại;

+ Những chi tiết thò ra phải đ- ợc bảo vệ tránh h- hỏng; bảng ký hiệu nhà máy phải nhìn thấy đ- ợc;

+ Các chi tiết nhỏ để lắp nối phải đ- ợc cố định kèm các chi tiết chuyển đi hoặc chuyển cùng với kết cấu trong thùng hàng có nhãn hàng chỉ rõ ký hiệu các chi tiết và số l- ợng của chúng; có thể bảo quản những chi tiết này trong nhà có mái che.

- Cấm dùng dây kéo chuyển dịch bất cứ kết cấu nào;

- Tr- ớc khi lắp từng chi tiết lắp ráp cần kiểm tra:

+ Tính phù hợp của nó với thiết kế;

+ Trạng thái của các chi tiết đặt sẵn và các vạch dấu để lắp, không có bụi bẩn, vết s- ớc, h- hỏng sơn lót hoặc sơn bảo vệ;

+ Tại nơi làm việc có đầy đủ chi tiết nối cần thiết và các vật t- phụ;

+ Các bộ phận giữ hàng đ- ợc cố định đúng và chắc;

+ Có trang bị các ph- ơng tiện dây treo bảo hiểm, thang và lan can theo thiết kế biện pháp thi công.

- Tiến hành giằng néo các chi tiết cần lắp vào đúng các vị trí nêu trong bản vẽ thi công hoặc thiết kế biện pháp thi công, và đảm bảo nâng và cấp chúng đến

nơi lắp đặt ở vị trí gần với vị trí thiết kế. Khi cần thay đổi chỗ neo cầu phải có sự thoả thuận với đơn vị lập bản vẽ thi công hoặc thiết kế biện pháp thi công.

Cắm neo cầu các kết cấu ở những vị trí tùy chọn, cũng nh- neo vào các đầu thép.

Sơ đồ neo cầu các kết cấu (thiết bị) mặt phẳng và chiếm không gian lớn khi nâng phải đảm bảo độ bền chắc, ổn định và không thay đổi kích th- ớc và hình dạng hình học của chúng.

- Nâng các chi tiết lắp từ từ, không giật cục, lắc và quay, thông th- ờng có sử dụng dây giằng giữ. Khi nâng những kết cấu (thiết bị) ở thể dựng đứng phải sử dụng một dây giằng đứng và ít nhất hai dây giằng ngang.

- Nâng kết cấu (thiết bị) đ- ọc thực hiện theo hai giai đoạn: đầu tiên lên cao 20-30 cm, sau đó, sau khi kiểm tra độ tin cậy neo cầu, tiếp tục nâng lên.

- Khi lắp ráp kết cấu (thiết bị) phải đảm bảo:

- + Tính ổn định và không thay đổi vị trí của chúng ở các giai đoạn lắp;
- + An toàn thi công;
- + Độ chính xác vị trí của chúng nhờ th- ờng xuyên kiểm tra bằng máy quan trắc;
- + Độ bền của các chỗ nối lắp ráp.

- Phải lắp đặt kết cấu (thiết bị) vào vị trí thiết kế theo các mốc dấu áp dụng (các vạch dấu, vấu chặn, mép v.v).

- Những kết cấu (thiết bị) lắp ráp tr- ớc khi tháo dây cầu phải đ- ọc cố định chắc chắn.

- Tr- ớc khi kết thúc căn chỉnh và cố định (tạm thời hay theo thiết kế) chắc chắn không đ- ọc tỳ lên kết cấu (thiết bị) nằm trên chúng, nếu điều này ch- a thấy nêu trong thiết kế biện pháp thi công.

- Nếu trong các bản vẽ thi công không có những yêu cầu riêng những sai lệch giới hạn trùng mốc lắp (mép hay vạch dấu) khi lắp kết cấu, cũng nh- những sai lệch vị trí thiết kế của kết cấu (thiết bị) sau khi lắp ráp xong, không đ- ọc lớn hơn các giá trị nêu trong những ch- ơng t- ơng ứng của tài liệu h- ớng dẫn này.

- Việc sử dụng các kết cấu (thiết bị) đã lắp để gá tời hàng, khối nhánh và các bộ phận gá nâng hàng với chúng chỉ đ- ọc phép trong những tr- ờng hợp có nêu trong thiết kế biện pháp thi công và nếu thấy cần phải đ- ọc thoả thuận với đơn vị thiết kế.

d. lắp đặt

- Lắp ráp đ- ờng ống và phần ộp chịu áp đ- ọc thực hiện theo dạng các đợt tổ hợp để đảm bảo cơ giới hoá tối đa công tác tổ hợp và hàn khi tổ hợp lớn các đợt và giảm khối l- ợng công việc lắp ráp.

- Đ-ờng tr-ợt của các mố đỡ đ-ờng ống phải đảm bảo tiếp xúc với tấm đỡ trên và d-ới theo toàn bộ chiều dài. Cho phép có khe hở cục bộ giá trị d-ới 0,1 mm ở độ dài không lớn hơn 10% chiều dài đ-ờng tr-ợt.

- Độ lệch giới hạn vị trí và hình dạng của đ-ờng ống sau khi đặt không đ-ợc lớn hơn giá trị cho trong bảng 1

Bảng 1

Độ lệch giới hạn vị trí, hình dạng của đ-ờng ống và phần ốp chịu áp khi lắp ráp

Tên tham số kiểm tra	Độ lệch giới hạn, mm
1. Lệch trục đ-ờng ống so với vị trí thiết kế	0,005 D*, nh-ng không lớn hơn 30 mm
2. Tính ôvan đ-ờng ống ở thiết diện bất kỳ	0,003D*
3. Độ lồi ở bề mặt trong đ-ờng ống	2
4. Khe hở cục bộ giữa mặt ngoài vỏ và vành đệm khi hàn một phía bằng tấm thép lót để lại	1 mm tại đoạn dài 100 mm ở khoảng cách giữa chúng không ít nhất 300 mm. Tổng chiều dài của các đoạn này không đ-ợc v-ợt 10% chiều dài chu vi đ-ờng ống
5. Lệch tâm đ-ờng tr-ợt trong mố	3
6. Độ dốc đ-ờng sinh của tháp điều áp so với ph-ơng đứng	0,0013H**, nh-ng không quá 35 mm

*D - đ-ờng kính thiết kế đ-ờng ống

** H - chiều cao thiết kế tháp điều áp

- Những đ-ờng ống áp lực, th-ờng, sau khi lắp ráp xong phải đ-ợc thử thủy lực. Khả năng không thử thủy lực do cơ quan thiết kế xác định có thoả thuận với chủ đầu t-.

- Đ-ờng ống hoặc các đoạn đ-ờng ống không phải thử thủy lực phải đ-ợc kiểm tra 100% mối hàn nối vỏ bằng ph-ơng pháp không phá huỷ.