

TUYỂN TẬP  
TIÊU CHUẨN  
XÂY DỰNG  
CỦA VIỆT NAM  
TẬP V  
TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

KHO TÀNG, TRẠM  
VÀ ĐƯỜNG ỐNG DẪN  
XĂNG DẦU

Nhóm H

## Đường ống chính dẫn và sản phẩm dầu

### Tiêu chuẩn thiết kế

*Main pipelines for transporting of oil and oil products – Design standard*

#### 1. Nguyên tắc chung

- 1.1. Tiêu chuẩn này bắt buộc áp dụng khi thiết kế mới, thiết kế cải tạo, phục hồi và mở rộng bằng thép có đường kính không lớn hơn 1400mm, áp lực bơm chuyển không lớn hơn 100daN/cm<sup>2</sup> dùng để vận chuyển các loại dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ và khí đốt từ các nơi khai thác, từ cảng đập đến nơi chế biến, tồn chứa, tiêu dùng.

Tiêu chuẩn này không được áp dụng để thiết kế các đường ống dẫn trong thành phố, thị xã, thị trấn, các đường ống dẫn dầu thô tại vùng biển.

**Chú thích:** Bắt đầu từ điều thuật ngữ này “đường ống chính dẫn dầu và sản phẩm dầu” được viết gọn là “đường ống dẫn chính”.

- 1.2. Khi đường ống đi qua các vùng địa chất không ổn định (đất bị lún sụt, sụt lỏ, vùng cactơ, vùng khai thác ngầm, vùng có chấn động địa chất trên cấp 7, phải có những tính toán riêng để đảm bảo điều kiện an toàn của đường ống khi vận hành).
- 1.3. Các công trình đường ống trong phạm vi trạm nén khí, trạm phân phối khí, trạm bơm dầu, ngoài những quy định trong tiêu chuẩn này, phải tuân theo các tiêu chuẩn của các công trình đó.
- 1.4. Đường ống dẫn chính, đường ống dẫn nhánh và các thiết bị đặt trên đường ống, dù đặt nổi hay chôn ngầm, phải tiến hành chống ăn mòn kim loại theo điều trong chương 10 của tiêu chuẩn này.
- 1.5. Việc lựa chọn nhiệt độ vận chuyển khí đốt trên ống phải căn cứ vào yêu cầu bảo vệ của lớp chống gỉ, đảm bảo ứng suất nhiệt tối ưu trong kim loại cần thiết, xác định mức độ làm lạnh sản phẩm trước khi bơm trong thiết kế.
- 1.6. Thành phần của công trình đường ống dẫn chính bao gồm:  
Công trình đường ống và công trình phụ.
- 1.6.1. Công trình đường ống gồm:
- Đường ống chính, đường ống nhánh (kể cả đoạn ống có đường kính thay đổi, đoạn ống thép), trạm bơm trên tuyến.
  - Các gối đỡ, khối gia tải ống
  - Các van chặn, van xả nước, xả khí, thiết bị ngưng tụ khí
  - Các đoạn vượt qua chướng ngại tự nhiên và nhân tạo. Các đoạn có thiết bị bù.
  - Các công trình chống trượt, sạt lở, xói mòn và lún
- 1.6.2. Công trình phụ gồm:
- Các trạm gác tuyến

- Các trạm bảo vệ điện hoá
- Đường dây và trạm thông tin liên lạc
- Đường giao thông phục vụ vận hành
- Đường dây và các trạm biến thế điện, trạm phát điện, cung cấp điện cho các thiết bị điều khiển trạm bơm và bảo vệ điện hoá.

**2. Phân cấp phân loại đường ống dẫn chính**

2.1. Theo áp lực đường ống chính dẫn khí đốt được chia làm 2 cấp:

Cấp 1: có áp suất lớn hơn 25daN/cm<sup>2</sup> đến 100daN/cm<sup>2</sup>

Cấp 2: Có áp suất lớn hơn 12daN/cm<sup>2</sup> đến 25daN/cm<sup>2</sup>

2.2. Theo đường kính, đường ống dẫn chính dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ được chia làm 5 cấp.

Cấp 1: Có đường kính từ 100mm đến 140mm

Cấp 2: Có đường kính từ 500mm đến bé hơn 1000mm

Cấp 3: Có đường kính từ 300mm đến bé hơn 500mm

Cấp 4: Có đường kính bé hơn 300mm và áp suất lớn hơn 25daN/cm<sup>2</sup>

Cấp 5: Có đường kính bé hơn 300mm và áp suất lớn hơn 16daN/cm<sup>2</sup>

2.3. Theo điều kiện làm việc kiểm tra mối hàn, các đoạn ống dẫn chính được phân loại theo bảng 1.

**Bảng 1**

Các loại đoạn ống dẫn chính	Hệ số điều kiện làm việc tính theo độ bền của ống (kí hiệu m)	Số lượng mối hàn được kiểm tra bằng phương pháp vật lí (% số mối hàn)	Áp lực thủy tĩnh thử sơ bộ ở hiện trường
B	0,60	100	$P_{th} = 1,25 P_{lv}$
I	0,75	100	$P_{th} = 1,25 P_{lv}$
II	0,75	100	Không cần thử thủy lực sơ bộ
III	0,9	100	
IV	0,9	20	

**Chú thích:**

1. Các đoạn ống chính dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ loại B đặt qua các chướng ngại nước cần phải thử thủy lực sơ bộ với  $P_{th} = 1,5 P_{lv}$  ( $P_{th}$ : là áp suất làm việc được xác định phù hợp với điều 8.22).
  2. Cho phép tăng áp lực thử lên trên giá trị có thể gây ứng lực trong kim loại không quá 0,9 đến 1,0 giới hạn chảy.
- 2.4. Theo chức năng đường ống dẫn chính được dùng cách phân loại của bảng 1 để phân bảng 2

**Bảng 2**

Chức năng của đoạn ống dẫn chính	Cách đặt ống		
	Ngâm	Trên mặt	Nổi
Vận chuyển khí đốt đường kính bé hơn hoặc bằng 1000mm	IV III	IV III	IV III
Có đường kính lớn hơn 1000mm	IV	IV	IV
Vận chuyển dầu mỏ sản phẩm dầu mỏ: Có đường kính bé hơn 500mm	III	III	III
Có đường kính bằng hoặc lớn hơn 500mm			

2.5. Theo điều kiện địa hình, đường ống dẫn được dùng cách phân loại của bảng 1 để phân bảng 3

**Bảng 3**

Địa hình đoạn ống phải vượt	Loại ống dẫn					
	Dầu khí			Dầu dầu mỏ sản phẩm dầu mỏ		
	Cách đặt ống					
		Ngâm	Trên mặt	Nổi	Trên mặt	Nổi
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
I/ Vượt qua chướng ngại nước			B	-	B	
1. Có mặt thoáng trong mùa khô:			I	-	I	
a. Lớn hơn 25m:	I	-	I	-	I	
- Có tàu bè qua lại	I	-	II	-	I	
- Không có tàu bè qua lại		II	II	-	I	
b. Bé hơn hoặc bằng 25m		I	III	-	III	
- Có tàu bè qua lại	I	I	I	-	I	
- Không có tàu bè qua lại	II	II				
2. Các bãi bồi của sông có mức nước tấn suất 10%		II				
3. Phạm vi hai bên ra 1000m kể từ giới hạn mực nước tấn suất 10%	II	III				
4. Các sông, suối, khe, vực, vùng núi	II III I	I				
II) Vượt đầm lầy	III	III	III	III	III	III
1. Có độ sâu của lớp lầy bé hơn hoặc bằng độ sâu chôn ống	II I	III II	III II	II I	III II	III II
2. Có độ sâu của lớp lầy lớn hơn độ sâu						

chôn ống. a) Khó đi lại, áp lực riêng lớn hơn 25daN/cm <sup>2</sup> b) Rất khó đi lại, áp lực riêng bé hơn hoặc bằng 0,1daN/cm <sup>2</sup>						
III) Vượt đường sắt đường ô tô	I	-	I	I	-	I
1. Đường sắt quốc gia và phạm vi 40 sang hai bên từ trục ngoài cùng (nhưng từ chân nền không nhỏ hơn 25m)	I	-	II	III	-	II
	I	-	I	I	-	I
		-	III	III	-	II
2. Đường sắt vào các xí nghiệp và phạm vi 25m sang hai bên từ trục đường ngoài cùng (nhưng từ chân nền không nhỏ hơn 15m)	II	-	III	III	-	III
	III	-				
3. Đường ô tô cấp I, II, III và phạm vi 25m sang hai bên từ chân nền đường hay mép rãnh						
4. Đường ô tô cấp IV, V và phạm vi 25m sang hai bên từ chân nền đường hay mép rãnh						
5. Đường ô tô cấp VI và phạm vi 25m sang hai bên từ chân nền đường hay mép rãnh (Nguyên tắc phân cấp đường ô tô tham khảo phụ lục 1a,1b, 2)						
IV) Vượt đồi,núi	II	II	-	II	II	-
1. Đường ống qua ngang sườn dốc	-	I	I	-	I	I
2. Đường ống trong đường hầm						
V) Vượt qua bãi cát					III	III
1. Đường ống dẫn khí	III	III	III	III	IV	
- Có đường kính lớn hơn 1000mm	IV	IV	IV	IV	III	IV
- Có đường kính bằng hoặc bé hơn 1000mm	III	III	III	III	IV	III
	IV	IV	IV	IV		IV
2. Đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ						
- Có đường kính bằng hoặc lớn hơn 500m						
- Có đường kính bé hơn 500mm						
VI) Vượt qua vùng có mạng lưới tiêu Đất trồng cây lương thực, cây công nghiệp, trồng sau,hoa mầu.	III	-	-	III	-	-
	IV	-	-	IV	-	-
- Có đường kính ống dẫn dầu mỏ bằng hoặc lớn hơn 500mm và ống dẫn khí đốt lớn hơn 1000mm						
- Có đường kính ống dẫn dầu mỏ bé hơn 500m và ống dẫn khí đốt bé						

hơn hoặc bằng 1000mm						
VII) Vượt qua dòng than bùn	II	-	III	III	-	II
VIII) Qua phạm vi ở bảng 4	II	II	III	III	II	II
1. Qua phạm vi ở bảng 4 lại tiếp giáp với khu đông dân, hồ nuôi cá, bến sà lan, canô, xí nghiệp lớn	II	II	II	II	II	II
2. Ở phạm vi hai phía của đường ống vượt qua đường sắt quốc gia đường ô tô cấp I, II, III						
IX) Chỗ đặt thiết bị của đường ống Dọc theo đường ống dẫn dầu mỏ về hai phía của thiết bị 15m Dọc theo đường ống dẫn khí đốt về hai phía của thiết bị 100m	III	III	III	III	III	III
X) Đoạn đường ống chỗ xử lý tổng hợp dầu mỏ, khí đốt	II		II	II	-	II
XI) Đoạn đường ống và phạm vi hai bên 100m theo dọc đường ống tháo lắp thiết bị sửa đường ống	I	I	I	I	I	I
XII) Trạm nén khí, kho ngầm chứa khí Trạm phân phối khí Trạm bơm dầu Và phạm vi trạm theo dọc đường ống sang 2 bên 250m	B II	B II	B II	I II	I II	I II
XIII) Chỗ giao nhau của đường ống dẫn chính và phạm vi hai bên 20m theo dọc đường với: 1. Ống thoát nước tưới tiêu 2. Ống dẫn khí đốt khác	II II	- -	- -	II III	- -	- -
XIV) Chỗ giao nhau của đường ống dẫn khí chính và phạm vi hai bên theo dọc đường ống lớn hơn 1,5 lần chiều cao cột với: 1. Đường điện cao thế từ 500KV đến bé hơn 500KV 2. Đường điện cao thế từ 330KV đến bé hơn 500KV 3. Đường điện cao thế bé hơn 330KV	II III	I III	I III	I III	II III	I III
XV) Đường ống qua khu vực có ảnh hưởng cáctơ:	II	II	II	II	II	II

**Chú thích:**

1. Cho phép tăng 1 bậc loại đoạn ống ở những chỗ nếu có hư hỏng sẽ gây đình trệ việc vận chuyển khí đốt, dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ cho các thành phố, nơi tiêu thụ có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, làm ô nhiễm môi trường.

2. Đường ống thiết kế đi qua các đường ống đang vận hành mà đường ống đang vận hành đảm bảo an toàn về kỹ thuật theo kết luận của cơ quan lý đường ống thì không cần phải sửa chữa đổi đường ống đang vận hành đó để có loại phù hợp với quy định của bảng này.
3. Đường sắt, đường ô tô (cấp V trở xuống) mới xây dựng qua đường ống đang vận hành cần có biện pháp bảo đảm cho đường ống đó.
4. Chỗ giao nhau giữa đường ống dẫn dầu mỏ và đường qua đường ống dẫn khí đốt quy định để đường ống dẫn khí đốt phía trên đường ống dẫn dầu mỏ.

### 3. Yêu cầu cơ bản của đường ống dẫn chính

- 3.1. Việc chọn hướng tuyến phải dựa vào các tiêu chuẩn tối ưu về các mặt sau:
  - Chi phí vốn đầu tư, chi phí sử dụng tối ưu.
  - Khối lượng vật tư thiết bị đường ống ...tối ưu
  - Thời gian thi công nhanh nhất
  - Việc vận hành và sửa chữa sau này dễ dàng.
- 3.2. Dải đất vĩnh viễn để vận hành, bảo quản dành cho đường ống dẫn chính theo công thức:

$$B = D + 4 \text{ (m)}$$

B – Chiều rộng dải đất tính bằng mét

D- Đường kính ống tính bằng mét.

*Chú thích:* Cho phép đường ống chôn ngầm dẫn dầu mỏ cấp 3,4,5 và đường ống dẫn khí đốt cấp 2 không cần dải đất vĩnh viễn, chỉ mượn tạm thời khi thi công.

- 3.3. Sử dụng đất đai và đền bù hoa màu, mượn tạm đất trong thời gian thi công phải tuân theo đúng luật pháp và các tiêu chuẩn của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam.
- 3.4. Giới hạn tìm hướng tuyến ở trong phạm vi hình elíp có các tiêu chuẩn là điểm đầu và điểm cuối của đường ống.

Bán trục nhỏ của elíp là



Trong đó:

- b: Bán trục nhỏ của hình elíp tính bằng km
- L: Khoảng cách giữa điểm đầu và điểm cuối của đường ống theo đường thẳng trắc địa tính bằng km.
- $k_p$ : Hệ số phát triển tuyến ống:



- Q<sub>i</sub>: Chi phí quy đổi cho 1km đường ống theo đường thẳng trắc địa giữa điểm đầu và điểm cuối của đường ống.
- Q<sub>v</sub>: Chi phí quy đổi cho 1km đường ống theo đường thẳng trắc địa giữa điểm đầu, điểm cuối không tính chi phí cho các đoạn vượt qua chướng ngại tự nhiên, nhân tạo.
- 3.5. Tận dụng các đường sẵn có, chỉ cho phép xây dựng đường mới phục vụ cho thi công và vận hành khi có luận chứng kinh tế kỹ thuật xác đáng và được Bộ duyệt.
- 3.6. Đặt đường ống dẫn chính phải tính đến khả năng mở rộng sau này của thành phố, khu công nghiệp trong thời gian tuổi thọ của đường ống.
- 3.7. Không được đặt đường ống chính trong đường hầm của ô tô, đường sắt, đường cáp điện, đường điện thoại, đường ống dẫn các loại vật liệu khác.
- 3.8. Không được đặt đường ống dẫn chính trong cùng một hào với các đường cáp ngầm dẫn điện, điện thoại và các đường ống dẫn các loại vật liệu khác.
- 3.8.1. Ở giai đoạn vượt sông, vượt đường ô tô, vượt đường sắt cho phép đặt cáp thông tin của chính đường ống dẫn chính trong cùng một hào với đường ống.
- 3.8.2. Cho phép đặt đường ống dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ cấp 4, cấp 5 trong cùng một hào.
- 3.9. Không được đặt đường ống trên cầu đường sắt và cầu đường ô tô các loại.  
*Chú thích: Chỉ cho phép đặt dưới cầu những đường ô tô làm bằng vật liệu không cháy của đường ô tô cấp V, VI với điều kiện:*
1. Cầu bắc qua sông, ngòi, mương có chiều dài nhỏ hơn 20m
  2. Phải được phép của Bộ quản lý
  3. Đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ thuộc cấp 4, cấp 5
  4. Phải tăng chiều dày thành ống lên 30%
  5. Đoạn ống qua cầu và phạm vi 300m hai bên cầu phải lấy là loại I, ống vượt qua cầu xong phải rẽ ra xa theo khoảng cách quy định tương ứng ở bảng 4
- 3.10. Khi thiết kế khoảng cách từ đường ống dẫn chính đến các công trình, nhà cửa lấy theo bảng 4.

**Bảng 4**

Tên các công trình nhà cửa	Khoảng cách tối thiểu từ trục đường ống (m)	
	Dẫn khí đốt	Dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ
	Với đường kính (mm)	Cấp











8a. Cấp điện cao thế trên không song song với đường ống.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	100	150	200	250	300	350	75	125	50	75	100	15	200
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
b. Trụ đỡ cấp điện cao thế trên không gần đường ống.													
c. Cấp thông tin quốc tế và trong nước	Bảng chiều cao cột điện cao nhất +10m Theo yêu cầu bộ Điện												
f. Cột và công trình vô tuyến điện nhiều kênh quốc gia và của các cơ quan khác.													
đ. Cột và công trình vô tuyến điện một kênh tự quản của đường ống.													
e. Trạm tăng âm của cấp thông tin tự động trong các hộp nhiệt ngầm.													

**Chú thích:**

1. Cách lấy khoảng cách:

*Thành phần khu đông dân cư tính từ đường của đồ án thiết kế thành phố cho 25 ÷ 30 năm.*

*Các xí nghiệp công nghiệp riêng biệt, ga tàu, sân bay, bến cảng sông, biển công trình thủy lợi, kho chứa vật dễ cháy, khu khai thác kể từ phạm vi của nó (kể cả khu sẽ mở rộng sau này).*

*Đường sắt, đường ô tô từ chân ta luy. Phân cấp đường 1a, 1b và 2*

*Cầu từ chân dốc.*

*Nhà và công trình riêng biệt từ phân lồi gần nhất của nó.*

2. Nhà, công trình riêng biệt là khi nó nằm phân biệt ngoài khu đông dân từ 30m trở lên.

3. Khoảng cách tối thiểu từ đường ống dẫn chính đến cầu đường sắt và đường ô tô có chiều dài bé hơn 20m lấy như khoảng cách đến đường tương ứng.
  4. Có lí do xác đáng cho phép giảm khoảng cách:
    - a. Đối với đường ống dẫn khí đốt ở các điều 1đ, 2, 3(b, d), 4(b, c, d)
      - Xuống 30% với điều kiện dùng ống dẫn loại II
      - Xuống 50% với điều kiện dùng ống dẫn loại B
    - b. Đối với đường ống dẫn dầu mỏ ở các điểm 1đ, 2, 3(b, đ), 4b, 5đ
      - Xuống 30% với điều kiện tăng độ dày thành ống lên số phần trăm tương ứng, kiểm tra các mối hàn bằng phương pháp vật lí.
  5. Khoảng cách đến các công trình không nêu trong bảng cần lấy theo sự thoả thuận của các cơ quan các trách nhiệm và các tổ chức có liên quan.
  6. Nếu nhà và công trình cao hơn:
    - a. Đường ống dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ cho phép giảm khoảng cách ở điểm 1 (a, d) ; 2 ; 3 (c, d); 5 (a,b, c, d); 8d xuống 25% nhưng không nhỏ hơn 30m (trừ đường ống cấp 5)
    - b. Đường ống dẫn khí đốt cho phép giảm khoảng cách ở điểm 1đ, 2, 3b ; 5(c, d) xuống 25% nhưng không nhỏ hơn 50m.
  7. Đường ống dẫn chính đặt nổi:
    - a. Đường ống dẫn khí đốt có khoảng cách đến nhà, công trình trong điểm 1 phải tăng lên 2 lần, trong điểm 3, 5, 6, 8b phải tăng lên 1,5 lần.
    - b. Đường ống dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ phải tăng khoảng cách lên 1,2 lần ở các điểm 1 ; 3 (c, dưới) ; 5 ; 7 ; 8(a, b, d, đ).
- 3.11. Khoảng cách tối thiểu giữa các đường ống dẫn chính đặt song song lấy theo bảng 5.

**Bảng 5**

Vị trí của các đường ống dẫn chính đặt song song		Khoảng cách của trục đường ống đang thiết kế đến đường ống đang vận hành (m)					
		Dẫn khí đốt			Dẫn dầu mỏ		
		Đường kính quy ước (mm)					
ống 1	ống 2	Bé hơn 500	Bé hơn hoặc bằng 1000	Lớn hơn 1000	Bé hơn 500	Bé hơn hoặc bằng 1000	Lớn hơn 1000
Ngâm	Ngâm	5	8	10	5	8	10
Mặt	Ngâm	7	12	20	7	12	15
Mặt	Mặt	20	30	45	15	20	30
Nổi	Ngâm	20	30	45	15	20	30
Nổi	Mặt	40	50	75	25	35	50
Nổi	Nổi	40	50	75	25	35	50

**Chú thích:**

1. Nếu 2 đường ống dẫn dầu mỏ chôn ngầm có đường kính bé hơn 300mm thuộc cấp 4, 5 lấy như điều 3.8.2
  2. Nếu đặt đường ống dẫn chôn ngầm song song có từng đoạn nổi, trên mặt, ... chiều dài bé hơn 100m khoảng cách lấy theo tiêu chuẩn đặt trên mặt nổi tương ứng và được giảm 25%
  3. Đường ống dẫn khí khác nhau thì lấy theo khoảng cách tối thiểu của đường ống có đường kính lớn
  4. Đường ống dẫn khí đốt và dẫn dầu mỏ đặt song song thì lấy theo tiêu chuẩn đường ống dẫn khí đốt.
- 3.12. Khi thiết kế thêm một đường ống chạy song song với đường ống đang vận hành phải đảm bảo toàn bộ đường mới thiết kế về một phía đường ống đang vận hành.
- 3.13. Khoảng cách đường ống mới thiết kế đến đường ống đang vận hành cần xác định theo điều kiện công nghệ của dây chuyền xây dựng, nhưng không được nhỏ hơn khoảng cách đã quy định trong bảng 6.
- 3.14. Khi đường ống dẫn chính dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ đặt cao hơn khu đông dân các xí nghiệp phải lấy khoảng cách theo quy định sau:

**Bảng 6**

Vị trí của các đường ống		Khoảng cách của trục đường ống đang thiết kế đến đường ống đang vận hành (m)							
		Dẫn khí đốt				Dẫn dầu mỏ			
		Đường kính quy ước (mm)							
Đang thiết kế	Đang vận hành	Nhỏ hơn 300	Từ 300 đến nhỏ hơn 500	Từ 500 đến nhỏ hơn 1000	Từ 1000 trở lên	Nhỏ hơn 300	Từ 300 đến nhỏ hơn 500	Từ 500 đến nhỏ hơn 1000	Từ 1000 trở lên
Ngâm	Ngâm	8	10	15	20	8	10	12	15
Mặt	Mặt	8	10	15	20	8	10	12	15
Nổi	Nổi	10	20	30	40	10	15	20	25
Ngâm	Ngâm	10	20	30	40	10	15	20	25
Mặt	Mặt	10	20	30	40	10	15	20	25
Nổi	Nổi	15	25	35	45	15	20	25	30
Ngâm	Ngâm	15	25	35	45	15	20	25	30
Mặt	Mặt	15	35	50	75	15	20	35	50
Nổi	Nổi	20	40	50	75	20	25	35	50

**Chú thích:** Một đường ống dẫn dầu mỏ và đường ống dẫn khí đốt lấy khoảng cách theo đường ống dẫn khí đốt.

- Với đường kính bé hơn 500mm lấy không nhỏ hơn 500m

- Với đường kính từ 500mm trở lên lấy không nhỏ hơn 1000m.

Ở phía thấp của đường ống phải làm rãnh thoát dầu sự cố dẫn đến nơi an toàn cho khu dân cư và các xí nghiệp công nghiệp.

Ở phía cao của đường ống, nếu có diện tích tụ nước thì phải làm rãnh thoát nước tụ.

- 3.15. Những chỗ giao nhau của đường ống dẫn chính với đường điện cao thế từ 110KV trở lên, chỉ cho phép đặt đường ống chôn ngầm.
- 3.16. Góc hợp bởi các đường ống dẫn chính giao nhau với các đường ống dẫn chính giao với đường điện cao thế từ 110KV trở lên không được nhỏ hơn  $60^{\circ}$ .
- 3.17. Khoảng cách từ trạm nén khí đốt, trạm phân phối khí đốt, trạm bơm dầu mỏ đến các công trình lấy theo bảng 7.

**Chú thích:**

1. Tỷ số là khoảng cách từ trạm nén khí đến các công trình, mẫu số là khoảng cách từ trạm phân phối khí đến các công trình.
2. Các chú thích 1,2 của bảng 4 dùng cho cả bảng này.
3. Phân loại trạm bơm dầu:  
*Loại I có dung tích kho lớn hơn 50.000m<sup>3</sup>*  
*Loại II có dung tích từ 1000 đến 50.000m<sup>3</sup>*  
*Loại III có dung tích bé hơn 10.000m<sup>3</sup> và trên đường ống dẫn dầu mỏ không có cụm bể.*
4. Phân loại trạm khí nén loại I, có áp suất từ 25 đến 100daN/cm<sup>2</sup>, loại II có áp suất từ 12 đến nhỏ hơn 25daN/cm<sup>2</sup>
5. Khoảng cách của trạm bơm dầu, trạm nén khí đến các công trình của bảng này tính từ nhà để máy nén khí, máy bơm dầu và bể chứa gần nhất.
6. Trạm bơm dầu phải thấp hơn các công trình trong bảng. Nếu cao hơn phải có biện pháp ngăn ngừa sự chèn dầu gây tai nạn.
7. Công trình, quảng trường, khu bảo quản đặc biệt theo sự thoả thuận của các cơ quan liên quan .
8. Các công trình không nêu trong bảng này cần có sự thoả thuận của các cơ quan liên quan.

**4. Yêu cầu cấu tạo đường ống dẫn chính.**

- 4.1. Đường kính của đường ống dẫn chính được xác định bằng tính toán phù hợp với lưu lượng bơm, áp lực bơm, công suất trạm bơm...
- 4.2. Chiều dày ống xác định bằng tính toán trên cơ sở các yêu cầu về độ bền và độ ổn định của đường ống, phù hợp điều 8.3.1 của tiêu chuẩn này.  
 Nếu không cần vận chuyển sản phẩm theo hai chiều, nên thiết kế đường ống có chiều dày thành ống thay đổi, căn cứ vào sự giảm dần áp suất làm việc theo chiều dài đường ống và điều kiện vận hành. Số bậc chiều dày lên lấy tối đa là 3 đối với mỗi đoạn giữa các trạm bơm.
- 4.3. Các đường ống dẫn chính bằng thép phải thiết kế nối bằng các mối hàn đối đầu. Các thiết bị van chắn phải có cùng tiết diện với đường ống và có áp lực làm việc phù hợp với áp suất làm việc của đường ống. Nối các thiết bị van chắn với đường ống có thể nối bằng mối hàn hoặc bằng mặt bích.



- 4.4. Thiết bị van chặn nối với đường ống bằng mặt bích nên đặt trong các hố xây trong nhà nhỏ được thông gió hoặc trong hàng rào. Các hố xây và nhà nhỏ phải thiết kế bằng vật liệu không cháy. Hàng rào có thể làm bằng lưới thép.

Thiết bị van chặn được nối với đường ống bằng các mối hàn nên thiết kế đặt trực tiếp trong đất và có cần khoá nối trên mặt đất trong nhà nhỏ hoặc được rào lại.

**Chú thích:**

1. Các thiết bị hàn ưu tiên đặt trên đường ống cao áp lực cao
2. Trên các đường ống dẫn khí đốt vận chuyển gió nổi trên mặt đất, làm bằng vật liệu không cháy.

- 4.5. Nên thiết kế các đường ống dẫn chính chôn ngầm dưới đất có độ sâu cách đều mặt địa hình.

Mặt cắt dọc của đường ống chôn ngầm phải thoả mãn các yêu cầu về độ bền, độ ổn định và được xác định dựa trên cơ sở các chi phí cho việc đào hào, các thiết bị uốn ống nhân tạo, việc đặt ống và các yêu cầu sử dụng an toàn của đường ống.

- 4.6. Giữa các cút uốn ngược nhau của các cút uốn đàn hồi và giữa cút uốn đàn hồi với cút uốn nhân tạo cần có các đoạn chuyển tiếp lấy như sau.

- Đoạn thẳng chuyển tiếp lớn hơn hoặc bằng 500mm, khi đường kính bé hơn 500mm.
- Đoạn thẳng bằng đường kính ngoài, khi đường kính bằng hoặc lớn hơn 500mm.

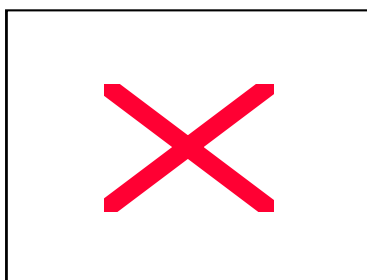
*Chú thích: Được phép kết hợp với các cút uốn đàn hồi trong mặt phẳng thẳng đứng và nằm ngang. Cút uốn nhân tạo trong mặt phẳng đứng và nằm ngang được tính góc uốn theo công thức:*



Trong đó:

- $\alpha_1$ : Góc cần tính để uốn ống
- $\alpha$ : Góc uốn trên mặt phẳng đứng
- $\alpha_b$ : Góc uốn trên mặt nằm ngang

- 4.7. Bán kính uốn cho phép của đường ống trong mặt phẳng nằm ngang và thẳng đứng cần xác định bằng tính toán từ điều kiện độ bền và độ ổn định của thành ống, cũng như từ độ ổn định của vị trí đường ống khi chịu tác dụng của áp suất bên trong, trọng lượng bản thân ống và lực ép dọc do thay đổi nhiệt độ của kim loại trong quá trình vận hành, theo các công thức sau:



E: Mô đun của thép lấy theo bảng 12

$D_{ng}$ : Đường kính ngoài của ống tính bằng (cm)

$R_2^{tc}$ : Cường độ tiêu chuẩn của kim loại ống ( $N/cm^2$ )

K: Hệ số đối với ống loại I, II lấy  $K = 0,4$

Đối với ống loại III, IV lấy  $K = 0,5$

$\alpha$ : Góc ngoặt trong mặt đứng

Tử số tính là độ C ( $^{\circ}C$ )

Mẫu số tính là radian (rad)

$\rho_{nd}$ : Bán kính đàn hồi trong mặt phẳng đứng và ngang phù hợp với điều kiện bên độ ổn định của thành ống và dưới tác dụng của áp suất bên trong và trọng lượng ống.

$\rho_d$ : Bán kính uốn đàn hồi trong mặt phẳng đứng dưới tác dụng trọng lượng bản thân ống.

$\rho_n$ : Bán kính uốn đàn hồi trong mặt phẳng nằm ngang .

4.8. Cút uốn nhân tạo phải làm từ ống không mối hàn hoặc có mối hàn thẳng. Mối hàn thẳng phải để ở miền trung hoà khi uốn ống.

Độ lớn của bán kính ống uốn phải xác định có tính đến khả năng cho bàn phải chải cạo gỉ và vật khác đi qua.

4.9. Trên đường ống cần xác định vị trí cửa thu, nạp các thiết bị rửa ống và vật cách. Trong thiết kế cần xác định vị trí và cấu tạo cửa.

Đoạn ống trong phạm vi được rửa phải có đường kính không đổi và các thiết bị van chặn trong phạm vi đó có cùng đường kính với đường ống. Không có các chi tiết lồi vào trong lòng ống.

4.10. Khi làm ống có nhánh có đường kính bằng hoặc lớn hơn đường kính ống chính cần phải có biện pháp loại trừ khả năng thiết bị rửa ống lọt vào ống nhánh.

4.11. Ở các đoạn ống vượt qua chướng ngại vật có đường kính khác với đường kính của ống chính có thể làm cửa riêng để thu nạp các thiết bị rửa ống, nhưng cần phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật trong thiết kế.

4.12. Trên đường ống gần các cửa thu nạp lên đặt các thiết bị báo khi có thiết bị rửa ống, vật cách đi qua. Cũng cần có luận chứng kinh tế kỹ thuật trong thiết kế.

4.13. Tại các chi tiết nối đường ống dẫn chính với đường ống công nghệ của trạm bơm dầu trạm nén khí, các cửa thu nạp thiết bị rửa ống, vật cách, các nhánh của các đoạn vượt, chỗ nối và điểm phân nhánh của đường ống, cần xác định sự dịch chuyển dọc các đoạn nối của đường ống dẫn chính do tác dụng của áp suất bên trong và thay đổi nhiệt độ kim loại.

Để giảm sự dịch chuyển dọc đường ống dẫn chính phải có biện pháp đặc biệt như dùng các thiết bị bù, kiểu chữ  $\Gamma$ ,  $\Pi$ , Z hoặc các dạng khác.

- 4.14. Dọc theo đường ống dẫn ngầm cần đóng các mốc bê tông hoặc gỗ cao 0,5 đến 0,7m từ mặt đất. Trên các mốc cần có các bảng chỉ dẫn. Khoảng cách các mốc chừng 1km. Thường thường nên bố trí các mốc này cạnh cột là tốt.
- 4.15. Trên đường ống cần đặt các thiết bị van chắn theo tính toán nhưng không quá 30km. Ngoài ra các van cần đặt ở những chỗ sau:
- Ở hai bờ chướng ngại nước đường ống vượt có 2 nhánh trở lên .
  - Ở đầu mỗi đoạn nhánh của đường ống dẫn chính;
  - Ở hai đầu cầu ô tô mà đường ống vượt qua;
  - Ở các đoạn ống trước khi vào trạm bơm và trạm phân phối khí đốt, cách ranh giới các trạm đó trong phạm vi từ 500 đến 700m.
  - Ở một đầu hoặc cả hai đầu của đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ nằm cao hơn thành phố, khu đông dân, các xí nghiệp công nghiệp có khoảng cách được xác định trong thiết kế phụ thuộc vào địa hình ở địa phương ;
  - Trên đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ có một nhánh vượt qua chướng ngại nước cần đặt van chắn tùy theo khu vực tiếp giáp chỗ vượt và sự cần thiết phải ngăn ngừa khả năng tràn dầu vào hồ chứa nước.

**Chú thích:**

1. Nên kết hợp đặt van chắn tại chỗ vượt chướng ngại vật thay cho van trên tuyến.
2. Nên đặt thiết bị van chắn và các trạm khuếch đại của cáp thông tin gần nhau.

- 4.16. Khi đặt đường ống dẫn khí đốt có từ hai đường ống trở lên song song với nhau thì các thiết bị van chắn của các đường ống cách nhau theo dọc đường ống không nhỏ hơn 100m.

Trong điều kiện quá phức tạp (đồi núi, đầm lầy) thì khoảng cách đặt trên có thể giảm xuống đến 50m.

- 4.17. Các thiết bị van chắn có đường kính 400mm trở lên cần đặt trên móng và đất dưới móng đầm chặt.

- 4.18. Ở hai đầu của đoạn đường ống dẫn khí đốt giữa các thiết bị van chắn cần phải bé hơn 1000mm, và là 50m nếu đường kính ống từ 100m trở lên. Độ cao của ống thoát khí tối thiểu phải bằng 3m kể từ mặt đất và cần tính độ ổn định và an toàn của ống thoát khí. Đường kính của ống thoát khí xác định theo điều kiện tháo hết khí đốt giữa các van chắn trong khoảng từ 1,5 đến 2 giờ.

Cần bố trí các van chắn và van thoát khí cách thành phố, khu đông dân, xí nghiệp công nghiệp và các hạng mục công trình tối thiểu là 300m và chỗ địa hình cao, tránh tạo thành núi khí khi bơm dầu.

- 4.19. Trên đường ống dẫn chính dẫn khí đốt người ta đặt các thiết bị thu chất ngưng tụ để kiểm tra sự tồn tại của chất ngưng tụ và xả nó ra khỏi đường ống, vị trí đặt thiết bị thu chất ngưng tụ được quy định cụ thể trong thiết kế. Nơi điều khiển các thiết bị thu chất ngưng tụ thường phải bố trí trong các nhà nhỏ thoáng gió trên mặt đất xây bằng vật liệu không cháy hoặc được rào bằng lưới thép.

- 4.20. Khi thiết kế phải chọn các thiết bị van chắn đã được tiêu chuẩn hoá. Độ dày thành ống các chi tiết khoá đảm bảo độ bền phù hợp với từng đoạn ống.

**5. Đường ống đặt ngầm dưới nước**

- 5.1. Độ sâu đặt ống kể từ mặt đất tự nhiên đến đỉnh của đường ống dẫn chính và đường ống nhánh chôn ngầm như sau:
- Đường kính ống bé hơn 1000mm độ sâu không nhỏ hơn 0,8m;
  - Đường kính ống từ 1000mm trở lên độ sâu không nhỏ hơn 1,0m;
  - Đường kính ống qua vùng đầm lầy, đất bùn khô, độ sâu không nhỏ hơn 1,1m;
  - Đường ống qua vùng cát dịch chuyển, độ sâu không nhỏ hơn 1,0m;
  - Đường ống qua vùng núi đá, đầm lầy khi không có phương tiện ô tô, máy xây dựng, máy nông nghiệp qua lại, độ sâu có thể giảm không nhỏ hơn 0,6m.
- Chú thích: Ngoài các yêu cầu nói trên, đối với đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ cần tính thêm chế độ bơm tối ưu và tính chất của sản phẩm dầu mỏ vận chuyển, phù hợp với yêu cầu công nghệ.*
- 5.2. Đối với các đường ống dẫn dầu mỏ có nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ của môi trường đặt ống thì việc lựa chọn độ sâu đặt ống ngoài các yêu cầu nói trên phải kiểm tra tính ổn định dọc của đường ống dưới tác dụng của ứng suất nhiệt nén phù hợp với điều kiện với điều 8.3.4 và 8.4.4 của tiêu chuẩn này.
- 5.3. Chiều rộng đáy hào được xác định như sau:
- Với đường ống có đường kính bé hơn 500mm thì chiều rộng đáy hào lớn hơn hoặc bằng  $D + 300\text{mm}$ ;
  - Với đường ống có đường kính từ 500 đến bé hơn 1000mm chiều rộng đáy hào lớn hơn hoặc bằng  $1,5D$ ;
  - Với đường ống có đường kính từ 1000 đến 1400mm điều kiện địa chất có mái dốc hào bé hơn hoặc bằng 1: 0,5 thì chiều rộng đáy hào lấy bằng  $D+500\text{mm}$ .
- D: đường kính quy ước của đường ống (mm)
- 5.4. Tùy thuộc vào loại đất, độ sâu đặt ống trên cạn dưới nước mái dốc hào được lấy theo bảng 8.

**Bảng 8**

Loại đất	Hào dưới nước		Hào trên cạn	
	Độ sâu hào (m)			
	Nhỏ hơn 2	Lớn hơn 2	Nhỏ hơn 2	Lớn hơn 2
Cát mịn	1: 2,5	1: 3	1: 1,5	1: 2
Cát hạt trung	1: 2	1: 2,5	1: 1,25	1: 1,5
Cát không đều	1: 1,8	1: 2,3	1: 1,75	1: 1
Cát hạt thô	1: 1,5	1: 1,8	1: 0,67	1: 1,25
Đất lẫn sỏi sạn (sỏi sạn lớn hơn 40%)	1: 1	1: 1,5	1: 0,50	1: 0,75
Cát pha	1: 1,5	1: 2	1: 0,25	1: 0,25
Sét pha	1: 1	1: 1,5		
Sét	1: 1,05	1: 1		
Đất đá cứng	1: 1,05	1: 1		

- 5.5. Đoạn đường ống đi qua đoạn đường mấp mô, qua đầm lầy cho phép đặt đường ống trong dải đất đắp nổi. Dải đất đắp nổi phải phù hợp với điều 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6 của tiêu chuẩn này.
- 5.6. Khi đặt đường ống trong vùng đất lún phải tính toán bảo đảm độ ổn định của đường ống phải có biện pháp tránh nước chảy xuống hào. Ở vùng đất lún loại II khi lấp hào phải đầm chặt từng lớp, còn đất bùn loại I thiết kế như đất không lún.
- 5.7. Khi các đường ống dẫn chính giao chéo nhau thì khoảng cách không gian lớn hơn hoặc bằng 350mm. Đối với các đường ống dẫn các vật liệu khác như dẫn nước, cấp điện, thông tin ...lấy theo sự thoả thuận của các cơ quan nhưng không nhỏ hơn 500mm.
- 5.8. Trong phạm vi gôn tuyến ống, nếu có các biến động về địa hình, địa chất do sự vận hành an toàn cho đường ống thì phải có biện pháp gia cố hoặc sử lí để bảo vệ an toàn cho đường ống.
- 5.9. Đặt ống qua vùng núi đồi
- 5.9.1. Khi đặt đường ống qua vùng núi đá tảng, đá cuội cần đệm lót một lớp đất mềm không nhỏ hơn 10cm và phủ một lớp đất mềm bảo vệ lớp bọc chống gỉ khỏi xây xát không nhỏ hơn 20cm. Hoặc dùng biện pháp bảo vệ lớp bọc chống gỉ khỏi xây xát.
- 5.9.2. Nếu địa hình đặt ống có độ dốc lớn hơn 20%, khi đặt đường ống theo chiều nghiêng đó thì phải xây các tường chắn ngăn nước mưa để tránh gây ra xói mòn do chảy dọc hào. Khoảng cách từ kích thước các tường chắn phải tính toán tùy theo địa hình. Kết cấu tường chắn bằng vật liệu không thấm nước như đất sét, gỗ tẩm bitum chống mối một hoặc xây gạch, phần dưới của tường chắn phải xây trước khi đặt ống.  
Khi đặt ống ở sườn đồi, núi phải đào mương, rãnh thoát nước để ngăn không cho nước chảy vào dọc hào.
- 5.9.3. Không cho phép đặt ống trong vùng đất trượt và có khả năng gây ra trượt. Trường hợp bắt buộc phải đi qua thì phải đặt ống sâu hơn mặt trượt hoặc đặt nổi dạng dầm. Trụ đỡ phải được tính toán đảm bảo phù hợp với các điểm 8.5.8 đến 8.5.13 của tiêu chuẩn này.
- 5.9.4. Khi đặt qua vùng có lũ ngoài việc lựa chọn các dạng đặt ống (nổi, ngầm) phải tính toán đến các biện pháp bảo vệ khi có nước lũ làm sạt, lở đất gây treo đường ống, lũ kéo cành cây qua gây đứt, gãy đường ống.
- 5.9.5. Khi đặt ống ở sườn dốc hai chiều (dốc ngang, dốc dọc) nếu độ dốc ngang từ  $8^{\circ}$  trở lên phải làm các đường bậc để phục vụ lúc thi công và vận hành sau này tiện lợi. Việc lựa chọn các giải pháp làm đường bậc được xác định như sau:
- Nếu sườn dốc nhỏ hơn  $12^{\circ}$  thì cho phép đắp đường bậc bằng đất san ra
  - Nếu sườn dốc từ  $12^{\circ}$  đến bé hơn  $18^{\circ}$  phải tính khả năng đất san ra bị trượt đi.
  - Nếu sườn dốc từ  $18^{\circ}$  đến  $35^{\circ}$  phải đào đến đất nguyên thổ làm mặt đường bậc.
- Tính khả năng đất bị trượt theo công thức:



Trong đó:

$\alpha$ : Góc nghiêng của sườn dốc tính bằng độ ( $^{\circ}$ )

$\varphi$ : Góc ma sát của đất đắp tính bằng độ ( $^{\circ}$ )

K: Hệ số đặc trưng tính ổn định của đất thường lấy bằng 1,4

- Nếu sườn dốc lớn hơn  $35^{\circ}$  phải xây tường chắn phụ hoặc có biện pháp đảm bảo ổn định của đường bậc.

5.9.6. Để xác định chiều rộng, độ cao đào đắp của đường bậc phải căn cứ vào độ sâu chôn ống, điều kiện và phương tiện thi công, điều kiện địa chất và đảm bảo các điều kiện dưới đây.

- Hào đặt ống phải đặt trong ống nguyên thổ
- Đường bậc có độ dốc ngang về hai phía (tính từ trục hào) hoặc về một phía mái dốc đào. Độ dốc ngang không nhỏ hơn 2%.
- Ở chân mái dốc đào cần làm rãnh thoát nước lớn, có khả năng gây xói lở, sạt mái dốc thì phải làm rãnh thoát nước phải trên mép mái dốc, cách mép taluy không nhỏ hơn 3m để đảm bảo an toàn cho mái dốc và đường bậc. Kích thước rãnh phải tính toán để thoát hết lượng nước mặt đó.

5.9.7. Khi có hai đường ống đặt song song ở vùng đồi núi thì phải làm đường bậc riêng cho từng đường ống hoặc tùy theo điều kiện kinh tế kỹ thuật có thể kết hợp trên đường bậc. Khoảng cách các đường ống cho phép lấy theo bảng 5 nhưng phải thỏa thuận với các cơ quan có trách nhiệm để lấy khoảng cách cho thích hợp.

5.9.8. Khi địa hình phức tạp quá chật hẹp, cho phép đặt đường ống cho đường hầm, phải có lý giải về lợi ích kinh tế kỹ thuật trong thiết kế, kích thước đường hầm phải chọn sao cho có lợi ích về kinh tế, đảm bảo việc thi công, bảo quản, vận hành và sửa chữa được dễ dàng. Phải đảm bảo bền chắc cho đường hầm không bị phong hoá, phải có biện pháp thông gió tự nhiên tốt. Việc dùng thông gió nhân tạo phải được lý giải và xem xét kỹ.

5.10. Đặt đường ống qua vùng mỏ

5.10.1. Đường ống đặt qua vùng khai thác mỏ, cần kết hợp chặt chẽ với kế hoạch khai thác để tránh sự dịch chuyển đường ống, nên đặt đường ống qua nơi đã khai thác xong, đất đã ổn định hoặc lâu mới khai thác.

5.10.2. Khi đặt đường ống qua vùng đang khai thác phải tính đến những thay đổi địa hình do khai thác ảnh hưởng đến độ ổn định của đường ống. Nên đặt đường ống vuông góc với vỉa quặng. Việc lựa chọn phương pháp đặt đường ống nổi hay ngầm phải căn cứ vào điều kiện địa tầng, sự thay đổi địa hình và các yêu cầu khác có liên quan tới an toàn đường ống và kế hoạch khai thác.

5.10.3. Đường ống đặt trong vùng đất đá phải lấy là loại II, các mối hàn được kiểm tra 100% bằng phương pháp vật lý.

5.10.4. Các đường ống đặt qua nương, suối, thung lũng... cần đặt nổi. Các yêu cầu của đường ống đặt nổi phải phù hợp với các điều của chương 7 trong tiêu chuẩn này.

## 6. Đường ống vượt qua chướng ngại thiên nhiên và nhân tạo

- 6.1. Việc lựa chọn các dạng đoạn vượt qua các chướng ngại thiên nhiên và nhân tạo cần tiến hành trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các phương án.
- Chú thích:* Các chướng ngại thiên nhiên và nhân tạo là các chướng ngại như sông, suối, hồ, ao, đầm lầy, nương, khu vực đường sắt, đường ô tô...
- 6.2. Đường ống vượt ngầm qua chướng ngại nước:
- 6.2.1. Đường ống vượt ngầm qua chướng ngại nước phải được thiết kế theo các số liệu địa chất, thủy văn, địa chất công trình, địa hình. Cần tính đến điều kiện vận hành đường ống, chế độ dòng chảy của công trình thủy công, sự nạo vét lòng sông, các đường ống có sẵn... ảnh hưởng tới việc đặt đường ống.
- Chú thích:*
1. Không được phép thiết kế các trạm vượt ngầm qua các chướng ngại nước theo các số liệu khảo sát cách đó 2 năm, cần phải có số liệu bổ sung.
  2. Vị trí đoạn cần được thỏa thuận với cơ quan vận tải đường sông, cục quản lý đường sông và cục quản lý đê và các đơn vị liên quan khác.
- 6.2.2. Giới hạn chiều dài của đoạn vượt ngầm
- Đối với đoạn có nhiều nhánh là đoạn ống nằm giữa hai hố van
  - Đối với đoạn vượt có nhánh là đoạn ống nằm dưới mực nước tấn suất 10%.
- 6.2.3. Đường ống cần chọn vượt qua các đoạn sông thẳng, lòng sông ổn định, hai bờ thoải, không bị xói lở và có chiều rộng bãi bồi nhỏ nhất. Đường ống vượt sông nên chọn vuông góc với trục dòng chảy. Tránh các đoạn sông có đá ngầm. Không cho phép đặt đường ống vượt qua các bãi bồi nông ở lòng sông.
- 6.2.4. Chọn đường ống vượt qua sông cần áp dụng phương pháp thiết kế tối ưu có tính đến đặc tính hình thái thủy lực, sự biến đổi của nó trong thời gian vận hành của đường ống.
- Việc xác định giá trị tối ưu của mặt cắt và vị trí đoạn vượt cần tính toán theo các chi phí quy đổi có tính đến các yêu cầu về độ bền, độ ổn định cũng như việc bảo vệ môi trường, sự cân bằng sinh thái của chướng ngại nước.
- 6.2.5. Độ sâu chôn ống cần xác định tùy thuộc vào khả năng biến dạng của lòng sông khả năng nạo vét sau này.
- Độ cao thiết kế của đỉnh ống có gia tải (tính tới đỉnh gia tải) cần phải thấp hơn giới hạn xói lòng dự đoán của lòng sông là 0,5m. Giới hạn xói lòng dự đoán được xác định trên cơ sở khảo sát công trình tính đến sự biến dạng có thể của lòng sông sau 25 năm, nhưng độ sâu chôn ống không được nhỏ hơn 1m tính từ đỉnh ống đến đáy sông.
- Khi đáy sông có đá ngầm, ống đặt sâu ít nhất là 0,5m từ đáy sông đến đỉnh gia tải của đường ống.
- 6.2.6. Khoảng cách từ đường ống dẫn chính vượt ngầm đến cầu, bến cảng... lấy phù hợp với các điều quy định thích hợp của bảng 4 trong tiêu chuẩn này.
- 6.2.7. Các đường ống ngầm nằm trong mực nước tấn suất - 1% được tính toán chống nổi theo các điều 8.4.8, 8.4.9, 8.4.10. Không được tính trọng lượng lớp đất đắp trên đường ống trong giới hạn mực nước tấn suất 1% .
- 6.2.8. Chiều rộng đáy hào của đoạn vượt cần xác định phụ thuộc vào chế độ thủy văn của dòng chảy (lưu lượng, tốc độ, độ đục, lượng hạt) vào địa chất, vào phương pháp đào hào, khả năng lặn thăm dò, kiểm tra, vào phương pháp đặt ống, và việc đặt cáp cho đường ống.

Mái dốc của hào tùy thuộc loại đất được lấy theo bảng 8 (phần dưới nước) .

6.2.9. Mặt cắt dọc của đường ống phải được xác định dựa theo các điều kiện sau: bán kính uốn đàn hồi cho phép của đường ống, địa hình lòng sông, giới hạn xói lòng, cấu tạo địa chất của lòng sông, bờ sông, cách gia tải giữ ống, phương pháp đặt ống.

6.2.10. Chỉ cho phép thiết kế các đoạn ống uốn nhân tạo ở phạm vi lòng sông trong trường hợp đặc biệt, điều kiện địa hình, địa chất lòng sông phức tạp.

Cho phép dùng các cút hàn chế tạo tại nhà máy đã được gia cường nhiệt.

**Chú thích:** Đoạn cút uốn nhân tạo phải nằm ngoài giới hạn xói mòn dự đoán hoặc nằm dưới lớp gia cố bờ.

6.2.11. Các thiết bị van chắn của đoạn vượt ngầm phải được đặt ở các vị trí có độ cao trên mức nước tần suất 10% .

Với sông miền núi cần bố trí các thiết bị van chắn ở độ cao trên mức nước ở tần suất 2%.

6.2.12. Ở hai bên bờ phải có các biện pháp không cho nước chảy dọc theo hào của đường ống như dùng tường chắn bằng đất sét, rãnh thoát nước, tường chắn bằng đất dọc theo hào.

6.2.13. Chướng ngại nước có bề rộng mặt nước về mùa khô lớn hơn 75m cần đặt ống nhánh dự phòng.

**Chú thích:**

1. Ở mực nước tần suất 10% mà bãi bồi bị ngập nước rộng hơn 500m, lâu hơn 20 ngày và các sông ở miền núi, khi có lí do xác đáng có thể đặt ống nhánh dự phòng cho các sông rộng mặt nước về mùa khô nhỏ hơn 75m.

2. Đường kính ống dự phòng được xác định trong thiết kế.

3. Trong trường hợp đặc biệt, có lí do xác đáng có thể không đặt đường ống dự phòng cho phép các đoạn sông có bề rộng mặt nước về mùa khô lớn hơn 75m.

4. Nếu đường ống vận chuyển dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ có độ nhớt cao, không cho phép ngừng bơm trong quá trình vận hành thì cho đặt ống nhánh dự phòng qua sông có mặt nước về mùa khô bé hơn 75m.

6.2.14. Khi đặt các đường ống vượt ngầm có đường kính từ 800mm trở lên, ở độ sâu dưới nước lớn hơn 20m thì phải kiểm tra ổn định của áp suất thủy tĩnh có tính tới độ uốn của ống.

6.2.15. Cho phép thiết kế các đoạn vượt ngầm qua sông và kênh rộng từ 50m trở xuống có tính đến độ cứng dọc của đường ống, nên chỉ gia tải 2 bên bờ (bờ không bị xói mòn) để chống nổi.

6.2.16. Khoảng cách giữa các đường ống đặt song song vượt ngầm dưới nước được xác định tùy thuộc vào điều kiện địa chất, thủy văn vào điều kiện tiến hành công tác thi công đào hào dưới nước.

6.2.17. Tại chỗ đường ống vượt qua chướng ngại nước phải có biển báo, xác định giới hạn đặt ống, ở cả 2 bờ sông có tầu bè qua lại, cả hai bờ, phải có biển báo cắm thả neo trong phạm vi chôn đường ống. Khi chiều rộng chướng ngại nước bé hơn 75m vào mùa cạn có thể lũ đặt biển báo ở một bên bờ.

6.3. Đường ống vượt qua đầm lầy



- 6.3.1. Chọn dạng đường ống đặt ngầm, trên mặt hay đặt nổi tùy thuộc vào độ dày lớp bùn, vào mức nước vào vùng ngập nước và phải có so sánh chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các dạng đặt đường ống.
- 6.3.2. Đường ống vượt đầm lầy loại II và III rộng hơn 500m cho phép đặt nhánh dự phòng (phân loại đầm lầy, xem phụ lục số 3). Việc quyết định đặt ống nhánh dự phòng cần dựa vào điều kiện địa chất của đầm lầy và tầm quan trọng của đường ống dẫn chính.
- 6.3.3. Đường ống vượt qua đầm lầy chọn sao cho số góc ngoặt ít nhất, tốt nhất là đường thẳng.  
Ở chỗ ngoặt nên chọn bán kính uốn ống đàn hồi.
- 6.3.4. Cho phép đặt đường ống trong dải đất đắp với điều kiện phải dàn đều tải trọng lên mặt bùn.  
Kích thước tối thiểu của dải đất đắp trên ống như sau:
- Độ dày lớp đất đắp trên đường ống không nhỏ hơn 0,8m (có tính đến độ lún)
  - Chiều rộng mặt trên của dải đất đắp lấy bằng 1,5 đường kính ống nhưng không nhỏ hơn 1,5m.
  - Mái dốc của dải đất đắp lấy tùy thuộc loại đất.
- 6.3.5. Trong trường hợp dùng đất bùn để đắp thì cần phải ốp bên ngoài bằng một lớp đất khoảng dày 20cm. Cần trồng cỏ bên trên dải đất đắp hoặc các biện pháp khác để bảo vệ dải đất đắp bằng bùn không bị xói mòn và phong hoá.
- 6.3.6. Khi thiết kế các dải đất đắp phải xem xét việc xây dựng các công trình thoát nước được xây dựng bằng tính toán có tính tới địa hình tại chỗ, diện tích tích tụ nước và lượng nước mưa.
- 6.4. Gia cố đường ống chống trôi, nổi là:
- 6.4.1. Đường ống vượt ngầm qua chướng ngại nước, qua đầm lầy, bãi bồi ngập nước phải được gia cố chống trôi, nổi. Tính toán chống trôi, nổi phải phù hợp với các điều 8.4.8 đến 8.4.10 trong tiêu chuẩn này.
- 6.4.2. Các dạng gia tải cho đường ống trôi, nổi là:
- Các khối gia tải chuyên dùng bằng gang bê tông.
  - Các lớp vỏ bọc nặng toàn bộ đường ống.
  - Gia cố chặt đường ống vào đáy hào bằng các neo xoắn.
  - Các khối gia tải bằng rọ thép, bỏ đá vào trong.
  - Tăng độ dày thành ống để tự gia tải.
- Chú thích:**
1. Các mặt xoắn của neo xoắn không được nằm trong lớp bùn cát hoặc các loại đất không đảm bảo sự ổn định của neo.
  2. Neo xoắn không được nằm trong lớp đất có cấu tạo dễ bị phá huỷ đường ống xói mòn, phong hoá và các nguyên nhân khác.
  3. Ở bãi bồi và các khu vực bị ngập nước theo chu kỳ, đất không bị xói mòn, có lí do xác đáng cho phép dùng đất để gia tải cho các đường ống có đường kính bé hơn 1000mm.
- 6.5. Đường ống vượt qua đường sắt và đường ô tô.

- 6.5.1. Chọn chỗ đường ống vượt qua đường sắt và đường ô tô ở những đoạn đường đắp nổi hoặc mặt đường bằng mặt địa hình hai bên. Chỉ cho phép đường ống vượt qua đoạn đường trũng (mặt đường thấp hơn địa hình 2 bên) trong trường hợp đặc biệt khi có lí do xác đáng.

Góc hợp bởi đường ống và đường sắt hoặc đường ô tô nên lấy bằng  $90^0$  nhưng góc đó không được lấy nhỏ hơn  $60^0$ . Không cho phép đặt đường ống qua phần đắp nổi của nền đường.

- 6.5.2. Đường ống vượt qua đường sắt và đường ô tô cấp I, II, III, IV phải đặt trong ống lồng bằng thép hoặc trong đường hầm có kích thước xác định theo điều kiện thi công và cấu tạo của đoạn vượt nhưng phải lớn hơn đường kính ngoài của ống (kể cả lớp vỏ bọc chống gỉ) là 200mm.

Các đoạn đường ống vượt qua đường ô tô cấp V và VI các đường ô tô vào các xí nghiệp công nghiệp, các đường nông thôn thì phải đặt trong ống lồng.

Các đầu ống lồng cách:

- Trục đường ngoài cùng của đường sắt quốc gia 25m
- Trục đường ngoài cùng của đường sắt vào các xí nghiệp công nghiệp 15m
- Mép đường ô tô 10m

Nhưng không được cách chân ta luy đường nhỏ hơn 2m (kể cả 3 loại đường trên)

**Chú thích:** Cho phép đặt cáp thông tin của đường ống dẫn chính trong cùng ống lồng hoặc trong ống thép có đường kính bằng 57mm.

- 6.5.3. Đường ống dẫn khí đốt vượt ngầm qua đường sắt và đường ô tô thì 2 đầu ống lồng phải được bịt thật kín. Ở một đầu của ống lồng cần đặt van xả khí. Đầu ống thoát khí phải đặt cách (theo mặt bằng):

- Trục đường ngoài cùng của đường sắt quốc gia 40m
- Trục đường ngoài cùng của đường đất vào các xí nghiệp công nghiệp 25m
- Chân ta luy của đường ô tô 25m

Ống xả khí phải được đặt cao hơn mặt đất ít nhất là 5m. Nếu chân của ống xả khí nằm thấp hơn đầu thanh ray đường sắt và mặt đất đắp của đường ô tô thì khoảng cách từ trục đường sắt ngoài cùng hay chân ta luy của đường ô tô dẫn ống xả khí phải tăng lên 5m cho mỗi mét chênh lệch độ cao đó.

- 6.5.4. Đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ vượt ngầm qua đường sắt và đường ô tô thì đầu ống lồng cần bịt kín bằng vật liệu không thấm nước. Ống lồng cần đặt nghiêng có độ dốc không nhỏ hơn 0,2% về phía thấp của địa hình, đầu ống lồng về phía thấp cần có ống xả dầu sự cố vào hố tụ dầu. Hố tụ dầu cần bố trí ở chỗ thấp của đoạn vượt và cách đường ray ngoài cùng của đường sắt và đường ô tô 30m. Từ hố tụ dầu cần có rãnh để thoát dầu sự cố đi xa.

- 6.5.5. Độ sâu đặt ống qua đường sắt:

- Ở đường đắp nổi và đường bằng mặt địa hình 2 bên, tính từ đáy rãnh đến đỉnh ống lồng không nhỏ hơn 1m.
- Ở đường trũng tính từ đáy rãnh đến đỉnh ống lồng không nhỏ hơn 0,5m.
- Độ sâu đặt đường ống qua đường ô tô:

- Ở đường đắp nổi và đường bằng mặt địa hình 2 bên tính từ đáy rãnh đến đỉnh ống lồng không nhỏ hơn 0,8m.
  - Ở đường trũng: tính từ đáy rãnh đến đỉnh ống lồng không nhỏ hơn 0,4m
  - Không có ống lồng tính đến đỉnh ống
- 6.5.6. Ở đoạn vượt qua đường sắt và đường ô tô có từ 2 đoạn vượt song song trở lên thì khoảng cách giữa các đoạn vượt được xác định phụ thuộc vào tính chất đất, điều kiện thi công, tầm quan trọng của đường giao thông, nhưng không được nhỏ hơn khoảng cách giữa các đường ống đặt song song ở địa hình bình thường theo như bảng 5 và bảng 6 của tiêu chuẩn này.

## 7. Đường ống chính đặt nổi trên mặt đất

7.1. Được phép đặt đường ống dẫn chính nằm nổi khỏi mặt đất ở các vùng:

- Vùng bãi cát, xa dân cư và các xí nghiệp công nghiệp.
- Vùng đầm lầy.
- Vùng núi, vùng đang khai thác.
- Vùng có trượt lở, vùng có động đất.
- Qua chướng ngại vật tự nhiên, nhân tạo

Phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật so sánh giữa cách đặt nổi và đặt ngầm

*Chú thích:* Khi thiết kế đường ống đặt nổi ở vùng có động đất từ cấp 7 trở lên cần kiểm tra khả năng chịu tải của nó dưới tác dụng của các chấn động của động đất.

7.2. Khi đặt đường ống dẫn chính dạng nổi phải có các thiết bị bù. Chú ý đảm bảo cho thiết bị rửa ống và vật cách đi qua.

7.3. Đường ống vượt nổi qua các chướng ngại vật tự nhiên và nhân tạo cần sử dụng khả năng chịu lực của chính đường ống. Khi có lí do xác đáng trong nhiệm vụ thiết kế, có thể xây dựng cầu chuyên dùng để đặt đường ống. Độ dài của nhịp cầu được xác định tùy theo sơ đồ, cấu tạo của đoạn vượt có tính đến các dao động dưới tác dụng của gió và các hoạt tải khác.

7.4. Các dạng thiết bị bù có thể là hình chữ  $\Gamma$ ,  $\Pi$ , Z hoặc dạng chữ chi trong mặt bằng.

*Chú thích:* Khi sử dụng dạng r đặt thẳng đứng phải tính đến tải trọng của đường ống.

7.5. Tại chỗ đường ống chui ra khỏi mặt đất cần tính biến dạng dọc, cho phép sử dụng các thiết bị bù ngầm bằng góc ngoặt của đường ống ở gần chỗ tiếp giáp.

Ở chỗ nền đất yếu, mái dốc đoạn vượt không ổn định thường dùng các tấm đỡ bằng bê tông cốt thép lót dưới đường ống chỗ chui ra khỏi mặt đất,

7.6. Trụ đỡ của đường ống vượt nổi: làm bằng vật liệu không cháy, thường có dạng sau:

- Vành bê tông cốt thép lắp ghép.
- Khung bê tông cốt thép lắp ghép.
- Đá học xây trụ.
- Cốt thép dạng dàn, dạng khung, dạng cột.

- Ụ đất đắp đầm chặt. Độ sâu đặt đường ống qua đường ô tô:

Đường ống có thể tựa trên các gối tựa chuyên dùng, hoặc treo dưới các thanh dầm hoặc xà ngang.

Cần bọc cách điện cho đường ống đặt nổi trên các trụ đỡ.

- 7.7. Khi đặt đường ống vượt nổi qua các chướng ngại nước, thì khoảng cách từ mặt nước đến đáy ống hoặc đáy nhịp dầm, dầm cần lấy như sau:
- Qua các khu vực mương không nhỏ hơn 0,5m từ mức nước tần suất 5% .
  - Qua các sông có tàu bè qua lại, không nhỏ hơn kích thước cao lớn nhất có thể của các tàu, thuyền qua lại.
  - Qua các sông không có tàu bè qua lại, không nhỏ hơn 0,2m từ mức nước tần suất 1%.

*Chú thích:* Các mương, khe, vực thường có gốc cây, cành cây bị trôi phải xác định độ cao và khâu độ nhịp đảm bảo đường ống không bị cành, gốc cây làm hỏng, nhưng phải cách mực nước tần suất 1% không nhỏ hơn 1m.

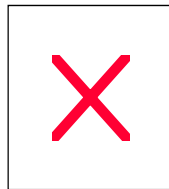
- 7.8. Tại những chỗ đường ống dẫn khí đốt đặt nổi vượt qua suối, khe núi và những chướng ngại khác cần phải có lớp bọc bảo vệ cho đường ống không bị tác động của nhiệt và cơ học do những đường ống dẫn khí đốt bên cạnh bị đứt, vỡ gây ra.

## 8. Tính độ bền và độ ổn định của đường ống dẫn chính

8.1. Các đại lượng đặc trưng tính vật liệu

- 8.1.1. Cường độ kéo (nén) tiêu chuẩn của kim loại ống và các mối hàn liên kết  $R_1^{lc}$  và  $R_2^{lc}$  Cần lấy tương ứng bằng các giá trị nhỏ nhất của cường độ tức thời  $\sigma_{tt}$  và giới hạn chảy  $\sigma_c$  theo các tiêu chuẩn Nhà nước và điều kiện kỹ thuật đối với ống.

8.1.2. Cường độ tính toán  $R_1$  và  $R_2$  được xác định theo công thức sau:



Trong đó:

$m$ : Hệ số điều kiện làm việc của ống dẫn lấy theo bảng 1.

$K_1, K_2$ : Các hệ số an toàn của vật liệu lấy theo bảng 9, 10. 1

$K_H$ : Hệ số tin cậy lấy theo bảng 11

8.1.3. Các đặc tính lí học cơ bản của thép ống lấy theo bảng 12.

8.1.4. Các đặc trưng của đất (thông số) lấy theo số liệu khảo sát.

8.2. Tải trọng và lực tác dụng

8.2.1. Khi tính toán đường ống cần tính đến các tải trọng và lực tác dụng xuất hiện khi thi công, thử và vận hành. Hệ số quá tải lấy theo bảng 13.

Phương pháp xác định các tải trọng lực tác dụng tính toán và các tổ hợp của chúng phải theo chỉ dẫn của TCVN 2737: 1978.

8.2.2. Áp suất bơm (tiêu chuẩn) được xác định khi thiết kế. Nếu không bơm dầu theo chiều ngược lại thì được phép tính sự thay đổi, cửa áp suất bơm theo chiều dài đường ống.

- Sự thay đổi này cần được lí giải trong khi thiết kế có tính đến quy trình bơm.

Khi xác định áp suất bơm cho đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ cần tính đến sơ đồ công nghệ vận chuyển sản phẩm dầu mỏ. Áp suất bơm không được nhỏ hơn áp suất đàn hồi của hơi sản phẩm được vận chuyển ở nhiệt độ tính toán cao nhất cho đoạn ống đó.

**Bảng 9 - Hệ số an toàn của vật liệu**

Đặc tính của ống	Hệ số an toàn vật liệu $K_1$
1. Các ống được gia cường nhiệt (thép tấm hoặc thép được tôi và ram) ống thép hợp kim thấp được cán theo phương pháp điều chỉnh. Các ống cấu trúc bất kì (hàn thẳng, xoắn) cần được hàn 3 lớp, ống cổ dung sai độ dày thành ống không lớn hơn 5% các mối hàn được kiểm tra 100% bằng các phương pháp không phá huỷ	1,34
2. Các ống đúc nóng theo phương thức tiêu chuẩn gia cường nhiệt (ống hoặc thép tấm được tôi và ram) từ các thép hợp kim thấp chất lượng cao, từ thép cán theo phương pháp điều chỉnh, không phụ thuộc vào cấu trúc (mối hàn thẳng hay xoắn) tất cả các loại ống cần được hàn 3 lớp, còn các mối hàn được . Kiểm tra bằng các phương pháp không phá huỷ	1,40
3. Các ống hàn xoắn 3 lớp từ thép hợp kim thép cán nóng và các ống hàn thẳng 2 mặt theo phương pháp hàn hồ quang từ thép tấm tiêu chuẩn được dập tạo thành	1,47
4. Ống hàn thẳng được dập tạo hình và hàn xoắn từ thép cáchon và các ống hàn 2 mặt, bằng hồ quang hoặc hàn dòng điện cao tần. Các ống đúc	1,55

**Bảng 10 - Hệ số an toàn của vật liệu**

Đặc tính ống	Hệ số an toàn vật liệu $K_2$
1. ống đúc bằng thép ít cac bon	1,1
2. Ống hàn thẳng và hàn xoắn bằng thép ít cáchon và hợp kim có: nhỏ hơn hoặc bằng 0,75	1,15
3. Các ống hàn bằng thép độ bền cao có: lớn hơn 0,75	1,2

**Bảng 11 - Hệ số tin cậy**

Đường kính quy ước đường	Giá trị hệ số tin cậy $K_H$
--------------------------	-----------------------------

ống dẫn (mm)	Với đường ống dẫn khí đốt phụ thuộc vào áp' lực bên trong (P) daN/cm <sup>2</sup>			Với đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ
	P nhỏ hơn hoặc bằng 55	P lớn hơn đến nhỏ hơn hoặc bằng 75	P lớn hơn đến nhỏ hơn hoặc bằng 100	
1	2	3	4	5
500 trở xuống	1	1,00	1,00	1,00
Từ 500 đến 1000	1,05	1,05	1,05	1,00
Từ 1000 đến 1200	1,05	1,05	1,05	1,05
Từ 1200 đến 1400	1,05	1,10	1,15	1,10

**Bảng 12 - Đặc tính lí học của ống thép**

Đặc tính lí học của ống thép và kí hiệu	Giá trị và kích thước
1. Khối lượng riêng (γ)	7850kg/m <sup>3</sup>
2. . Mô đun đàn hồi (E)	2,1. 10 <sup>6</sup> daN/cm <sup>2</sup>
Hệ số dẫn nở dài (α)	12.10 <sup>-6</sup> L/độ
4. Hệ số Poat xông (dẫn nở ngang)	
- Trong giai đoạn đàn hồi (μ)	0,3
- Trong giai đoạn dẻo (μd)	0,5

**Bảng 13 - Hệ số quá tải**

Đặc điểm	Tải trọng và lực tác dụng	Phương pháp đặt		Hệ số quá tải
		Ngâm trên mặt	Nổi	
Cố định	Trọng lượng riêng của đường ống và thiết bị	+	+	1,1
	- Tác dụng của các ứng suất ban đầu (uốn đàn hồi...)	+	+	1,0
Tạm thời Dài hạn	- Áp lực đất	+	-	1,2
	- Áp lực thủy tĩnh	+	-	(0,8)
	- Áp lực bên trong của đường ống dẫn khí đốt	+	+	1,0
	- Áp lực bên trong của đường ống dẫn dầu mỏ có đường kính 700 đến 1400mm có các trạm bơm trung gian không có kho	+	+	1,1
	- Áp lực bên trong của đường ống dẫn dầu mỏ có đường kính 700 đến 1400mm không có trạm bơm trung gian hoặc có trạm bơm trung gian làm việc có bể chứa hoặc đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ đường kính nhỏ hơn 700mm	+	+	1,15
		+	+	1,1
		+	+	1(0,95)
		+	+	1,0
	+	+	1,5	
	+	+	1,2	
	+	+	1,0	
	+	+	1,0	

	- Khối lượng sản phẩm được bơm (nước)	+		1,0
	- Tác dụng nhiệt			1,0
	Tác dụng các biến dạng không đều của đất mà không thay đổi cấu trúc của nó (sự lún, sự nở) thời			
	- Tải trọng gió			
	- Tải trọng và lực xuất hiện khi sửa đường ống			
	- Các tải trọng và lực tác dụng xuất hiện khi thử đường ống	+		
	- Tác dụng của lũ và đất trượt			
	- Tác dụng do biến dạng vỏ trái đất ở các miền có khai thác mỏ và vùng hang cactơ	+		
Tạm thời	- Tác động do biến dạng đất cùng với thay đổi cấu trúc của nó (đất lún do nước)	+		
Ngắn hạn		+		
Đặc biệt		-		
		+		
		+		
		+		
		+		
		+		
		+		

**Chú thích:**

1) Dấu (+) là có tải trọng lực tác dụng

Dấu (-) là không tính

2) Các giá trị của hệ số quá tải nằm trong ngoặc cần lấy khi tính sự ổn định dọc và ổn định vị trí đường ống trong các trường hợp khi việc giảm tải trọng có ảnh hưởng xấu đến các điều kiện làm việc của kết cấu.

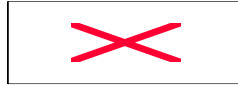
3) Khi lấy khối lượng riêng của nước cần tính tới độ mặn và các thành phần lơ lửng khác trong nước.

4) Nếu theo các điều kiện thử và sử dụng đường ống ta thấy trong đường ống dân khí đốt có thể có nước hoặc khí, xăng ngưng tụ còn trong các đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm gây ra có lọt không khí cần tính đến sự thay đổi của tải trọng do khối lượng sản phẩm gây ra.

5) Đối với đường ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ có đường kính từ 700 đến 1400 gồm cả ở trạm bơm trung gian không có bể chứa thì cần đặt các thiết bị bảo vệ đường

ống dẫn dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ khỏi các quá trình chuyển tiếp nh ngừng bơm, thay đổi chế độ bơm, đóng van chặn và các nguyên nhân khác.

- 8.2.3. Khối lượng tiêu chuẩn của khí đốt (KG/m) trong 1m chiều dài đường ống qk được tính theo công thức:



Trong đó:

$y_k$ : Khối lượng riêng của khí đốt ( $\text{kg/m}^3$ ) ở nhiệt độ  $0^0$  c Và 760mm cột thủy ngân

$n$ : Hệ số quá tải lấy theo bảng 13

$p$ : Áp suất tiêu chuẩn bơm khí đốt ( $\text{N/m}^2$ )

$D_{tr}$ : Đường kính trong của ống (m)

$Z$ : Hệ số nén của *khí* đốt

$t^0c$ : Nhiệt độ bách phân của khí đốt ( $^0\text{C}$ )

Đối với khí thiên nhiên cho phép tính:



Khối lượng dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ trong 1m chiều dài ống  $q_d$  (KG/m) cần tính theo công thức:



Trong đó:

$y_d$ : Khối lượng riêng của dầu mỏ hoặc sản phẩm dầu mỏ được bơm ( $\text{kg/m}^3$ )


- 8.2.4. Chênh lệch nhiệt độ tiêu chuẩn trong kim loại ống cần lấy bằng hiệu giữa nhiệt độ thấp nhất hoặc cao nhất của thành ống trong quá trình vận hành và nhiệt độ thấp nhất hoặc cao nhất khi lập sơ đồ tính toán đường ống.

- 8.2.5. Nhiệt độ thấp nhất hoặc cao nhất của đường ống trong quá trình vận hành cần xác định tùy theo nhiệt độ của sản phẩm được bơm, nhiệt độ đất, nhiệt độ không khí, cũng như vận tốc gió, bức xạ mặt trời và sự trao đổi nhiệt giữa đường ống và môi trường xung quanh.

Nhiệt độ cao nhất hoặc thấp nhất dùng để lập sơ đồ tính đường ống cần được chỉ rõ khi thiết kế.

Đối với đường ống ngầm, sự chênh lệch nhiệt độ không lấy nhỏ hơn:



Đường ống đặt nổi: 

- 8.2.6. Lực đẩy nổi của nước  $q_n$  (N/m) lên một đơn vị chiều dài đường ống đặt ngầm dưới nước ở chỗ không có dòng chảy được tính theo công thức:



Trong đó:

$D_{ng}$ : Đường kính ngoài của ống có tính cả lớp bọc chống gỉ và lớp gỗ bọc (m):

$\gamma_n$ : Khối lượng riêng của nước có tính cả lượng muối tan trong nước ( $kg/m^3$ )

**Chú thích:** Đường ống vượt qua khu vực đất quá nhão, lỏng thì khi tính cần lấy khối lượng riêng của đất nhão lỏng đó (xác định theo số liệu khảo sát) thay cho khối lượng riêng của nước.

- 8.2.7. Tải trọng gió lên lm chiều dài đường ống  $q_g$  (N/m) nằm vuông góc với chiều gió được tính theo công thức:



Trong đó:

$D_{ng}$ : Đường kính ngoài của ống (m)

$q_{tc}^T$ : Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió ( $N/m^2$ ) được xác định theo TCVN 2737: 1978.

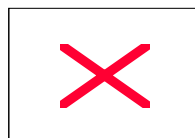
$q_{tc}^D$ : Giá trị tiêu chuẩn thành phần động của tải trọng gió ( $N/m^2$ ) được xác định theo TCVN 2737: 1978.

- 8.2.8. Xác tải trọng và lực tác dụng xuất hiện do sự biến dạng của đất (lún, nở) do các trụ đỡ bị trượt, bị dịch chuyển v.v... phải được xác định trên cơ sở phân tích các điều kiện của đất và các biến dạng có thể có trong quá trình xây dựng và vận hành đường ống.

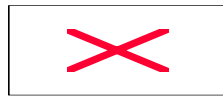
- 8.2.9. Khi thiết kế các đường ống nổi cần tính thêm các tác dụng động lực do các thiết bị rửa ống và vật cách sinh ra khi làm sạch mặt trong của ống.

- 8.3. Xác định chiều dày thành ống

- 8.3.1. Độ dày thành ống  $\delta$  (cm) được tính theo công thức:



Nếu có ứng suất dọc trục thì độ dày thành ống tính theo công thức:



Trong đó:

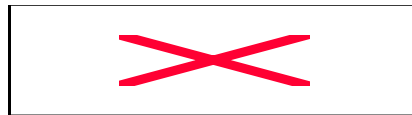
$D_{ng}$ : Đường kính ngoài của ống (cm)

P: Áp suất bơm tiêu chuẩn (N/cm<sup>2</sup>)

n: Hệ số quá tải của áp suất bơm lấy theo bảng 13

$R_1$ : Cường độ tính toán theo công thức (8), (9) (N/cm<sup>2</sup>)

$\psi_1$ : Hệ số tính tới trạng thái ứng suất hai trục của đường ống tính theo công thức:



Trong đó:

$\sigma_{dN}$ : Giá trị tuyệt đối của các ứng suất ép dọc trục (N/cm<sup>2</sup>) được xác định theo các tải trọng và lực tác dụng tính toán có tính đến tính đàn hồi dẻo của kim loại ống tùy theo cấu trúc đã chọn.

Việc tăng chiều dày thành ống khi có các ứng suất nén dọc trục so với giá trị tính theo công thức (15) cần được lí giải về kinh tế kĩ thuật có tính đến các giải pháp cấu trúc về nhiệt độ của sản phẩm dầu mỏ được bơm.

- 8.3.2. Độ dày thành ống tính theo công thức (15) và (16) phải lấy không nhỏ hơn 1/140 đường kính ngoài cửa ống và không nhỏ hơn 4mm.
- 8.4. Kiểm tra độ bền và tính ổn định của đường ống ngầm và đường ống đặt ở mặt đất (trong dải đất đắp).
  - 8.4.1. Các đường ống ngầm và đường ống đặt ở mặt đất (trong dải đất đắp) cần được, kiểm tra độ bền, các biến dạng, tính ổn định chung theo chiều dọc và tính toán chống trôi, nổi.
  - 8.4.2. Cần kiểm tra độ bền của đường ống ngầm và đường ống đặt ở mặt đất theo điều kiện:

(18)

$$\delta dN \leq \psi_2 \times R_1$$

$\sigma_{dN}$ ,  $R_1$  như chú thích ở công thức (16), (17) và điều 8.1.2. (18)

$\psi_2$ : Hệ số tính tới trạng thái ứng suất 2 trục trong kim loại ống, khi có các ứng suất kéo dọc trục ( $\sigma_{dN} > 0$ ) thì  $\psi_2$  lấy bằng 1, còn có các ứng suất ép dọc trục ( $\sigma_{dN} < 0$ ) thì  $\psi_2$  xác định theo công thức:

$$\psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \left( \frac{\sigma_{v}}{R_1} \right)^2 - 0,5 \frac{\sigma_{v}}{R_1}}$$

Trong đó:

$\sigma_v$ : Ứng suất vòng sinh ra áp suất bên trong tính bằng (N/cm<sup>2</sup>)

và được xác định theo công thức sau:



Trong đó:

$\sigma$ : Độ dày thành ống (cm)

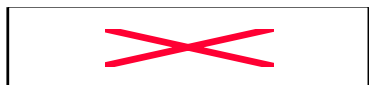
$n$ : Hệ số quá tải của áp suất bơm tiêu chuẩn lấy theo bảng 13

$p$ : Áp suất bơm tiêu chuẩn (N/cm<sup>2</sup>)

$D_{tr}$ : Đường kính trong của ống (cm).

8.4.3. Các ứng suất dọc trục  $\sigma_{dN}$ (N/m<sup>2</sup>) xác định theo các tải trọng và lực tác dụng cần nêu rõ điều kiện làm việc của đường ống và tác dụng tương hỗ của chúng với đất.

Trong trường hợp riêng, đối với các đoạn ống đặt ngầm và đặt ở mặt đất thẳng và cong đàn hồi dẻo của kim loại ống. Trong sơ đồ tính toán đất thì các ứng suất dọc trục sinh ra do tác dụng của nhiệt độ và áp suất bên trong được tính theo công thức sau:



Trong đó:

$\Delta t$ : Chênh lệch nhiệt độ tính bằng (°C) khi ống bị đun nóng thì mang dấu

$\alpha$ : Hệ số giãn nở dài của kim loại ống (1/độ)

$E$ : Mô đun đàn hồi của kim loại ống (N/cm<sup>2</sup>).

$n, P, D_{tr}$ : Như trong công thức (20)

8.4.4. Đối với đường ống đặt qua vùng khai thác mỏ thì ứng suất kéo dọc trục  $\sigma_{dN}$  (N/cm<sup>2</sup>) sinh ra do sự biến dạng bề mặt trái đất tính theo công thức:

$$\sigma_{dN} = \frac{Q_c \cdot l}{\pi \delta} \cdot \left( 1 - \cos \frac{\pi \cdot l_k}{l} \right) \quad (22)$$

Trong đó:

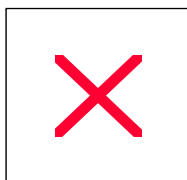
$\delta$ : Độ dày thành ống tiêu chuẩn (cm) .

$l_k$ : Độ dài của dải đất bị gián đoạn so với độ dài của đường ống trong vùng đất bị kéo (cm)

$l$ : Độ dài vùng đất bị kéo (cm)

$Q_c$ : Cường độ tác dụng do các biến dạng của đất sinh ra (N/cm<sup>2</sup>)

Cần kiểm tra sự biến dạng của đường ống đặt ngầm và ở mặt đất theo điều kiện:



Trong đó:

$\sigma_d^{lc}$ : Tổng các ứng suất dọc lớn nhất trong đường ống sinh ra do các tải trọng và lực tác dụng tiêu chuẩn xác định theo các yêu cầu của Điều 8.4.5; (N/cm<sup>2</sup>).

$\sigma_v^{lc}$ : Các ứng suất vòng sinh ra do áp suất bơm tiêu chuẩn (N/cm<sup>2</sup>) xác định theo công thức:

(25)

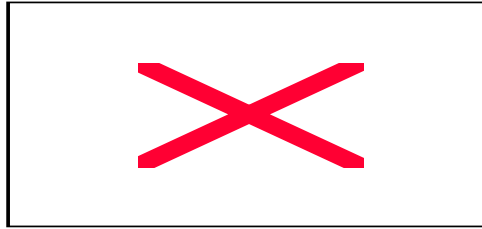


$C$ : Hằng số lấy bằng 1 đối với các đường ống loại III và IV lấy bằng 0,85 đối với đường ống loại I và II, lấy bằng 0,65 đối với đường ống loại III.

$K_H$ : Hệ số tin cậy lấy theo bảng 11.

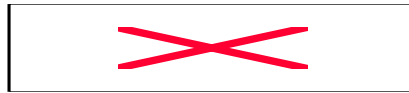
$R_2^{lc}$ : Cường độ tiêu chuẩn xác định theo yêu cầu của Điều 8.1.1.

$\Psi_3$ : Hệ số tính đến trạng thái ứng suất 2 trục của kim loại ống. Khi có ứng suất kéo dọc trục ( $\sigma_d^{lc} = 0$ ) thì  $\Psi_3$  lấy bằng 1, còn khi có ứng suất ép dọc trục ( $\sigma_v^{lc} = 0$ ) thì  $\Psi_3$  xác định theo công thức:



- 8.4.5. Tổng các ứng suất dọc trục lớn nhất  $\sigma_d^{lc}$  max (N/cm<sup>2</sup>) được tính theo tải trọng và lực tác dụng tiêu chuẩn có tính đến tổ hợp của chúng trong giai đoạn đàn hồi của kim loại ống, các dịch chuyển dọc và ngang của đường ống phù hợp với phương pháp cơ học kết cấu.

Trong trường hợp riêng: Đối với các đoạn ống thang và cong đàn hồi, khi không có các dịch chuyển dọc và ngang của đường ống, các sự lún và nở của đất thì tổng các ứng suất dọc trục lớn nhất sinh ra do các tải trọng và lực tác dụng tính toán tiêu chuẩn như áp dụng áp suất bơm sự thay đổi nhiệt độ và sự uốn dài đàn hồi thì được tính theo công thức sau:



Trong đó:

$p$ : Bán kính uốn cong đàn hồi của trục đường ống (cm)

$P, D_{tr}, D_{ng}, \delta, \alpha, E, \Delta t$ : như trong công thức (15) đến (21)

- 8.4.6. Cần kiểm tra độ bền chung của đường ống theo chiều dọc ở tiết diện yếu nhất theo điều kiện.



Trong đó:

$m$ : Hệ số điều kiện làm việc lấy theo bảng 1.

$N_{d,gh}$ : Lực dọc giới hạn (N) khi ống bắt đầu mất tính ổn định dọc được xác định theo chỉ dẫn của Điều 8.4.7 1

$a$ : Lực kéo dọc trục tương đương trong tiết diện ống (N) xác định theo điều 8.4.7.

Cần kiểm tra tính ổn định dọc cho các đoạn đường ống cong trong mặt phẳng của uốn của đường ống.

Nếu trên đoạn ống thẳng đất bị trôi đi thì phải kiểm tra tính ổn định dọc trong mặt phẳng đứng. Tính ổn định dọc của đường ống được kiểm tra với giả thiết rằng bán kính cong đàn hồi nhỏ hơn 5000m.

- 8.4.7. Lực kéo dọc trục tương đương  $S$  trong tiết diện của ống cần xác định theo các tải trọng là lực tác dụng tính toán có kể đến các chuyển dịch dọc và ngang của đường ống phù hợp với phương pháp cơ học kết cấu.

Trong trường hợp riêng biệt, đối với các đoạn ống thẳng và cong đàn hồi, khi còn các chuyển dịch dọc, sự lún và nở của đất, thì lực tác dụng dọc trục tương đương được tính theo công thức:



Trong đó

$F$ : Tiết diện ngang của thành ống ( $\text{cm}^2$ )

$\delta_v, \alpha, E, \Delta t$ : Kí hiệu như các công thức (20); (21) .

Lực dọc giới hạn  $N_{d,gh}$  cần xác định theo phương pháp cơ học kết cấu có tính đến các giải pháp kết cấu và độ cong ban đầu của đường ống tùy theo độ sâu chôn ống. Các đặc tính cơ lí của đất, các vật gia tải và các thiết bị neo giữ.

Ở các khu vực bị ngập nước cần tính đến tác dụng thủy tĩnh của nước.

- 8.4.8. Cần kiểm tra việc tính toán chống trôi, nổi cho các đoạn đường ống vượt qua chướng ngại nước theo các tải trọng và lực tác dụng tính toán từ điều kiện sau:



Trong đó:

$\sigma$ : Khối lượng gia tải cần thiết (trọng lượng khối gia tải dưới nước) hoặc các lực tính toán của các thiết bị neo giữ cho 1m ống (N/m).

$K_A$ : Hệ số an toàn vật liệu, lấy:

Bằng 1,00: Cho các thiết bị neo giữ

Bằng 1,05: Cho các khối gia tải bằng bê tông cốt thép

Bằng 1,07: Cho vỏ bọc bê tông thi công bằng ván cốp pha

Bằng 1,1: Cho vỏ bê tông phun

Bằng 2,2: Cho gia tải bằng đất

$K_{Bđ}$ : Hệ số bảo đảm khi tính toán ổn định của đường ống chống trôi, nổi, lấy:

Bằng 1,05: Khi ống qua đầm lầy, hồ nước, bãi bồi, chỗ bị ngập nước theo chu kì tần suất 1% .

- Bảng 1,1: Khi chướng ngại nước có chiều rộng mặt nước về mùa cạn bé hơn 200m và đường kính ống bé hơn 1000mm.
- Bảng 1,15: Khi qua chướng ngại nước có bề rộng mặt nước về mùa cạn lớn hơn 200m đường kính ống bé hơn 1000mm hoặc qua chướng ngại nước có đường kính từ 1000mm trở lên, hoặc qua sông miền núi có lòng không ổn định.
- $q_n$ : Lực đẩy tính toán của nước (N/m) lên lm đường ống, tính toán theo công thức (13).
- $\sigma_u$ : Giá trị gia tải tính toán ở dưới nước cần thiết để uốn ống sắt đáy hào (N/m)
- $\sigma_n$ : Giá trị gia tải tính toán ở dưới nước cần thiết để uốn đường ống và giữ cho ống khỏi nổi lên ở những đoạn cong dưới tác dụng của áp suất bên trong và sự thay đổi nhiệt độ ẩm ở thành ống (N/m) (Khi có chênh lệch nhiệt độ ẩm ở đường ống lõm, chênh lệch nhiệt độ dương ở đường ống uốn lồi).
- $q_o$ : Trọng lượng tính toán của đường ống trong không khí (cả lớp bọc chống gỉ và lớp gỗ bảo vệ) (N/m).
- $q_{sp}$ : Trọng lượng tính toán của sản phẩm trong không khí, của các thiết bị phụ dưới nước (N/m).

- 8.4.9. Chỉ cho phép tính khả năng gia tải của đất cho đường ống nếu đất chặt và không bị trôi, trượt khỏi ống. Việc tính khả năng giữ của đất phải phù hợp với yêu cầu của môn cơ học đất.
- 8.4.10. Lựa chọn tính toán (tải trọng cho phép) của các thiết bị neo giữ (N) được tính toán theo công thức:



Trong đó:

- Z: Số lượng neo trong hệ thống neo giữ
- $K_f$ : Hệ số chịu tải của neo xung quanh mặt xoắn của neo lấy theo bảng 14.
- $N_{neo}$ : Tải trọng lớn nhất (tối hạn của một neo xoắn được đóng ở đất nhóm I ở độ sâu không nhỏ hơn 6 lần đường kính của mặt xoắn lấy theo bảng 15).
- $m_{neo}$ : Hệ số điều kiện làm việc của neo xoắn lấy:  
 Bằng 0,5 khi z bé hơn hoặc bằng 2 .  
 Bằng 0,4 khi z lớn hơn 2.

**Bảng 14**

Nhóm đất	Tên đất	$K_t$
I	Đất sét sét	1
II	Cát pha nhỏ, cát chặt và vừa, cát ẩm, ít ẩm và m	2
III	nước, đất sét và sét pha nửa cứng, dẻo Cát sỏi có độ lớn, trung bình, cát sỏi hơi ẩm, ẩm	3

**Bảng 15**

Đường kính của neo xoắn (mm)	Tải trọng lớn nhất (tối hạn) 1 neo xoắn (daN)	Đường kính của neo xoắn (mm)	Tải trọng lớn nhất (tối hạn) lên của một neo xoắn (daN)
100	650	300	3.000
150	750	400	5.300
200	1.350	500	8.300
250	2.100	600	12.000

8.5. Kiểm tra độ bền và độ ổn định của đường ống đặt nổi

8.5.1. Đường ống đặt nổi cần kiểm tra độ bền và độ ổn định chung theo chiều dọc đường ống phải thoả mãn điều kiện (trừ trường hợp thoả mãn ở điều 8.5.2)

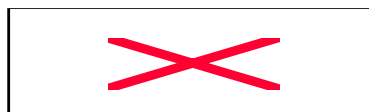


Trong đó:

$\sigma_{dN}$ : Ứng suất dọc cực đại ( $N/cm^2$ ) sinh ra do tải trọng và lực tác dụng tính toán trong ống được xác định theo chỉ dẫn của Điều 8.5.3.

$R_2$ : Cường độ tính toán ( $N/cm^2$ ) được xác định theo yêu cầu của Điều 8.5.4. khi tính độ bền (tác dụng động lực của gió) đại lượng  $R_2$  sẽ giảm xuống do nhân với góc nghiêng mặt đón gió được xác định theo yêu cầu của TCVN 2737: 1978.

$\psi_4$ : Hệ số tính đến trạng thái ứng suất 2 trục của kim loại ống. Khi có các ứng suất kéo dọc  $\sigma_d \leq 0$  thì  $\psi_4 = 1$ . Khi có các ứng suất áp dọc  $\sigma_d < 0$  thì  $\psi_4$  được xác định theo công thức:

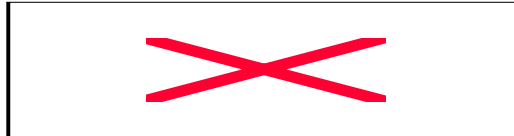




Trong đó:

$\sigma_v$ : Ứng suất vòng sinh ra do áp suất tính toán bên trong đường ống ( $N/cm^2$ ) được xác định theo công thức (20)

- 8.5.2. Cho phép tính toán các hệ dầm đặt nối nhiều nhịp khi không có hoặc khi đã loại trừ các dao động cộng hưởng của đường ống trong luồng gió cũng như các đoạn vượt 1 nhịp không có thiết bị bù, nếu tuân theo các điều kiện sau:



Tính toán theo các tải trọng và lực tác dụng tính:

Tính toán theo tải trọng và lực tác dụng tiêu chuẩn:



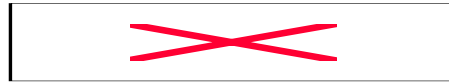
Trong đó:

- $\sigma_{dN}$ : Ứng suất dọc trục ( $N/cm^2$ ) Sinh ra do các tải trọng và lực tác dụng tính (không tính đến các ứng suất uốn) được xác định theo các chỉ dẫn của Điều 8,5.3 (khi bị kéo thì ứng suất lấy dấu (+)).
- $\sigma_{dM}$ : Giá trị tuyệt đối của ứng suất uốn dọc lớn nhất ( $N/cm^2$ ) sinh ra do các tải trọng và lực tác dụng tính toán (không tính đến các ứng suất dọc trục) được xác định theo các chỉ dẫn của Điều 8.5.3.
- $\sigma_{dtc}$ : Tổng các ứng suất dọc lớn nhất ( $N/cm^2$ ) sinh ra do các tải trọng và lực tác dụng tiêu chuẩn (tổng lực uốn và lực dọc trục) .
- $\psi_3$  và  $\psi_4$ : Các hệ số xác định theo công thức (26) và (33) khi có các ứng suất kéo dọc trục thì hệ số này lấy bằng 1.
- C: Hệ số lấy theo các yêu cầu của Điều 8.4.4.
- $K_H$ : Hệ số tin cậy lấy theo bảng II.

**Chú thích:** Nếu cường độ tính toán  $R_2$  lớn hơn  $R_1$  thì trong các công thức (32) đến (35)  $R_2$  sẽ được lấy thay bằng  $R_1$ .

- 8.5.3. Việc tính toán các lực dọc N, mômen uốn M trong các hệ dầm, hệ dầm giằng, hệ treo, hệ vòm, của các đường ống đặt nối cần được tiến hành theo các quy định chung của phương pháp cơ học kết cấu. Trong đó đường ống được coi như một thanh đàn hồi (thẳng hoặc cong) có tiết diện ngang phẳng và giữ hình dạng như trên ngay cả trong trạng thái chịu lực.

Giá trị ứng suất dọc trục  $\sigma_{dN}$ , ứng suất uốn  $\sigma_{dM}$  và tổng các ứng suất lớn nhất cần tính theo công thức sau:



Trong đó:

F và W: Diện tích ( $\text{cm}^2$ ) và mômen kháng ( $\text{cm}^3$ ) của các tiết diện thành ống.

Nếu trong các mặt phẳng đứng và ngang có các mômen uốn thì cần tính chúng theo tổ hợp mômen hình học cân bằng.

- 8.5.4. Khi tính các lực dọc và mômen uốn của các đường ống nối cần tính sự thay đổi, sơ đồ tính tùy theo phương pháp lắp ráp đường ống. Khi tính các mômen uốn của các đoạn vượt không có thiết bị bù cần tính đến sự uốn 2 chiều của đường ống.

Khi tính các đoạn đường ống nối cần tính đến sự chuyển vị ngang, dọc của đường ống ở chỗ nối với đoạn đường ống ngầm.

- 8.5.5. Khi tính hệ dầm của đường ống đặt nổi cần tính lực ma sát ở các trụ đỡ. Trong đó tùy theo sự nguy hiểm của từng trường hợp cụ thể mà ta lấy hệ số ma sát lớn nhất hay nhỏ nhất.

- 8.5.6. Các hệ số không có thiết bị bù cũng như hệ dầm giằng, hệ vòm, hệ treo, trong đó đường ống nhận các lực tác dụng sinh ra do biến dạng cần được tính theo sự ổn định dọc trong tiết diện yếu nhất của hệ.

- 8.5.7. Khi tần số của gió xoáy trùng với tần số riêng của các dao động uốn của đường ống cần phải kiểm tra độ bền của đường ống theo sự cộng hưởng đó.

Các lực và sự dịch chuyển tính toán của đường ống khi có cộng hưởng cần được xác định tính tổng hình học của các lực và sự dịch chuyển do cộng hưởng cũng như các lực và các dịch chuyển do các tải trọng và lực tác dụng khác sinh ra, kể cả tải trọng gió tính toán tương ứng với áp suất động giới hạn của gió.

- 8.5.8. Nền móng và các trụ đỡ cần được tính toán theo khả năng mất chịu tải (độ bền và độ ổn định) hoặc là mất chức năng vận hành do hư hỏng các chi tiết thành phần hoặc do sự biến dạng quá lớn của các trụ đỡ, từng phần của trụ đỡ, các kết cấu nhịp hoặc đường ống.

- 8.5.9. Khi tính kết cấu trụ đỡ (kể cả nền và móng) và các chi tiết thành phần của trụ đỡ cần tính đến các lực đứng và ngang, mômen uốn do trọng lượng đường ống và các thiết bị trên đường ống tác dụng xuống. Các lực và mômen uốn này được xác định theo các tải trọng và lực tác dụng tính trong những tổ hợp nguy hiểm nhất của chúng có tính đến sự xô dịch có thể có của trụ đỡ và các chi tiết thành phần trong quá trình vận hành.

Khi tính toán các trụ đỡ cần tính đến độ sâu của lớp đất bị biến dạng (sự nở và lún) cũng như các thay đổi có thể có của tính chất đất (trong phạm vi chịu lực) tùy theo thời gian trong năm, chế độ nhiệt, các khu khai khẩn, khu bị ngập nước nằm sát đường ống và các điều kiện khác.

- 8.5.10. Các tải trọng tác dụng lên trụ đỡ sinh ra do gió và sự thay đổi độ dài của đường ống dưới tác dụng của áp lực bên trong và sự thay đổi nhiệt độ thành ống được

xác định tùy theo phương pháp đặt đường ống và sự bù biến dạng dọc của đường ống có tính đến lực ma sát của nó trên các trụ đỡ.

- 8.5.11. Các tải trọng tác dụng lên các trụ đỡ cố định của đường ống đặt nổi theo hệ dầm lấy bằng tổng các lực do các đoạn kế tiếp tác dụng lên trụ đỡ, nếu các trụ này hướng theo một chiều và lấy bằng hiệu các lực đó, nếu các lực có khác chiều khác nhau. Trong trường hợp thứ hai tải trọng nhỏ nhất được lấy với hệ số 0,8.
- 8.5.12. Các trụ đỡ di động và chuyển động dọc của đường ống đặt nổi theo hệ dầm cần được tính theo các tác dụng đồng thời của tải trọng đứng và các lực nằm ngang hoặc theo các chuyển dịch tính toán (nếu đường ống được gia cố chặt trên trụ đỡ thì sự dịch chuyển có thể sinh ra do sự uốn của trụ đỡ) khi xác định các lực ngang tác dụng lên các trụ đỡ di động, phải lấy giá trị lớn nhất của hệ số ma sát. Trong các hệ dầm thẳng không có bù biến dạng dọc thì phải tính tới khả năng đường ống bị uốn cong. Khi đường ống bị uốn cong sẽ xuất hiện các lực ngang tính toán sinh ra do nhiệt độ và áp suất bên trong ống tác dụng vuông góc với trục đường ống lên các trụ đỡ trung gian và cần lấy bằng 0,01 giá trị lớn nhất của lực dọc tính toán tương đương trong đường ống.
- 8.5.13. Khi tính toán các trụ đỡ hệ vòm, trụ neo của hệ treo và các hệ khác cần tính đến khả năng đổ và dịch chuyển của trụ.

8.6. Các thiết bị bù

- 8.6.1. Việc tính các thiết bị bù của các chuyển dịch dọc của đường ống sinh ra do sự thay đổi nhiệt độ của thành ống, do áp lực bên trong và các tải trọng khác cần được tiến hành ở giai đoạn làm việc đàn hồi của kim loại ống theo điều kiện:



(38)

Trong đó:

$\sigma_{TBB}$ : Ứng suất dọc tính toán trong thiết bị bù sinh ra do sự thay đổi độ dài của đường ống dưới tác dụng của áp suất bơm và sự thay đổi nhiệt độ của thành ống ( $N/cm^2$ ).

$\sigma_{d,p}$ : Ứng suất dọc phụ trong thiết bị bù sinh ra do uốn ống dưới tác dụng của tải trọng ngang và dọc ở tiết diện tính toán của các thiết bị bù ( $N/cm^2$ ) được xác định theo các quy định của phương pháp cơ học kết cấu.

$R_2$ : Cường độ tính toán ( $N/cm^2$ ) xác định theo điều kiện 8.1.2.

$\sigma_v$ : Ứng suất vòng sinh ra do áp suất tính toán bên trong ống được xác định

**Chú thích:** Khi tính các thiết bị làm việc ở môi trường nhiệt độ ít thay đổi, trên đường ống dẫn dầu mỏ, sản phẩm dầu mỏ, khí đốt thì trong công trình trong công thức (38) cho phép lấy cường độ tiêu chuẩn  $R_2^{tc}$  thay đổi cho cường độ  $R_2$ .

- 8.6.2. Giá trị ứng suất dọc tính trong thiết bị bù được xác định theo các quy định chung của phương pháp cơ học kết cấu có tính đến hệ số giảm độ cứng cốt uốn  $K_{gc}$  và hệ số tăng ứng suất dọc  $m_1$ .

Trong các trường hợp nêng, đối với các thiết bị bù dạng n, Z, r được tính theo công thức sau:

- Với dạng II

$$\delta_{TBB} = \frac{0,5.E.D_{ng}.l_c.m_t \Delta_d}{A}$$

$$A = \frac{1}{K_{gc}} (\pi \rho_c l_c^2 - 2,28 \rho_c^2 l_c + 1,4 \rho_c^3) + 0,67 l_c^3 + l_r l_c^2 - 4 \rho_c l_c^2 + 2 \rho_c^2 l_c - 1,33 \rho_c^3$$

- Với dạng Z:

$$\delta_{TBB} = \frac{.E.D_{ng}.l_c.m_t \Delta_d}{B}$$

$$B = \frac{1}{K_{gc}} (\pi \rho_c l_c^2 - 2,28 \rho_c^2 l_c + 1,4 \rho_c^3) + 0,67 l_c^3 - 2 \rho_c l_c^2 + 2 \rho_c^2 l_c - 1,33 \rho_c^3$$

- Với dạng  $\Gamma$

$$\sigma_{TBB} = \frac{1,5.E.D_{ng} \cdot \Delta_d}{l_c^2}$$

Trong đó: (43)

$D_{ng}$ : Đường kính ngoài của ống (cm)

$c$ : Bán kính cong của trục chỗ uốn góc (cm)

$l_c$ : Đoạn chìa ra của thiết bị bù (cm)

$l_r$ : Chiều rộng của thiết bị bù (cm)

$\Delta_d$ : Tổng chuyển dịch dọc của đường ống ở chỗ nối với thiết bị bù sinh ra do tác dụng của nhiệt độ và áp suất bên trong ống (cm)

8.6.3. Các hệ số giảm độ cứng  $K_{gc}$  và tăng ứng suất  $m_t$  đối với cút đúc cũng như cút bàn của thiết bị bù khi  $\lambda_k$  bé hơn 0,3 khi xác định định theo công thức:

$$K_{g.c} = \frac{\lambda_k}{1,65}$$

$$m_t = \frac{0,9}{\lambda_k^{2/3}}$$

$$\lambda_k = \frac{\delta \rho_c}{r_{tb}^2}$$

Trong đó:

$\delta$ : Độ dày thành của cút uốn (cm)

$r_{tb}$ : Bán kính trung bình của ống (cm)

8.6.4. Phản lực  $H_{TTB}$  của thiết bị bù (N) khi có các chuyển dịch dọc của đường ống đặt nổi xác định theo các công thức:

- Với dạng  $\Pi$  và  $Z$ :

$$H_{TTB} = \frac{2.W\sigma_{TTB}}{m_t l_c}$$

- Với dạng  $\Gamma$ :

$$H_{TTB} = \frac{W\sigma_{TTB}}{l_c}$$

Trong đó:

$W$ : Mômen kháng của tiết diện ống (cm<sup>3</sup>)

$m_t, l_c, \sigma_{TTB}$ : Ký hiệu như trong công thức (39), (41), (43) .

8.6.5. Các chuyển dịch dọc tính toán của các đoạn đường ống đặt nổi cần xác định theo sự tăng nhiệt độ thành ống cao nhất (sự chênh lệch nhiệt độ dương tính toán) và áp suất bên trong ống, sự giãn dài của đường ống được xác định theo sự giảm nhiệt độ cực đại (sự chênh lệch nhiệt độ âm tính toán) khi không có áp suất bên trong ống (đường ống bị co).

8.6.6. Để giảm kích thước của thiết bị bù cần phải dùng phương pháp ứng suất trước.

Nếu làm nhi vậy thì trên các bản vẽ thiết kế cần chỉ rõ giá trị kéo, nén đó tùy thuộc vào nhiệt độ hàn các nối kín.

8.7. Các chi tiết của đường ống

8.7.1. Độ dày của các chi tiết  $\delta_{tc}$  (cút, ống nối chuyển đường kính...) khi có áp suất bên trong ống tác dụng cần xác định theo công thức:

$$\delta_{ct} = \delta\eta_t \frac{R_1^{tc}}{R_{l(tc)}^{tc}}$$

Độ dày thành ống chính của tê  $\delta_{tc}$  được xác định theo công thức: (49), còn độ dày thành ống nhánh của tê xác định theo công thức:

$$\sigma_m = \sigma_{tc} \frac{R^{I_{c_1(tc)}}}{R^{I_{c_1(m)}}} \times \frac{D_m}{D_{tc}}$$

Trong đó:

$\delta_{ct}$ : Độ dày tiêu chuẩn của thành chi tiết (cm) .

$\delta_{tc}$ : Độ dày thành ống chính của tê

$\delta_{tn}$ : Độ dày thành ống nhánh của tê (cm)  
(đối với tê dập ở khoảng cách 25mm tính từ mép ống nhánh)

$\delta$ : Độ dày thành ống của đường ống dẫn chính có đặt chi tiết (cm).

$R^{I_{c_1(t,n)}}$  ;  $R^{I_{c_1(t,c)}}$ : Cường độ tiêu chuẩn của thép ống nhánh và ống chính của tê (N/cm<sup>2</sup>)

$R^{I_{c_1(t)}}$ : Cường độ tiêu chuẩn của thép của tê (N/cm<sup>2</sup>)

$R_1^{I_{c_1}}$ : Cường độ tiêu chuẩn của thép đường ống chính có đặt chi tiết (N/cm<sup>2</sup>)

$D_{t,c}$ : Đường kính ngoài của ống chính của tê (cm)

$D_{t,n}$ : Đường kính ngoài ống nhánh của tê (cm)

$\eta_t$ : Hệ số chịu tải của các chi tiết cần lấy:

- Đối với tê dập và tê hàn có từ 3 phần trở lên với điều kiện là phải hàn thêm lớp hàn chân và kiểm tra 100% các mối hàn hệ số lấy theo bảng 16.
- Đối với tê theo biểu đồ trên hình 1 .
- Đối với ống nối chuyển đường kính hình côn có góc nghiêng bé hơn 120<sup>0</sup> và đáy lồi thì  $\eta_t = 1$

**Bảng 16**

Bán kính cong của trục chỗ uốn góc( $\rho_c$ ) Đường kính ngoài ( $D_{ng}$ (cm))	$\eta_t$
1	1,3
1,5	1,15
2 trở lên	1

**Chú thích:** Độ dày thành ống nối chuyển đường kính cần lấy ở chỗ ống có đường kính lớn nhất.

8.7.2. Trong các trường hợp khi ngoài áp suất bên trong các mối hàn liên kết còn bị các lực uốn và lực dọc tác dụng đồng thời, thì cần có các biện pháp đảm bảo sự làm việc an toàn của các mối hàn trong các điều kiện đó.

**9. Các biện pháp chống xói lở cho đường ống dẫn chính .**

9.1. Để bảo vệ đất khỏi xói lở làm trôi đường ống dẫn chính chôn ngầm cần phải có các biện pháp: tháo nước ngầm, gia cố bờ xói lở của chương ngại nước, gia cố bờ nương xói, rãnh xói chỗ đường ống vượt qua.

9.2. Khi đặt đường ống chôn ngầm và trong đất đắp cần phải chống xói lở đất trong hào và đất đắp.

Khi đường ống chôn ngầm vượt qua cơn dốc đứng rãnh xói, nương tưới nước, rãnh thoát nước ở chỗ vượt, cần làm tường chắn bằng đất sét hoặc bằng đá để ngăn dòng chảy theo hào dọc đường ống.

9.3. Khi đặt đường ống trong đất bị phong hoá và cát động cần có các biện pháp tránh tình trạng phong hoá xói lở đường ống.

9.4. Khi đặt đường ống trong đất đắp qua khe núi, nương xói nhất thiết phải làm các cống thoát nước. Tiết diện cống thoát nước phải tính toán đảm bảo thoát lượng nước tần suất 2% (50 năm 1 lần) .

Việc đắp nền đất cao ở các bãi bồi của sông ở các con suối đầm lầy và ở những chỗ trũng phải tính toán chiều  $g$

cao sóng và độ lún của nền đắp, nhưng tối thiểu phải cao hơn mực nước tính là 0,5m.

Những nương xói, rãnh xói đang phát triển có thể ảnh hưởng tới an toàn đường ống phải được gia cố.

9.5. Đường ống vượt ngầm qua chương ngại nước cần được gia cố bờ, biện pháp gia cố tùy thuộc điều kiện địa chất, thủy văn (tốc độ dòng chảy, chế độ lũ). Bờ gia cố đến độ cao cao hơn mực nước tính toán theo tần suất 1% (100 năm 1 lần) tối thiểu là 0,5m và cao hơn chiều cao tác động của sóng vào mái dốc tối thiểu là 0,5m.

Cần phải gia cố phần tiếp cận với mái dốc, từ 1 đến 5m.

Gia cố phần dưới nước phải dựa vào mức độ có thể xói lở của lòng chương ngại nước.

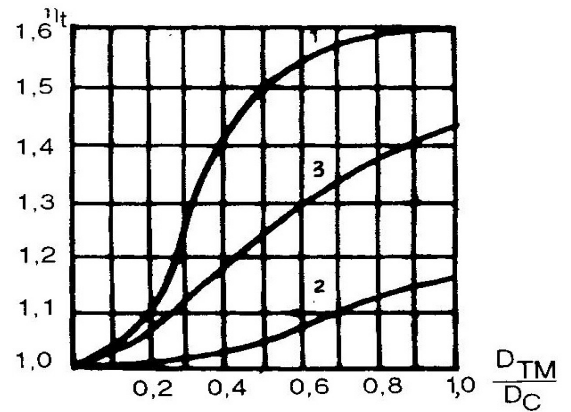
Chiều rộng đai gia cố bờ được xác định theo thiết kế, phụ thuộc vào điều kiện địa chất, thủy văn (lưu lượng nước, tốc độ dòng chảy, chế độ nước).

**10. Chống gỉ ống thép**

10.1. Đường ống dẫn chính phải được sử dụng các phương pháp chống ăn mòn thép đáng tin cậy. Lựa chọn các phương pháp dựa trên cơ sở các luận chứng kinh tế kỹ thuật về bản chất ăn mòn của môi trường đặt ống và chế độ làm việc của ống thép.

10.2. Bảo vệ ống bằng lớp bọc.

10.2.1. Lựa chọn phương pháp chống ăn mòn theo bản chất của nền đặt ống phải lấy theo bảng 17 và bảng 18



**Hình 1. Biểu đồ xác định hệ số chịu tải của tê**

- 1) Đối với tê hàn không có đệm gia cường.
- 2) Đối với tê có đệm gia cường
- 3) Đối với tê dập.

**Bảng 17**

Điện trở riêng của đất ( $\Omega$ m)	Lớn hơn 100	100 đến 20	20 đến 10	10 đến 5	Bé hơn
Đánh giá mức độ mức độ ăn mòn của đất	Thấp	Trung bình	Hơi cao	Cao	Rất cao
Phương pháp bảo vệ	Lớp bọc chống ăn mòn bình thường		Lớp bọc tăng cường kết hợp phân cực ka tốt		Lớp bọc rất tăng cường kết hợp phân cực ka tốt

**Bảng 18**

Giá trị của hệ số không đối xứng của dòng điện dò tản	Mức độ nguy hiểm	Phương pháp bảo vệ
Bé hơn 0,3	Không nguy hiểm	Lớp bọc bình thường
Từ 0,3 đến 0,6	Trung bình	Lớp bọc tăng cường
Lớn hơn 0,6	Nguy hiểm	Kết hợp với phân cực ka tốt

10.2.2. Để đảm bảo khả năng chống ăn mòn đường ống lớp bọc phải có các tính chất cơ bản chất cách điện;

- Là chất cách điện;
- Kín liên tục;
- Là chất bền hoá học khi bị tác dụng của môi trường, .
- Có độ bền cơ học trong quá trình vận chuyển, thi công;
- Không chứa các thành phần gây ăn mòn ống thép;
- Có độ bám dính tốt với bề mặt kim loại.
- Chọn lớp vỏ bọc theo các bảng 19, 20.

**Bảng 19 - Lớp matít, bitum, phụ gia khoáng .**

Loại lớp bọc	Kết cấu lớp bọc	Chiều dày (mm)
Bình thường	Sơn lót, matít, vôi thủy tinh hay giấy bridôn	3
Tăng cường	Sơn lót, matít, vôi thủy tinh hay giấy bridôn	6
Rất tăng cường	Sơn lót, matít, vôi thủy tinh hay giấy bridôn	9

*Chú thích:* Chiều dày lớp matít thông lấy gần bằng 3mm

**Bảng 20 - Lớp băng dính polyme**

Loại lớp bọc	Kết cấu lớp bọc	Chiều dày (mm)
Bình thường	Sơn lót, băng dính, polyme 1 lớp	0,35
Tăng cường và rất tăng cường	Sơn lót, băng dính, polyme 2 lớp	0,07



- 10.2.3. Lựa chọn loại lớp bọc theo bảng 17, 18 ngoài ra cần phải bọc tăng cường hoặc rất tăng cường ở các điều kiện sau:
- Đường ống có đường kính 1000mm trở lên,
  - Các đoạn đường ống chuyển tiếp giữa các môi trường
  - Các đoạn đường ống vượt qua đường ô tô, đường sắt, cáp dẫn điện và các đường ống khác mỗi bên 20m.
  - Các đoạn đường ống trong vùng đặt máy nén khí, trạm phân phối khí, các bể chứa, các trạm bơm.
  - Các đoạn đường ống qua chỗ thải nước của vùng công nghiệp, chỗ thải nước sinh hoạt và chỗ cấp nước sinh hoạt.
  - Khu vực có dòng điện dò tản;
  - Các đường ống vận chuyển sản phẩm có nhiệt độ lớn hơn + 40<sup>0</sup> C;
  - Trong các vùng mỏ dầu, đất thấm dầu;
  - Các đoạn bọc bình thường có chiều dài bé hơn 1 km nằm giữa các đoạn bọc tăng cường cũng bọc tăng cường luôn.
- 10.2.4. Khi đường ống vận chuyển sản phẩm dầu có nhiệt độ từ dương 40<sup>0</sup>C đến dương 70<sup>0</sup> C phải dùng các vật liệu bọc bền nhiệt (polyme chịu nhiệt).
- 10.2.4.1. Lớp bọc matít nhựa đường cho đường ống nóng phải trộn thêm phụ gia khoáng đảm bảo chịu được nhiệt độ bé hơn hoặc bằng + 70<sup>0</sup> C.
- 10.2.4.2. Không nên vận chuyển sản phẩm có nhiệt độ lớn hơn + 70<sup>0</sup> C. Nếu nhiệt độ lớn hơn phải làm lạnh trước khi vận chuyển. Trường hợp đặc biệt phải vận chuyển sản phẩm có nhiệt độ lớn hơn + 70<sup>0</sup> C phải dùng vật liệu bọc ống có độ bền nhiệt đặc biệt nh men silicat.
- 10.2.5. Đường ống trước khi bọc phải được đánh sạch gỉ tới lúc có ánh kim, lau khô, tránh ẩm.
- 10.2.6. Chất lượng lớp bọc tốt phải đảm bảo điện trở chuyển tiếp ống - đất của:
- Lớp bọc bình thường là 10<sup>4</sup> Ωm;
  - Lớp bọc tăng cường và rất tăng cường không nhỏ hơn 10<sup>5</sup> Ωm về sai số về độ dày được quy định ở bảng 21.

**Bảng 21**

Loại lớp bọc	Sai số cho phép (mm)
Bình thường	± 0,3
Tăng cường	± 0,5
Rất tăng cường	± 0,5

10.3. Chống va chạm cơ học

- 10.3.1. Ở các chỗ như vượt qua đường sắt, đường ô tô vùng đá cứng, vượt ngầm qua chướng ngại nước cần được bảo vệ bằng gỗ cứng hoặc bằng vật liệu vỏ bọc cứng khác.
- 10.3.2. Vật liệu bảo vệ vỏ bọc chống gỉ khỏi tác dụng cơ học, theo bảng 22

**Bảng 22**

Nền đất đặt ống	Kết cấu lớp bảo vệ vỏ bọc	
	Lớp bọc matít	Lớp bọc bằng polyme
1	2	3
1. Đất cát , cát pha	Bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp 1 lớp	Bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp 1lớp
2. Đất sét, sét pha đất ướt, hoàng thổ.	nt	nt
3. Đá cuội, đá dăm đầm lầy	nt	nt
4. Đất đá cứng	Bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp 2 lớp	Bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp 2 lớp
5. Chỗ cút ống dưới nước, dưới đường ô tô, đường sắt	Hai lớp bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp và 1 lớp gỗ hay ống thép bọc	Hai lớp bridôn hoặc vải thủy tinh hay giấy cráp và 1 lớp gỗ hay ống thép bọc

**Chú thích:**

1. Đường ống đặt ở chỗ đá quá cứng phải bọc một lớp cứng (gỗ hoặc ống thép).
2. Trên cát vùng ngập nước của đường ống không nên bọc tăng độ cứng bằng giấy cráp.

10.4. Chống ăn mòn do khí quyển

- 10.4.1. Mọi đường ống đặt nổi đều phải được sơn phủ bảo vệ chống ăn mòn. Việc lựa chọn vật liệu sơn phủ phải dựa trên cơ sở:

Điều kiện môi trường khí hậu, nguồn cung cấp vật liệu, kinh tế... Chọn thành phần và phương pháp sơn theo bảng 23, 29 hoặc tham khảo phụ lục 5.

**Bảng 23**

Thành phần lớp phủ	Số lớp	Phương pháp phủ	Thời gian khô ở nhiệt độ 18- 20°C (giờ)
1. Sơn lót Việt Nam	1	Máy phun hay bút lông	24
2. Sơn lót Việt Nam	1	Máy phun hay bút lông	24
3. Sơn chống gỉ Việt Nam	1	Máy phun hay bút lông	24
4. Sơn chống gỉ Việt Nam	1	Máy phun hay bút lông	Lớn hơn 72

**Chú thích:** Có thể dùng các loại sơn khác nhưng phải đảm bảo tính năng tương đương trên.

- 10.5. Chống ăn mòn do độ ẩm của đất và các dòng điện dò tản bằng điện hoá.

- 10.5.1. Chọn thiết bị chống điện hoá phải tính kinh tế kỹ thuật. Khi thiết kế các loại bảo vệ điện hoá cần tính sự thay đổi các thông số điện của công trình được bảo vệ. Sự làm việc của thiết bị phải đảm bảo trong 10 năm.
- 10.5.2. Khi thiết kế bảo vệ đường ống khỏi gỉ bằng hệ thống trạm ka tốt phải tính toán dựa vào cơ sở sau:
- Nguồn cung cấp điện bảo đảm 4/24 giờ;
  - Chiều dài bảo vệ của 1 trạm;
  - Phân bố điện thế ống - đất khi bảo vệ;
  - Công suất trạm ka tốt;
  - Các số liệu về hệ thống anốt nối đất.
- 10.5.3. Chống gỉ điện hoá bảo đảm trên bề mặt ống có thế hiệu phân cực từ - 0,85 đến - 1,1 (điện cực bằng sun phát đồng) ;  
Cho phép chống gỉ điện hoá khi giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa ống và đất từ - 0,87 đến 2,5V (điện cực bằng sun phát đồng).
- 10.5.4. Không được để chống gỉ điện hoá ảnh hưởng không tốt cho các công trình bằng kim loại chôn ngầm lân cận. Hiệu điện thế của các công trình được bảo vệ nằm cạnh nhau phải trong giới hạn các giá trị cực đại, cực tiểu cho phép không được để xuất hiện trên các công trình không được bảo vệ khả năng gỉ do điện từ các công trình mang phân cực âm bên cạnh gây ra.
- 10.5.5. Nếu không thể tránh được ảnh hưởng không lợi cho các công trình bằng kim loại ngầm lân cận thì phải tiến hành bảo vệ chống gỉ đồng thời cả hai.  
Khi chống gỉ cho trạm bơm, trạm nén khí, các công trình kim loại ngầm khác cũng được đưa vào hệ thống chống gỉ ka tốt chung.  
Nếu không thực hiện được điều kiện trên thì phải dùng phương pháp chống gỉ bằng Protector
- 10.5.6. Trong phạm vi trạm nén khí, trạm phân phối khí đốt, trạm bơm dầu nên dùng protector để làm thiết bị dẫn điện nối đất cho các thiết bị công nghệ số lượng protector cần tính tùy thuộc điện trở cho phép của thiết bị nối đất và thời gian sử dụng phù hợp với các yêu cầu về thiết bị điện.
- 10.5.7. Nên bố trí thiết bị chống gỉ điện hoá gần trạm cung cấp điện đảm bảo cung cấp 24/24 giờ.
- 10.5.8. Cần xây dựng trạm đo kiểm tra các thiết bị chống gỉ điện hoá ở:
- Cách từ 500 đến 1500m dọc đường ống cạnh các mốc đánh dấu tuyến;
  - Chỗ đặt thiết bị chống gỉ điện đặt anốt nối đất;
  - Chỗ thay đổi vỏ bọc chống gỉ;
  - Chỗ đặt bích cách điện;
  - Đoạn vượt qua chướng ngại nước;
  - Chỗ cát với các ống kim loại khác và cáp điện;
  - Đoạn vượt đường ô tô, đường sắt.
- 10.5.9. Để tránh sự mất mát dòng điện bảo vệ vô ích phải cách điện đường ống với các công trình kim loại khác nh kho, bể chứa đường ống công nghệ, cầu, cảng... bằng cách đặt các bích cách điện hay các tấm cách điện.

- 10.5.10. Giá trị trung bình ngày của dòng điện trong mạng của tất cả các trạm phát điện, được nối với đường thoát của các trạm biến áp và với ray đường sắt trong vùng tiêu thụ không được lớn hơn 25% tổng tải của biến áp. Dòng điện của thiết bị thoát điện trên đường ống không lớn hơn 20%, còn của thiết bị thoát điện trên cáp thông tin không lớn hơn 5% dòng điện chung của phụ tải trên trạm biến thế.
- 10.5.11. Thiết bị chống gỉ hoá phải làm việc bình thường trong khoảng nhiệt độ đặc trưng cho khu vực đặt ống, trong độ ẩm tối đa 95% (giá trị độ ẩm trung bình của tháng ở 20<sup>0</sup>).
- 10.5.12. Anốt nối đất chọn điện cực ít bị ăn mòn, nếu sử dụng anốt nối đất không do nhà máy chế tạo trong việc chống gỉ điện hoá thì phải nối các điện cực với nhau bằng cáp có tiết diện lớn hơn 6mm<sup>2</sup>.  
Thiết kế các anốt nối đất có vỏ than cốc bọc xung quanh thì than cốc cần được tán nhỏ đến 1mm.
- 10.5.13. Sức kháng truyền điện vào đất của thiết bị anốt nối đất cần tính theo giá trị cực đại của dòng điện bảo vệ của trạm katốt. Số lượng điện cực nối đất cần được kiểm tra theo giá trị trung bình của dòng điện của trạm katốt 10 năm.
- 10.5.14. Bố trí thiết bị anốt đất và prôtectơ sâu dưới đất ở chỗ có điện trở nhỏ nhất. Chỗ nối cáp với thiết bị anốt đất cần bố trí các mốc đánh dấu.
- 10.5.15. Cáp và dây dẫn đến thiết bị anốt nối đất cần tính theo giá trị cực đại của dòng điện katốt.
- 10.5.16. Cáp và dây dẫn đến thiết bị của thiết bị chống gỉ điện hoá cần bọc cách li đảm bảo.
- 10.5.17. Đường ống đang xây dựng có chịu dòng điện dao động cần cho các thiết bị chống gỉ điện hoá làm việc ngay sau khi đặt ống xuống hào.
- 10.5.18. Bảo vệ đường ống thép bằng prôtectơ trong các trường hợp:  
 - Đường ống ngăn dùng trạm katốt bảo vệ không kinh tế ;  
 - Không có nguồn điện hoặc không đủ điện cung cấp 24/24 giờ.  
 - Các đoạn ống bảo vệ bằng katốt nhưng không đạt được điện thế bảo vệ;  
 - Các đoạn đường ống cần tránh cháy nổ.  
 Hệ thống bảo vệ bằng prôtectơ chỉ nên dùng trong môi trường đất cơ điện trở không lớn hơn 50Ωm.
- 10.5.19. Thiết kế bảo vệ bằng prôtectơ, cần tính toán đến dựa trên tính chất nền đất đặt ống, mật độ dòng điện bảo vệ đủ theo kích thước đường ống trong từng loại đất.  
Phải chế tạo prôtectơ từ kim loại có điện thế tiêu chuẩn âm hơn điện thế tiêu chuẩn của ống thép.
- 10.5.20. Dùng chất bọc cho prôtectơ nhằm tăng độ hoà tan của prôtectơ khi điện trở đất lớn, hoặc giảm độ hoà tan khi điện trở đất nhỏ.
- 11. Thông tin công nghệ của đường ống dẫn chính**
- 11.1. Hệ thống thông tin công nghệ là một bộ phận của công trình đường ống dẫn chính, được xây dựng để phục vụ cho việc điều hành công việc của toàn công trình đường ống.
- 11.2. Việc thiết kế hệ thống thông tin công nghệ phải dựa trên tài liệu thiết kế và các quy định của việc thiết kế đường dây và trạm thông tin của Tổng cục Bưu điện.

- 11.3. Hệ thống thông tin công nghệ phải đảm bảo liên lạc 24/24 giờ giữa trung tâm với các trạm lẻ, các trạm bơm, với các kho chứa, các cơ sở sản xuất với nhau. Đảm bảo liên lạc nội bộ giữa các khu sản xuất, khu ở, làm việc. Đảm bảo liên lạc với trạm cứu hỏa, các cơ quan khác. Đảm bảo cho việc điều khiển từ xa, điều khiển, tự động.
- 11.4. Hệ thống thông tin có thể dùng cáp ngầm, cáp treo, đường dây trần hoặc vô tuyến chuyển tiếp.  
Mạng lưới thông tin giữa khu sản xuất, khu ở làm việc có thể đặt cáp hoặc dây trần.  
Việc chọn đường cáp hoặc đường dây trần phải trên cơ sở tính toán kinh tế kĩ thuật.
- 11.5. Các công trình thông tin công nghệ của đường ống chính gồm: công trình dọc tuyến và các trạm.  
Công trình dọc tuyến gồm: Cáp trục chính, cáp nhánh, đường dây trần thuộc mạng thông tin giữa khu sản xuất, khu sinh hoạt làm việc và các trạm tăng âm, tải ba.  
Các trạm gồm: các tổng đài điện thoại, các trạm vô tuyến chuyển tiếp có hệ thống ăng ten, phidơ, các trạm cơ vụ và các trạm cung cấp điện.
- 11.6. Các tổng đài của đường ống dẫn chính đặt trên phạm vi đặt của đường ống. Các trạm vô tuyến chuyển tiếp và các trạm tăng âm tự động hoặc không tự động được đặt trong phạm vi các trạm bơm dầu trung gian nhưng không đặt cùng gian để máy bơm.
- 11.7. Các trạm tăng âm tự động của đường cáp và các trạm trung gian của đường vô tuyến chuyển tiếp trong hệ thống thông tin công nghệ cần đặt dọc theo đường ống. Ở những nơi đảm bảo được sự làm việc bình thường cho các thiết bị thông tin, dễ dàng xây dựng và bảo dưỡng đường dây và tùy khả năng mà đặt chúng gần các công trình dọc tuyến (gần thiết bị van khoá) của đường ống trong phạm vi sai số cho phép để đảm bảo các thông số kĩ thuật của các máy sử dụng.
- 11.8. Nếu cáp thông tin đặt cách đường ống trên 10 mét, cần có thiết bị chống sét ở những vùng có nguy hiểm về sét.
- 11.9. Việc bảo vệ cáp khỏi bị han gỉ do điện hoá cần tiến hành đồng thời với việc bảo vệ đường ống. Nếu cáp đặt cách đường ống trên 40 mét thì cần tiến hành bảo vệ riêng.
- 11.10. Tùy điều kiện chất đất, điều kiện thi công mà sử dụng các loại cáp sau:
- Cáp vỏ bọc thép: Trong tất cả các loại nhóm đất và khi đi qua sông không có tàu bè qua lại, sông có bờ ổn định không lầy và sông có dòng chảy yếu.
  - Cáp vỏ bằng dây thép bện: Trong các loại đất bị biến dạng, ở sườn dốc cao, ở đầm lầy có độ sâu trên 2 mét, hồ chứa nước, các sông có tàu bè qua lại, sông ở miền đồi núi (kể cả bãi bồi sinh lầy).
  - Cáp vỏ kim loại có chất dẻo bọc ngoài dùng trong các loại đất và nước có tính ăn mòn vỏ thép.
  - Cáp vỏ chì hoặc vỏ bảo hiểm phụ bằng kim loại dùng ở các khu vực chịu sự ảnh hưởng từ tính của cáp điện, đường xe điện, các thiết bị vô tuyến điện.
- 11.11. Độ sâu hào để đặt cáp không nhỏ hơn:  
1,0 mét trong đất nhóm I đến nhóm IV;

0,5 mét trong đất nhóm V trở lên, đất lẫn đá to, đất nhóm IV thi công bằng nổ mìn;

0,7 mét trong đất nhóm V có lẫn thực vật lớn nhổn trước khi đặt cáp phải rải 0,1m cát lót đặt cáp xong phải phủ 0,1m cát rồi mới lấp đất vào hào.

*Chú thích:* ở vùng cây bừa nông nghiệp, vùng cát động, vùng xói lở do mưa... cần có biện pháp đảm bảo an toàn cho cáp.

11.12. Cần đặt mốc đánh dấu cáp ở các chỗ:

- Chỗ nối cáp ngầm;
- Chỗ rẽ vào trạm tăng âm và các góc ngoặt cáp;
- Chỗ cáp vượt đường sắt, đường ô tô, các đường ống, đường dây khác.

11.13. Tùy theo điều kiện, có thể đặt các trạm đo kiểm tra của cáp thông tin và đường ống cùng một chỗ. Các trạm tăng âm tự động của đường cáp thông tin công nghệ cần được đặt cách trục đường ống không nhỏ hơn 10 mét.

11.14. Nếu cáp qua đường sắt, đường ô tô mà thiết kế đường ống có đặt ống lồng, cáp phải được đặt trong ống thép có đường kính 57mm và đặt vào trong ống lồng đó hoặc hàn dính ô bên ngoài ống lồng.

Cáp có thể đi riêng trong ống xi măng amiăng có đường kính 100mm đặt cách ống lồng của đường ống từ 8 đến 9 mét với đầu ra quá 2 bên chân taluy hoặc mép rãnh không nhỏ hơn 1m.

11.15. Nếu chỗ vượt qua đường ô tô, đường ống không đặt trong ống lồng thì cáp thông tin phải đặt trong ống thép hoặc ống xi măng amiăng theo như Điều 11.14.

11.16. Ở các đoạn đường ống vượt nổi qua các chướng ngại thiên nhiên và nhân tạo, cáp cần được đặt trong ống thép và kẹp chặt vào đường ống hoặc treo lên dây chịu tải ngăn trên các trụ đỡ của đường ống đặt nổi.

11.17. Nếu cáp vượt qua đường, sắt đường ô tô không cùng chỗ với đường ống thì phải đặt cáp ở độ sâu ít nhất là 0,8m so với đáy rãnh của thoát nước.

Nếu đặt ở độ sâu 0,4 đến 0,5m thì phải có tấm bê tông bảo vệ phía trên.

Cáp giao chéo với các hệ thống đường ống dẫn khác thì cáp phải đặt trong ống xi măng amiăng và có khoảng cách không nhỏ hơn:

- Với đường ống dẫn dầu mỏ 0,15 mét
- Phía trên đường ống dẫn nước 0,15 mét
- Phía dưới mạng ống dẫn nhiệt 0,15 mét
- Với cáp điện hạ thế 0,25 mét
- Với cáp thông tin khác 0,10 mét

11.18. Tuyến thông tin vô tuyến chuyển tiếp chỉ được sử dụng ở các vùng mà việc xây dựng đường cáp gặp khó khăn và không có lợi về kinh tế.

11.19. Nên ghép thông tin vô tuyến chuyển tiếp với thông tin vô tuyến sóng cực ngắn để đảm bảo liên lạc 2 chiều liên tục và việc sửa chữa bảo dưỡng thuận tiện.

11.20. Khi thiết kế đường dây thông tin cần sử dụng toàn bộ nguồn điện đang phục vụ cho đường ống và các đường điện hiện có.

**12. Các nguyên vật liệu phụ tùng thiết bị dùng cho đường ống dẫn chính .**

- 12.1. Không cho phép dùng vật liệu, thiết bị phụ tùng không có bản lí lịch, thuyết minh chính xác định đầy đủ các yêu cầu kĩ thuật của chúng.
- 12.2. Các vật liệu, thiết bị phụ tùng phải đảm bảo các yêu cầu về tiêu chuẩn của Nhà nước cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam quy định (các TCVN có liên quan) .
- 12.3. Vật liệu ống thép
  - 12.3.1. Được phép dùng các loại ống đúc, ống hàn đảm bảo tiêu chuẩn kĩ thuật.
  - 12.3.2. Mối hàn liên kết phải có độ bền vững như chính kim loại ống. Mối hàn phải mịn không nứt, không có lỗ xỉ, theo đúng tiêu chuẩn kĩ thuật quy định.
  - 12.3.3. Độ sai lệch đường kính ngoài của các đầu ống so với kích thước tiêu chuẩn không được lớn hơn:  $\pm \frac{\delta}{3}$  (  $\delta$ : độ dày thành ống)

Độ ô van của các đầu ống có trị số giữa hiệu đường kính cực đại và cực tiểu của một đầu ống so với đường kính tiêu chuẩn không được lớn hơn:



(51)

Trong đó:  $D_c$  đường kính tiêu chuẩn của đường ống.

- 12.3.4. Chiều dài ống dùng từ 6 mét trở lên. Số lượng ống dài dưới 6 mét, không vượt quá 10% tổng số chiều dài ống toàn công trình.
- 12.3.5. Ống thép phải thỏa mãn các yêu cầu:
  - 12.3.5.1. Ống phải hàn được bằng mọi phương pháp hàn.
  - 12.3.5.2. Giới hạn bền đối với thép hợp kim thấp không nhỏ hơn 50daN/mm<sup>2</sup>, đối với thép cacbon không nhỏ hơn 35daN/mm<sup>2</sup>.
  - 12.3.5.3. Giới hạn chảy, sức kháng tạm thời bé hơn 0,75 với thép cacbon, bé hơn 0,80 với thép hợp kim thấp, bé hơn 0,85 với ống thép sản xuất nhiệt luyện và độ cứng tăng, cường đặc biệt. .
  - 12.3.5.4. Độ dẫn dài tương đối của mẫu thử 5 lần, không lớn hơn 20% với thép cacbon và thép hợp kim thấp, có sức kháng tạm thời bé hơn 60daN/mm<sup>2</sup>.  
 Không lớn hơn 18% với thép có độ cứng tăng cường, thép đã gia nhiệt có sức kháng tạm thời lớn hơn 60 daN/mm<sup>2</sup>.  
 Không lớn hơn 16% với thép nhiệt luyện có sức kháng tạm thời từ 60 daN/mm<sup>2</sup> trở lên.
  - 12.3.5.5. Độ dai va đập của kim loại sản xuất ống dưới tác dụng áp lực trong ở nhiệt độ vận hành thấp nhất phải thỏa mãn yêu cầu của bảng 24.

**Bảng 24**

Đường kính ống (mm)	áp lực làm việc $P_v$	Đặc tính mẫu thử hình cầu $r = 0,25mm$
---------------------	-----------------------	--

	(daN/cm <sup>2</sup> )	Độ dai va đập (daN/cm <sup>2</sup> )	Số sợi ở chỗ gãy (%)
1	2	3	4
Bé hơn 800	Đến 100	3	50
1000	Đến 75	4	60
1200	Bé hơn 55	-	-
1000	Lớn hơn 75	-	-
1200	Từ 55 đến 75	6	70
1400	Bé hơn 55	-	-
1200	Lớn hơn 75	-	-
1400	Từ 55 đến 75	8	80
1400	Lớn hơn 75	10	90

12.3.5.6. Độ va đập của kim loại ống và các mối hàn được xác định ở nhiệt độ môi trường trong khi tiến hành công việc xây dựng lắp ráp cần lấy phù hợp yêu cầu trong bảng 25.

**Bảng 25**

Đường kính (mm)	Áp lực làm việc (daN/cm <sup>2</sup> )	Độ dai va đập mẫu thử hình cầu r = 1mm (daN/cm <sup>2</sup> )	
		Ống	Mối hàn
Bé hơn 500	Bé hơn 100	3	-
Từ 500 đến 800	Bé hơn 100	4	3
1000	Bé hơn 55	-	-
1000	Lớn hơn 55	-	-
1200	Bé hơn 55	5	4
1400	Lớn hơn 75	-	-
1200	Bé hơn 75	6	5
1400	Lớn hơn 75	-	-

12.3.5.7. Biến dạng dẻo của kim loại trong quá trình sản xuất ống không được quá 1,2%.

12.3.6. Kim loại làm ống không được các vết nứt, rạn, nếp gấp, xước, sạn... Nếu có cho phép sau khi nạo sạch các khuyết tật đó (trừ vết rạn, nứt) độ dày thành ống phải lớn hơn 80% độ dày thành ống tính toán mới được dùng.

12.3.7. Các chi tiết ống: cắt, tê, vòng, đệm, mặt bích... phải đảm bảo:

12.3.7.1. Với áp suất làm việc bé hơn 10daN/cm<sup>2</sup> làm bằng thép ống, thép tấm và phải đảm bảo các yêu cầu của điều 12.3.5, 12.3.6 và các yêu cầu của TCVN 1286:1972 đến TCVN 1371:1972 (kiểm tra mối hàn bằng phương pháp vật lí và có gia cố nhiệt)

12.3.7.2. Với áp suất làm việc lớn hơn 10 daN/cm<sup>2</sup> phải làm bằng thép ống và thép tấm tại nhà máy đảm bảo các yêu cầu của các điều kiện 12.1; 12.2; 12.3.5 và 12.3.6.



12.3.8. Chiều dài của tê ít nhất bằng 2d

Chiều dài ống nhánh của tê không nhỏ hơn 0,5d nhưng không bé hơn 100mm.

Độ dày vòng đệm gia cường bằng độ dày thành chi tiết được gia cường. Với tỉ số đường kính ống nhánh và đường kính ống chính bé hơn 0,2 không cần gia cường vòng đệm, bé hơn 0,5 chỉ gia cường vòng đệm ở đường ống chính. Bán kính uốn cong trong vùng nối tiếp với ống nhánh không bé hơn 0,1d.

Độ dài theo đường kính bé nhất của đoạn ống trong cút hàn không nhỏ hơn 0,2d (d - Đường kính của ống nhánh của tê hoặc của cút).

12.3.9. Độ dài ống nối chuyển đường kính theo công thức:

$$l \geq \frac{D - d}{2} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \gamma} + 2a$$

Trong đó:

D: Đường kính ngoài của ống lớn

d: Đường kính ngoài của ống nhỏ

$\gamma$ : Góc nghiêng của đoạn ống nối hình nón cụt không nhỏ hơn 12 $^{\circ}$ .

a: Chiều dài đoạn ống hình trụ của ống đường kính lớn và nhỏ, không nhỏ hơn 0,7D.

12.3.10. Độ dày thành các chi tiết cần được xác định bằng tmh toán theo công thức (15), (16) nhưng không nhỏ hơn 4mm. ,

12.3.11. Tất cả các ống cần được thử thủy lực trong nhà máy chế tạo theo công thức dưới đây thời gian không ít hơn 20 giây:

$$P_{th} = \frac{200 \cdot \delta \cdot R}{D_{tr}}$$

Trong đó:

$\delta$ : Độ dày thành ống tối thiểu (cm)

$D_{tr}$ : Đường kính trong của ống (cm)

R: Cường độ tính toán lấy bằng 90% giới hạn chảy tiêu chuẩn nhỏ nhất (N/cm<sup>2</sup>)

12.3.12. Thử thủy lực các chi tiết chế tạo:



Trong đó:

$P_{th}, p_{lv}$ : Áp suất thử và áp suất làm việc (N/cm<sup>2</sup>)

K: Hệ số lấy bằng 1,25 khi dùng cho đường ống

Lấy bằng 1,50 khi dùng ở trạm nén khí trạm bơm dầu, ở các đoạn vượt qua chướng ngại nước.

12.3.13. Các chi tiết: van xả khí, cặn, van chắn, van bảo hiểm... cần bảo đảm theo yêu cầu của TCVN 1394: 1972 đến TCVN 1435: 1972 và độ kín của chúng đảm bảo theo TCVN 1288: 1972 lỗ thông quy ước theo TCVN 1286: 1972, áp suất thử và áp suất làm việc theo TCVN 1287: 1972.

12.4. Vật liệu để hàn .

12.4.1. Hàn hồ quang bằng tay cần dùng que hàn theo bảng 26 và bảng 27 hoặc tham khảo TCVN 3223: 1979.

**Bảng 26 - Que hàn nối thép cacbon N45 – 32**

Thành phần hoá học (%)	Cường độ dòng điện hàn		Cơ tính mối hàn
	Đường kính que (mm)	Cường độ (A)	
C: 0,07 – 0,12	2,5	800- 100	Độ bền kéo: 5-50daN/mm <sup>2</sup> Độ lăn dài tương đối: 20-25% Độ va đập: 8-13daN/cm <sup>2</sup> 180 <sup>0</sup>
Mn: 0,40 – 0,60	3,25	130 – 150	
Si: 0,15 - 0,25	4,00	180 – 200	
P, S: 0,04	5,00	200- 220	
	6,00	220 - 240	

*Ghi chú:* Lớp thuốc bọc dày thuộc nhóm xỉ titan

**Bảng 27 - Que hàn nối thép cacbon N50-26**

Thành phần hoá học (%)	Cường độ dòng điện hàn		Cơ tính mối hàn
	Đường kính que (mm)	Cường độ (A)	
C: 0,08-0,12	2,5	80-90	Độ bền kéo: 50-55daN/mm <sup>2</sup> Độ lăn dài tương đối: 25-30% Độ va đập: 14- 18daN/cm <sup>2</sup> 180 <sup>0</sup>
Mn: 0,90 – 1,20	3,25	120 – 140	
Si: 0,30 – 0,40	4	170 – 190	
B: 0,03	5	200 – 210	
S: 0,03	6	220 - 230	

*Ghi chú:* Lớp thuốc bọc dày thuộc nhóm xỉ Fluo

12.5. Vật liệu giữ ống khỏi nổi

12.5.1. Để giữ ống khỏi nổi ở chướng ngại nước, đầm lầy, chỗ ngập nước hoặc chỗ ngập nước theo vụ... cần có các khối gia tải. Tùy theo điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn, phương án thi công, điều kiện vật liệu có thể chọn các dạng gia tải ở điều 6.4.2.

12.5.2. Trọng lượng khối gia tải phải tính toán phù hợp với yêu cầu ở điều 8.4.8.8; 8.4.9. Trọng lượng riêng của khối gia tải không được nhỏ hơn 2200daN/cm<sup>2</sup>.

12.5.3. Khối gia tải có thể làm theo hình trụ, hình nửa vành khuyên đúc bằng gang, bằng bê tông cốt thép có phụ gia để tăng tải trọng. Mỗi nửa vành khuyên phải để

trọng lượng, đường kính trong. Liên kết 2 nửa vành khuyên bằng các chất làm bằng vật liệu chịu được va chạm cơ học và chịu được sự xâm thực của môi trường.

- 12.5.4. Dạng vỏ bọc nặng toàn đường ống phải tính đến độ uốn cong phá huỷ lớp vỏ bọc. Dạng rọ sắt bó đá phải tính toán phù hợp với điều 8.4.8; 8.4.9. Thép làm rọ phải chịu được sự xâm thực của môi trường.
- 12.5.5. Thiết bị neo giữ cần tính toán phù hợp với điều 8.4.10. Vật liệu làm neo phải có độ bền cơ học cao, đảm bảo độ bền giữa phần chịu lực và phần neo móc, chống được sự xâm thực của môi trường.
- 12.6. Vật liệu chống ăn mòn
  - 12.6.1. Các vật liệu và thiết bị chống ăn mòn cho đường ống dẫn chính được chế tạo trong nước hay nhập của nước ngoài đều phải đã được tiêu chuẩn hoá hay được đảm bảo chất lượng.
  - 12.6.2. Sơn lót bằng nhựa đường được chế tạo từ nhựa đường pha xăng không có chì theo tỉ lệ 1:2 về khối lượng, hoặc 1:3 về thể tích.
  - 12.6.3. Tùy theo điều kiện thi công và sử dụng đường ống, tính chất cơ lí của matit, bitum phải đảm bảo yêu cầu nêu ở bảng 28.

**Bảng 28**

Nhiệt độ không khí (°C) nơi đặt ống	Nhiệt độ của sản phẩm chuyển vận trong ống	Các chỉ tiêu cơ lí của matit bitum cần chọn		
		Nhiệt độ làm mềm (°C)	Độ kéo dài ở 25°C (cm)	Độ sâu cắm kim ở 25°C (mm)
Từ 0 <sup>0</sup> đến 5 <sup>0</sup> C	Dưới 40	65 đến 75	3 đến 4	2,5 đến 3,5
	40 đến 56	8- 90	2-3	2,0-2,5
	56 đến 70	85 -95	2-3	2,0-2,5
Từ 5 <sup>0</sup> đến 30 <sup>0</sup> C	Dưới 40	70-80	2,5-3,5	1,5 đến 2,5
	40 đến 56	80-90	2-3	1,5- 2,5
	56 đến 70	90-95	1,5-2,5	1,0 -2,0
Trên 30 <sup>0</sup> C	Dưới 40	80-90	2,0-3,0	1,0 đến 2,0
	40 đến 56	80-90	2-3	1,0 -2,0
	56 đến 70	90-100	1,5-2,5	1,0-2,0

- 12.6.4. Thành phần gần đúng và tích chất cơ lí của Matit - bitum tham khảo phụ lục số 5, 6, 7, 8, 9
- 12.6.5. Bột cao su phải bảo đảm các yêu cầu:
  - Hàm lượng tạp chất không quá 5% ;
  - Hạt nhỏ qua lỗ sàng 1,5mm 100% ;
  - “ “ 100mm 90% ;
  - Hàm lượng ẩm không quá 1,5% ;
  - Hàm lượng kim loại đen sau khi phân li từ trường không quá 0,1%
- 12.6.6. Bột khoáng phải đảm bảo yêu cầu:

- Nghiền nhỏ không lớn hơn 1mm ;
  - Hàm lượng ẩm không quá 1%
  - Hàm lượng kim loại không quá 0,1% ;
  - Chất khoáng làm từ: vôi, cao lanh, hoạt thạch, amiăng tán nhỏ.
- 12.6.7. Dùng băng dính polyme tham khảo các phụ lục số 10, 11, 12.
- 12.6.8. Vật liệu bọc chống va chạm cơ học tham khảo ở phụ lục số 11, 12, 13, 14.
- 12.6.9. Sơn lót, sơn phụ chống ăn mòn phải theo quy định ở bảng 23, 29 và tham khảo ở phụ lục số 4.

**Bảng 29**

Số thứ tự	Thông số	Sơn lót	Sơn phủ
1	Màu của màng	Màu đỏ	Đủ các màu không rõ
2	Dạng ngoài của màng	Có thể bóng	nứt
3	Độ nhót theo nhót kế ở 25 °C (sec)	25 đến 30	60
4	Thành phần chất không bay hơi (%)	50	24
5	Thời gian khô (giờ)	24	80 đến 90
6	Độ bám dính (%)	100	40 đến 90
7	Độ bóng của màng (%)	4	
8	Độ uốn của màng (%)		
9	Khả năng phủ (g/m <sup>2</sup> )		

- 12.6.10. Vật liệu làm anốt nổi đất có thể làm bằng:
- Thép dẹt 40 x 4; 60 x 6 mm,
  - Thép góc: 40 x 40 x 4; 50 x 50 x 5; 80 x 80 x 8mm;
  - Thép ống: Đường kính từ 57 đến 108mm;
  - Thép Silíc hàm lượng lớn hơn 14% ;
  - Graphít.
- 12.6.11. Vật liệu để chế tạo, prôtectơ từ hợp kim magiê, nhôm, kẽm, có điện thế âm hơn điện thế ống thép.
- 12.6.12. Vật liệu bọc anốt phải có điện trở riêng không quá 0,25Ωm, kích thước hạt không quá 10mm, tạp chất không quá 10% như bột than đá, than cốc, bột xỉ.

**Phụ lục IA**  
**Phân cấp đường ô tô theo chỉ tiêu công dụng của đường**  
**(trích quyết định 400 - QĐ/PC của nước Việt Nam)**

Tính chất sử dụng	Cấp đường sử dụng
1. Đường có ý nghĩa quốc gia đặc biệt quan trọng về kinh tế, chính trị, văn hoá, quốc phòng phục vụ cho toàn quốc, có ý nghĩa giao thông quốc tế quan trọng, đường trực liên lạc quốc tế	I-II
2. Đường trục chính nối các trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá chung cho toàn quốc. Đường nối các khu công nghiệp quan trọng. Đường nối các trung tâm giao thông quan trọng	II-IV
3. Đường nối các trung tâm chính trị, kinh tế văn hoá của địa phương. Đường nối các khu vực công nghiệp lớn. Đường nối các cảng chính ga, xe lửa chính, sân bay chính	IV-V
4. Đường địa phương liên tỉnh hay trong khu. Đường nối các khu vực công, nông nghiệp vừa. Đường nối các trung tâm giao thông của địa phương. Đường nối các cảng, ga xe lửa và sân bay phụ	V
5. Đường địa phương trong tỉnh, liên huyện. Đường nối các khu công nghiệp nhỏ. Các nông trường, hợp tác xã	VI

**Phụ lục IB**  
**Phân cấp theo mật độ xe chạy**  
**(Trích quyết định số 400 QĐ/PC của nước Việt Nam)**

Cấp đường		I	II	III	IV	V	VI
Mật độ xe chạy trên đường (Xe/ngày đêm)	Đồng bằng	3.000 trở lên	2.000 đến 3.000	700 đến 2.000	150 đến 700	50 đến 150	ít hơn 50
	Vùng núi		1200 đến 2000	700 đến 2000	400 đến 700	50 đến 150	ít hơn 50

**Phụ lục 2**  
**Phân cấp đường ô tô theo kỹ thuật cơ bản**  
**(Trích quyết định số 400 QĐ/PC của nước Việt Nam)**

Các chỉ tiêu chủ yếu	Đơn vị	Cấp kỹ thuật đường					
		I	II	III	IV	V	VI
1. Tốc độ xe	Km/h	120	X	X	$\frac{60}{30}$	$\frac{60}{30}$	$\frac{18}{10}$
2. Số làn xe	Số	-	$\frac{3,5}{3,0}$	$\frac{3,25}{3,0}$	2	2	-
3. Bề rộng làn xe	m	-	$\frac{7,0}{6,0}$	$\frac{7,0}{6,0}$	$\frac{3,0}{2,75}$	2,75	-
4. Bề rộng mặt đường	m	-	$\frac{7,0}{6,0}$	$\frac{6,5}{6,0}$	$\frac{6,0}{5,0}$	$\frac{5,5}{3,5}$	$\frac{3,0}{2,5}$
5. Bề rộng nền đường	m	-	$\frac{12}{10}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{8,5}{7,0}$	$\frac{7,5}{6,0}$	$\frac{6,0}{6,0}$

*Chú thích: Các trị số ở tử số áp dụng cho địa hình đồng bằng, ở mẫu số cho vùng núi*

**Phụ lục 3 (Tham khảo)**  
**Phân cấp đầm lầy theo khả năng đi lại của máy móc thi công**  
**và phức tạp của thi công lắp ráp đường ống dẫn .**  
**(Dựa theo tiêu chuẩn phân cấp đầm lầy của Liên Xô)**

**Dạng I**

- Đầm lầy toàn than bùn có độ dẻo ổn định cho phép các máy móc thi công đi lại làm việc nhiều lần với áp lực riêng tới  $0,25daN/cm^2$ .
- Đầm lầy chứa đầy than bùn có độ dẻo không ổn định, có độ sâu tới 0,7m dưới có 1 lớp đất khoáng cứng chặt. Lớp đất khoáng này cho phép các máy móc thi công loại bình thường hoạt động.  
Chiều rộng của đầm lầy chỗ đoạn đường ống vượt tới 500m khả năng chịu tải của đầm lầy là  $0,25daN/cm^2$ .
- Đầm lầy sau có lớp đáy bằng đất khoáng. Đầm lầy chứa đầy than bùn, cho phép các máy móc thi công có áp lực riêng  $0,1daN/cm^2$  đi lại được. Chiều rộng của đầm lầy tại chỗ đường ống vượt tới 250m.

**Dạng II**

- Đầm lầy chứa đầy than bùn có độ dẻo không ổn định đáy có lớp đất khoáng sâu 0,7m rộng hơn 500m, khả năng chịu tải của đầm lầy tới  $0,25daN/cm^2$
- Đầm lầy chứa đầy than bùn cho phép các máy móc thi công có áp lực riêng  $0,1daN/cm^2$  hoạt động đầm rộng tới 1km.

**Dạng III**

- a. Đầm lầy chỉ cho phép các loại thiết bị máy móc chuyên dụng dùng cho vùng đầm lầy hoạt động.
- b. Đầm lầy chứa đáy than bùn chỉ cho phép các máy móc thiết bị có áp lực riêng 0,1daN/cm<sup>2</sup> đi lại và làm việc. Đầm lầy rộng trên 1km. .

**Phụ lục 4 (Để tham khảo )  
Thành phần và phương pháp sơn**

Thành phần lớp sơn phủ	Số lớp	Phương pháp phủ	Thời gian khô ở 18 ÷ 20°C (h)
1. a) Sơn lót φλ - C3K	1	Máy phun hay bút lông quét	24
a) Sơn lót φλ - C3K	1	Máy phun hay bút lông quét	2
b) Sơn pevinylclorua hay XB – 785	1	Máy phun hay bút lông quét	20
c) Sơn pevinylclorua hay XB – 785	1	Máy phun hay bút lông quét	Lớn hơn 72
2.a) Sơn lót XG – O10		Máy phun hay bút lông quét	2
b) Sơn lót XG – O10		Máy phun hay bút lông quét	1
c) Sơn pevinylclorua hay XB – 785	1	Máy phun hay bút lông quét	2
d) Sơn pevinylclorua hay XB – 785	1	Máy phun hay bút lông quét	Lớn hơn 72
	1	Máy phun hay bút lông quét	
	1		
3. a) Sơn lót φλ - O3K	1	Máy phun hay bút lông quét	24
b) Sơn lót φλ - O3K	1	Máy phun hay bút lông quét	24
4. a) Sơn lót bλ - C8	1	Máy phun hay bút lông quét	1
b) Sơn lót φλ - O3K	1	Máy phun hay bút lông quét	24
c) Sơn lót φλ - O3K	1	Máy phun hay bút lông quét	2
d) Sơn pevinylclorua	1	Máy phun hay bút lông quét	20
đ) Sơn pevinylclorua	1	Máy phun hay bút lông quét	Lớn hơn 72

**Chú thích:**

- 1) Lấy theo FOCT 15836 –70 của Liên Xô
- 2) φk là đường kính của kim thử

**Phụ lục 7 (Để tham khảo )  
Matit bitum bột khoáng**

Thành phần và tính chất matit	Mác		
	1	2	3
1. Bitum БН –IV – (БHu –IV) %	75	-	70

2. Bitum БН –V – (БНu –V) %	-	75	-
3. Chất độn khoáng %	25	25	25
4. Chất dẻo	-	-	5
5. Nhiệt độ chảy dẻo (°C)	79-93	95-98	67-73
6. Độ dẫn dài ở 25°C	3,0 đến 3,5	1,5 đến 2,0	3,0 đến 4,0
7. Chiều sâu xuyên kim ở 25°C	20 đến 30	10 đến 25	20 đến 25

*Chú thích: Lấy theo ГОСТ 15836 –70 của Liên Xô*

**Phụ lục 8 (để tham khảo)  
(Theo ГОСТ 610 –72 của Liên Xô)**

Các thông số	Tiêu chuẩn theo mác		
	Mỡ trực λ	Mỡ trực 3	Mỡ trực C
1. Độ nhớt (Cst) ở 50 °C	42 đến 60	Lớn hơn hoặc bằng 22	12 đến 14
2. Độ nhớt (Cst) ở 0 °C	-	-	2
10°C	150	-	-
30°C	-	600	-
50°C	-	Không	2500
3. Hàm lượng axít kiềm hoà tan	Không	0,3	Không
4. Hàm lượng nước (%) không quá	0,4	0,05	0,1
5. Hàm lượng tạp chất hữu cơ học (%) bé hơn hoặc bằng	0,07	0,05	0,04
6. Nhiệt độ bắt lửa (°C) bé hơn hoặc bằng	135	125	125
7. Nhiệt độ đông đặc (°C) bé hơn hoặc bằng	-	-	40

**Phụ lục 9 (Để tham khảo)  
Mỡ xanh**

**(Theo ГОСТ 2985–64 của Liên Xô)**

Các thông số	Tiêu chuẩn
1. Tỷ trọng ở 20°C không nhỏ hơn	0,97



2. Nhiệt độ bắt đầu chung cất ( $^{\circ}\text{C}$ ) không nhỏ hơn	165
3. 92% được chung cất ( $^{\circ}\text{C}$ ) không lớn hơn	350
4. Độ cốc hoá (%) không lớn hơn	0,75
5. Hàm lượng nap- ta-len (%) không lớn hơn	8
6. Hàm lượng nước (%) không nhỏ hơn	1,2
7. Thông số khúc xạ $\text{N}_D^{20}$ không nhỏ hơn	1,57

**Phụ lục 10 (Để tham khảo)**  
**Lecoin**  
 (Theo ГОСТ 3540-47 của Liên Xô)

Thông số	Tiêu chuẩn
1. Màu khi ánh sáng phản xạ	vàng nâu đỏ
2. Độ nhớt ở $50^{\circ}\text{C}$ (Grad)	1,2 đến 2,5
3. Hàm lượng chất hoà tan (%) không lớn hơn	60
4. Nhiệt độ bắt lửa ( $^{\circ}\text{C}$ ) không nhỏ hơn	35

**Phụ lục 11 (Để tham khảo)**  
**Băng dính PVC**  
 (MPTY 6-05-1040-67 và TYSI-193-67 của Liên Xô)

Thông số	Πυλ	CC Π.3
1. Dạng ngoài	Dính không nhẵn	Màu đỏ tự nhiên hơi mờ
2. Màu sắc	Đen hoặc xanh	$1.10^{10}$
3. Điện trở suất ở $20^{\circ}\text{C}$ ( $\Omega\text{m}$ ) không nhỏ hơn	$1.10^{11}$	-20
4. Độ bền lạnh của chất dẻo ( $^{\circ}\text{C}$ )	-20	-
5. Chiều dày (mm)	$0,3 \pm 0,05$	10
6. Độ dính (sec) không nhỏ hơn		

**Phụ lục 12 (Để tham khảo )**  
**Băng dính Polietilen**  
 (TY 20-12260-61 của Liên Xô)

Thông số	Tiêu chuẩn
1. Chiều rộng (mm)	$530 \pm 30$
2. Chiều dài trong cuộn (m)	30
3. Độ dính (sec) không nhỏ hơn	500
4. Độ bền đứt ( $\text{daN}/\text{cm}^2$ ) không nhỏ hơn	80
5. Độ dẫn tương đối (%) không nhỏ hơn	200

6. Độ bền lạnh ( $^{\circ}\text{C}$ ) không nhỏ hơn	60
7. Điện trở xuất ở $20^{\circ}\text{C}$ ( $\Omega\text{m}$ ) không nhỏ hơn	$1.10^{16}$

**Phụ lục 13 (Để tham khảo)**

**Giấy Bridon**

**(ГОТC 17176-71)**

Thông số	BP-C bền nhiệt bình	BP-M mềm lạnh	BP-T bền nhiệt	BP-II polyetilen
1. Bề dày băng(mm)	$1,6 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$
2. Bề rộng của băng (mm)	$425 \pm 25$	$425 \pm 25$	$425 \pm 25$	$425 \pm 25$
3. Chiều dài của băng trong cuộn (m)	$50 \pm 1$	$50 \pm 1$	$50 \pm 1$	$50 \pm 1$
4. Lực kéo đứt ( $\text{daN}/\text{cm}^2$ )	10	8,5	12	15
5. Độ dẫn tương đối (%)	70	90	60	70
6. Độ co(%)	15 đến 35	20 đến 45	10 đến 30	15 đến 35
7. Độ hấp thụ nước sau 24h (%) bé hơn hoặc bằng	0,6	0,5	0,7	0,5
8. Độ thấm nước sau 24h	Không	Không	Không	Không
9. Uốn $180^{\circ}$ ở nhiệt độ $20-25^{\circ}\text{C}$ đến khi có vết nứt lớn hơn hoặc bằng (số)	10	10	10	10

**Phụ lục 14 (Để tham khảo)**

**Vải thủy tinh**

**(MPTY 6-05-64 của Liên Xô)**

Thông số	Tiêu chuẩn
1. Bề rộng (mm)	$400 \pm 4$
2. Chiều dài trong cuộn (m) không nhỏ hơn	100
3. Chiều dày(mm)	$0,5 \pm 0,1$
4. Tải trọng kéo đứt khi kéo bằng rộng 50mm (daN)	8
5. Đường kính sợi ( $\mu\text{m}$ )	18
6. Số uốn góc $180^{\circ}$ khi xuất hiện vết nứt	3

