

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8774 : 2012**

Xuất bản lần 1

**AN TOÀN THI CÔNG CẦU**

*Safe work for bridge construction*

HÀ NỘI - 2012

**Lời nói đầu**

TCVN 8774:2012 do Bộ Giao thông vận tải biên soạn và đề nghị,  
Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học  
và Công nghệ công bố.

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	9
4 Quy định chung.....	10
4.1 Công tác thiết kế biện pháp kỹ thuật an toàn.....	10
4.2 Xem xét về an toàn lao động khi lập mặt bằng thi công.....	11
4.3 Trách nhiệm các bên tham gia hoạt động trên công trường.....	14
4.4 Tổ chức công tác bảo đảm an toàn trên công trường cầu.....	15
5 An toàn đối với các nghề nghiệp và công việc.....	16
5.1 Quy định chung.....	16
5.2 Công tác kích kéo.....	18
5.3 Công tác sắt, rèn.....	18
5.4 Công tác bu lông cường độ cao.....	20
5.5 Công tác tán đinh bằng búa máy.....	20
5.6 Công tác mộc cầu.....	20
5.7 Cạo gỗ và sơn các kết cấu kim loại.....	21
5.8 Công tác bê tông, nề, xây đá, nhựa đường.....	23
5.9 Công tác lặn, phục vụ lặn.....	24
6 An toàn sử dụng các công cụ, máy treo trục đơn giản, máy công cụ đơn giản.....	25
6.1 Quy định chung.....	25
6.2 Các loại tời.....	25
6.3 Pu-li và múp.....	28
6.4 Móc treo, ma-ni.....	28
6.5 Dây cáp, dây xích.....	29
6.6 Pa-lăng xích.....	36
6.7 Các loại kích nâng, kích đẩy.....	36
6.8 Các loại giá trục, giá lao cầu.....	38
6.9 Hố thê (cọc thê, hố neo, hố hãm).....	42

6.10	Thiết bị hàn hơi và công tác hàn hơi.....	42
6.11	Thiết bị hàn điện và công tác hàn điện:.....	44
6.12	Máy phát điện, động cơ điện dùng trên công trường .....	46
7	An toàn sử dụng các máy thi công cầu.....	48
7.1	Quy định chung.....	48
7.2	Các máy thi công bê tông, trộn vữa, đầm lèn.....	50
7.3	Máy nén khí.....	52
7.4	Máy phun vữa xi măng .....	52
7.5	Máy nghiền đá.....	53
7.6	Máy rửa sỏi cát.....	54
7.7	Các loại máy đóng cọc và tạo cọc .....	54
7.8	Máy bơm nước.....	61
7.9	Các máy gia công về mộc.....	62
7.10	Máy cầu, máy nâng chuyển.....	63
8	An toàn áp dụng các công nghệ chuyên dụng trong xây dựng cầu.....	64
8.1	Đào và lấp kết cấu.....	64
8.2	Dọn dẹp lòng sông, trục vớt cấu kiện cầu cũ chìm dưới sông.....	64
8.3	Tháo dỡ kết cấu hiện có.....	64
8.4	Công trình tạm (ván khuôn, giàn giáo, lắp ráp, vận chuyển, treo hạ khung vây).....	65
8.5	Móng cọc đóng (công tác chế tạo cọc-hạ cọc).....	68
8.6	Cọc khoan và giếng khoan .....	68
8.7	Thi công giếng chìm .....	69
8.8	Neo đất.....	69
8.9	Các kết cấu chắn đất.....	69
8.10	Kết cấu bê tông.....	70
8.11	Lắp đặt cốt thép thường .....	72
8.12	Kéo căng cáp và thanh thép để tạo dự ứng lực.....	72
8.13	Kết cấu thép : chế tạo và chế sửa kết cấu thép, vận chuyển và cầu lắp dầm cầu thép (lắp trên đà giáo, lắp hẫng,v.v...) .....	73
8.14	Công tác sơn.....	73

## TCVN 8774 : 2012

8.15	Đá xây, thi công bỏ đá – xếp đá.....	74
8.16	An toàn thi công các loại cầu phân đoạn (Đúc hẫng cầu BTCT, Đúc trên đà giáo di động, lắp trên đà giáo di động, đúc đẩy).....	75
8.17	Lao cầu (lao dọc, lao ngang, lao nổi) .....	77
8.18	Cầu dây văng và cầu dây võng .....	79
8.19	Kiểm định và thử tải cầu .....	79
9	An toàn thi công trên cạn .....	79
10	An toàn thi công trên sông .....	80
10.1	An toàn cho phương tiện thiết bị hoạt động trên sông.....	80
10.2	An toàn cho người lao động trên sông .....	80
11	An toàn sử dụng và bảo quản vật liệu nổ.....	80
11.1	Phòng ngừa chấn thương khi nổ mìn:.....	80
11.2	Những quy định bảo đảm an toàn khi nổ mìn:.....	81

## An toàn thi công cầu

*Safe work for bridge construction*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho mọi công tác trong thi công các loại cầu đường sắt, đường bộ, cầu trong Đô thị và các công trình thi công dưới nước khác trong quá trình xây dựng mới, khôi phục, sửa chữa, duy tu nhằm đảm bảo an toàn kỹ thuật và an toàn lao động.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7447-4-41:2010, ( IEC 60364-4-41:2005), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn, bảo vệ chống điện giật.

TCVN 3890-2009, Phương tiện PCCC cho nhà và công trình.

TCXDVN 296 : 2004, Giàn giáo - Các yêu cầu về an toàn.

TCVN 6156:1996, Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt sử dụng, sửa chữa, phương pháp thử.

TCVN 4245:1996, Yêu cầu kỹ thuật an toàn trong sản xuất, sử dụng oxy, axetylen.

TCVN 5585:1991, Công tác lặn. Yêu cầu an toàn.

TCVN 4744-1989, Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các cơ sở cơ khí

TCVN 4431:1987, Lan can an toàn. Điều kiện kỹ thuật.

TCVN 3146 : 1986, Công tác hàn điện. Yêu cầu chung về an toàn.

TCVN 4086:1985, An toàn điện trong xây dựng.

**TCVN 8774 : 2012**

TCVN 2292:1978, *Công việc sơn. Yêu cầu chung về an toàn.*

TCVN 2293:1978, *Gia công gỗ. Yêu cầu chung về an toàn.*

22TCN 200-1989, *Quy trình thiết kế các công trình và kết cấu phụ tạm xây dựng cầu.*

\*Các Tiêu chuẩn ngành đang chuyển đổi thành Tiêu chuẩn quốc gia

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

#### 3.1 An toàn kĩ thuật (*technical safety*)

Điều kiện kĩ thuật của thiết bị, quy trình thi công đảm bảo tình trạng an toàn trong thi công công cầu.

#### 3.2 An toàn lao động (*work safety*)

Tình trạng điều kiện lao động không gây nguy hiểm trong thi công cầu.

#### 3.3 An toàn của quy trình thi công (*safety of construction process*)

Tính chất của quy trình thi công đảm bảo được tình trạng an toàn khi thực hiện các bước và yêu cầu thi công đã xác định trong thời gian quy định.

#### 3.4 An toàn của thiết bị thi công (*safety for construction equipment*)

Tính chất của thiết bị đảm bảo được tình trạng an toàn khi thực hiện các chức năng đã quy định trong điều kiện xác định và trong thời gian quy định của quá trình thi công cầu.

#### 3.5 Bảo hộ lao động (*labour protection*)

Hệ thống các văn bản luật pháp và các biện pháp tương ứng về tổ chức, kỹ thuật và vệ sinh, nhằm đảm bảo an toàn, bảo vệ sức khỏe và khả năng lao động của con người trong thi công cầu.

#### 3.6 Dây an toàn (*seat belt*)

Dây mềm buộc vào đai ngang lưng người hoặc dụng cụ lao động, đầu giữ buộc vào điểm cố định hoặc dây bảo hộ.

#### 3.7 Dây bảo hộ (dây thoát hiểm, dây cứu nạn) (*lifeline*)

Dây thẳng đứng từ một móc neo cố định độc lập với sàn công tác và các dây neo, dùng để treo hoặc móc các dây an toàn.

#### 3.8 Điều kiện lao động (*working conditions*)

Tổng thể các yếu tố về kinh tế, xã hội, tổ chức, kỹ thuật, tự nhiên, thể hiện qua quy trình công nghệ, công cụ lao động, đối tượng lao động, môi trường lao động, con người lao động và sự tác động qua lại giữa chúng, tạo điều kiện cần thiết cho hoạt động của con người trong quá trình lao động sản xuất.

#### 3.9 Đơn vị kiểm định kỹ thuật an toàn (gọi tắt là đơn vị kiểm định) (*checking agency*)

Là tổ chức có đăng ký hoạt động dịch vụ kiểm định kỹ thuật an toàn máy, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động đảm bảo các điều kiện theo quy định.



## **TCVN 8774 : 2012**

### **3.10 Giàn dáo (*scaffolding*)**

Một hệ thống kết cấu tạm thời đặt trên nền vững hoặc có thể treo hoặc neo, tựa vào công trình để tạo ra nơi làm việc cho công nhân tại các vị trí cao so với mặt đất hay mặt sàn cố định.

### **3.11 Kiểm định kỹ thuật an toàn (gọi tắt là kiểm định) (*checking*)**

Là hoạt động đánh giá tình trạng kỹ thuật của đối tượng kiểm định theo quy định tại các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn quốc gia về an toàn lao động tương ứng.

### **3.12 Kỹ thuật an toàn (*proceeduce safety*)**

Hệ thống các biện pháp và phương tiện về tổ chức và kỹ thuật nhằm phòng ngừa các yếu tố nguy hiểm trong thi công cầu đối với người lao động.

### **3.13 Phương tiện phòng cháy chữa cháy (*fire protection facilities*)**

Gồm các phương tiện cơ giới, máy móc, thiết bị, dụng cụ, hóa chất, công cụ hỗ trợ, phương tiện thô sơ chuyên dụng cho việc phòng cháy và chữa cháy, cứu người, cứu tài sản.

### **3.14 Sàn công tác (*working platform*)**

Sàn cho công nhân đứng, làm việc và xếp vật liệu tại các vị trí yêu cầu

### **3.15 Yêu cầu an toàn lao động (*working safety requipment*)**

Các yêu cầu cần thực hiện nhằm đảm bảo an toàn lao động.

### **3.16 Yếu tố nguy hiểm trong thi công cầu (*dangerous factors on bridge construction*)**

Yếu tố có tác động gây chấn thương cho người lao động trong quá trình thi công cầu.

## **4 Quy định chung**

### **4.1 Công tác thiết kế biện pháp kỹ thuật an toàn**

Công tác thiết kế biện pháp kỹ thuật an toàn được tiến hành song song với công tác thiết kế biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công. Nội dung có đề cập đến những biện pháp cơ bản sau đây:

- Biện pháp bảo đảm an toàn thi công trong quá trình xây lắp. Bảo đảm an toàn đi lại, giao thông vận chuyển trên công trường, chú trọng các tuyến đường giao nhau, hệ thống cấp điện, cấp nước và thoát nước.

- Biện pháp đề phòng tai nạn điện trên công trường. Thực hiện nối đất cho các máy móc thiết bị điện, sử dụng các thiết bị điện tự động an toàn trên máy hàn điện; rào ngăn, treo biển báo những nơi nguy hiểm. Làm hệ thống chống sét trên các công trường, đặc biệt các công trường có chiều cao lớn.
- Biện pháp bảo đảm an toàn phòng chống cháy nổ chung trên công trường và những nơi dễ phát sinh cháy. Xây dựng nhà cửa, kho tàng, nơi chứa nhiên liệu theo đúng nội quy phòng cháy.
- Thiết kế các biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn môi trường (ô nhiễm bụi, tiếng ồn, chất thải, nguồn nước), an toàn đối với các công trình lân cận, an toàn đối với công trình chính khi thực hiện sửa chữa, duy tu. Biện pháp đảm bảo vệ sinh lao động và vệ sinh công nghiệp trên công trường

#### **4.2 Xem xét về an toàn lao động khi lập mặt bằng thi công**

##### **4.2.1 Yêu cầu chung đối với công trường xây dựng:**

- Không gây ô nhiễm quá giới hạn cho phép đối với môi trường xung quanh và gây ảnh hưởng xấu đến sinh hoạt, sản xuất của dân cư xung quanh.
- Không gây nguy hiểm cho dân cư xung quanh công trường.
- Không gây lún, sụt, lở; nứt đổ nhà cửa, công trình và hệ thống kỹ thuật hạ tầng ở xung quanh.
- Không gây cản trở giao thông do vi phạm lòng đường, vỉa hè.
- Không được để xảy ra sự cố cháy nổ.
- Thực hiện rào ngăn xung quanh công trường và có biển báo, tín hiệu ở vùng nguy hiểm để ngăn ngừa người không có nhiệm vụ, đảm bảo an toàn, an ninh trật tự.

##### **4.2.2 Trước khi thiết kế mặt bằng cần nghiên cứu kỹ các vấn đề sau đây:**

- Trình tự công việc tiến hành, chú ý đến công việc nguy hiểm.
- Bố trí lối vào và đường vành đai cho công nhân; các lối vào và ra cho phương tiện cấp cứu; các rào chắn bảo vệ.
- Khuyến khích bố trí lối đi một chiều cho phương tiện giao thông.
- Vật liệu và thiết bị gần nơi sản xuất càng tốt, nếu không cần quy định thời gian biểu đưa tới, máy móc phụ vụ thi công cần biết quy trình hoạt động của nó.
- Bố trí xưởng làm việc, thường không di chuyển đến khi làm việc xong.
- Bố trí trang thiết bị y tế tối thiểu để chăm sóc công nhân.

## TCVN 8774 : 2012

### 4.2.3 Yêu cầu và biện pháp lập mặt bằng thi công:

- Khi thiết kế mặt bằng thi công cần căn cứ vào diện tích khu vực được cấp phép hoặc được thuê
- Mặt bằng thi công quy định rõ chỗ làm việc của máy móc, kho vật liệu và nơi để cấu kiện; hệ thống sản xuất của xí nghiệp phụ, công trình tạm; hệ thống đường vận chuyển, đường thi công trong và ngoài công trường; hệ thống điện nước...
- Bố trí mặt bằng thi công cần đảm bảo các nguyên tắc thi công, vệ sinh và an toàn lao động
- Khi thiết kế mặt bằng thi công cần căn cứ vào diện tích khu đất, địa thế, vị trí các công trình để xác định vị trí các công trình phục vụ thi công, vị trí tập kết máy móc, thiết bị, kho bãi, đường vận chuyển, hệ thống cung cấp điện nước, hệ thống thoát nước,... Đồng thời cần đề cập đến những yêu cầu nội dung về kỹ thuật an toàn, vệ sinh lao động và phòng chống cháy nổ
- Thiết kế các phòng sinh hoạt phục vụ cho công nhân cần tính toán theo Tiêu chuẩn để đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh lao động. Nên thiết kế theo kiểu tháo lắp hoặc có thể di chuyển được để tiết kiệm vật liệu và tiện lợi khi sử dụng. Khu vệ sinh cần để ở cuối hướng gió, xa chỗ làm việc nhưng không quá 100m.
- Tổ chức đường vận chuyển và đường đi lại hợp lý. Đường vận chuyển trên công trường cần đảm bảo như sau:
  - Đường 1 chiều tối thiểu 4 m, đường 2 chiều tối thiểu 7 m.
  - Tránh bố trí giao nhau nhiều trên luồng vận chuyển giữa đường sắt và đường ô tô.
  - Chỗ giao nhau đảm bảo cần nhìn rõ từ xa 50 m từ mọi hướng giao thông.
  - Bán kính đường vòng nhỏ nhất từ 30-40 m.
  - Độ dốc ngang không quá 5%.
- Thiết kế chiếu sáng chỗ làm việc cho các công việc làm đêm và trên các đường đi lại.
- Rào chắn các vùng nguy hiểm như trạm biến thế, khu vực để vật liệu dễ cháy nổ, xung quanh các giàn giáo các công trình cao, khu vực xung quanh vùng hoạt động của các cần trục, hố vôi,...
- Trên bình đồ xây dựng cần chỉ rõ nơi dễ gây hoả hoạn, đường đi qua và đường di chuyển của xe hoặc đường chính thoát người khi có hoả hoạn. Cần bố trí chi tiết vị trí các công trình phòng cháy chữa cháy.
- Những chỗ bố trí kho tàng cần bằng phẳng, có lối thoát nước đảm bảo ổn định kho; việc bố trí cần liên hệ chặt chẽ công tác bốc dỡ, vận chuyển. Cần sắp xếp nguyên vật liệu và các cấu kiện để đảm bảo an toàn.

- Đối với các vật liệu chứa ở bãi, kho lộ thiên như đá các loại, gạch, cát, thép hình, gỗ cây,...nên có giới khâu bóc dỡ và vận chuyển để giảm các trường hợp tai nạn
- Các nguyên vật liệu thành phẩm, bán thành phẩm cần sắp xếp gọn gàng, đúng nơi quy định, không vứt bừa bãi, cản trở lối đi lại. Bố trí từng khu vực riêng biệt cho các vật liệu và chú ý đến trình tự bóc dỡ và vận chuyển hợp lý.
- Làm hệ thống chống sét cho giàn dáo kim loại và các công trình độc lập như trụ đèn pha, công trình có chiều cao lớn.
- Khi làm việc trên cao hoặc xuống sâu, đồ án cần nêu các biện pháp đưa công nhân lên xuống và hệ thống bảo vệ.
- Bố trí mạng cung cấp điện trên công trường. Mạng cần có sơ đồ chỉ dẫn, các cầu dao phân đoạn để có thể cắt điện toàn bộ hay từng khu vực. Dây điện cần treo lên các cột hoặc giá đỡ chắc chắn (không được trải trên mặt sàn, mặt đất) ở độ cao 3,5 m so với mặt bằng và 6 m khi có xe cộ qua lại.
- Bố trí nhà cửa phù hợp theo các tiêu chuẩn phòng cháy, chữa cháy hiện hành.

**4.2.4** Khi bố trí cụ thể địa điểm thi công các đơn vị xây lắp cần tuân theo sự chỉ dẫn trong đồ án thiết kế tổ chức thi công của các cơ quan thiết kế, cơ quan quản lý kỹ thuật cấp trên và cần đảm bảo các điều kiện sản xuất an toàn, vệ sinh công nghiệp và các yêu cầu khác về phòng chống cháy nổ.

**4.2.5** Khi duyệt địa điểm thi công, bố trí lán trại nhà cửa, kho tàng cần có cán bộ kỹ thuật an toàn, bảo hộ lao động, y tế trong thành phần Hội đồng xét duyệt.

**4.2.6** Các địa điểm thi công cần sử dụng đến các công trình thủy lợi như đê, đập, kè và phong toả các khu vực giao thông đường thủy, thông thủy cần được phép của các cơ quan quản lý các công trình đó thoả thuận. Cần có các biển báo "Công trường" tại các đầu mối giao thông, thả các phao tiêu báo hiệu cho các tàu thuyền qua lại, biển chỉ dẫn luồng lạch an toàn cho các phương tiện giao thông đường thủy. Nếu cần cần lập các trạm gác ở thượng lưu, hạ lưu và các nơi khác để kịp thời báo cho các tàu thuyền biết các trở ngại trong phạm vi thi công của công trường.

Khi thi công cầu có liên quan đến giao thông đường thủy, cần xây dựng phương án đảm bảo an toàn giao thông đường thủy nội địa và được các Cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền chấp thuận.

Không nên bố trí địa điểm thi công ở những nơi:

a) cạnh các kho tàng chứa vật liệu nổ, chất cháy, hoá chất nguy hiểm trong phạm vi không đảm bảo an toàn quy định trong các quy phạm của Nhà nước về vấn đề đó.

## **TCVN 8774 : 2012**

b) trên hồ, vực nước sâu, chỗ nước chảy xiết, xoáy phía dưới nguồn nước bẩn ô nhiễm các chất độc hại quá nồng độ cho phép. Trường hợp bắt buộc cần bố trí thì cần có biện pháp ngăn ngừa ảnh hưởng và có biện pháp xử lý sạch nước dùng.

Nói chung Không bố trí địa điểm thi công ở bên dưới đường dây điện cao thế tải điện. Trường hợp bắt buộc cần bố trí thì cần tuân thủ điều 4.1 của Tiêu chuẩn .

### **4.3 Trách nhiệm các bên tham gia hoạt động trên công trường**

**4.3.1 Cán bộ kỹ thuật, người trực tiếp chỉ đạo thi công cầu cần luôn luôn đảm bảo an toàn kỹ thuật công trình, an toàn lao động trong quá trình thi công:**

a) Tổ chức biên soạn Sổ Tay an toàn, thẩm tra, bổ sung hướng dẫn cán bộ, công nhân trực tiếp thi công thực hiện đúng các quy định về trình tự công việc; nếu sửa đổi cần do cấp có thẩm quyền xét duyệt và quyết định.

b) Tổ chức kiểm tra, thẩm tra, bổ sung hướng dẫn cán bộ, công nhân trực tiếp thi công thực hiện các công việc về an toàn kỹ thuật, an toàn lao động.

c) Biên soạn các quy tắc, nội dung chi tiết an toàn kỹ thuật, an toàn lao động và quán triệt các nội quy, quy tắc đó.

d) Nếu làm công tác thiết kế cần tôn trọng những vấn đề cần thiết về an toàn kỹ thuật; an toàn lao động trong công tác thiết kế.

**4.3.2 Các ngành, các cấp quản lý sản xuất trong thi công cầu cần đảm bảo làm đúng trình tự kiến thiết cơ bản trong thiết kế thi công:**

a) Cần làm rõ trách nhiệm bên nào lập thiết kế an toàn thi công, trong giai đoạn thiết kế nào và cơ quan hoặc cấp nào kiểm tra phê duyệt. Trường hợp đặc biệt cần do cấp có thẩm quyền quyết định và do người có trách nhiệm chính về kỹ thuật của đơn vị xây lắp chịu trách nhiệm chỉ đạo thực hiện nhất thiết cần có bản vẽ thiết kế.

b) Đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, địa điểm thi công, mặt bằng sản xuất an toàn, hợp vệ sinh công nghiệp và vệ sinh môi trường.

c) Lập, xét duyệt kế hoạch sản xuất cần cùng một lúc với việc lập, xét duyệt kế hoạch bảo hộ lao động. Lập, xét duyệt kế hoạch bảo hộ lao động cần đúng các căn cứ, trình tự của Nhà nước, đã quy định.

d) Lập biểu đồ hoàn công công trình cần kèm theo biểu tổng hợp phân tích tình hình tai nạn lao động, các sự cố kỹ thuật suốt quá trình thi công công trình đó.

**4.3.3** Để đảm bảo an toàn kỹ thuật công trình, an toàn trong quá trình sản xuất và an toàn trong quá trình quản lý sử dụng tất cả các vật tư, thiết bị đưa vào chế tạo, thi công cần tuân thủ đầy đủ tiêu chuẩn kỹ thuật, thông số tính toán, phương pháp và trình tự thi công quy định trong các quy phạm, quy trình kỹ thuật. Trường hợp muốn sửa đổi hoặc phát hiện những thiếu sót, sai lầm trong các quy phạm quy trình đó cần báo cáo cấp có thẩm quyền nghiên cứu xác định và quyết định, không tự ý sửa đổi tùy tiện.

**4.3.4** Đối với các vật tư, máy móc, công cụ, phương tiện đã được quy định trong các quy phạm, quy trình riêng như vật liệu nổ, hoá chất nguy hiểm, máy thi công trên công trường xây lắp, máy trục, cưa đĩa, khai thác đá, làm đất, xếp dỡ, v.v... trong khi thi công cầu có sử dụng cần triệt để tuân thủ các quy định đó.

#### **4.4 Tổ chức công tác bảo đảm an toàn trên công trường cầu**

**4.4.1** Các máy móc, công cụ, phương tiện, vật tư đưa vào thi công cầu cần đảm bảo có đầy đủ lý lịch xuất xưởng quy trình công nghệ kèm theo. Quá trình máy móc, công cụ, phương tiện vận hành, sử dụng cần tuân thủ các điều quy định đó.

Trường hợp các máy móc, phương tiện, công cụ được tự chế tạo, trước khi đem sử dụng cần được cơ quan có thẩm quyền tổ chức đăng kiểm và lập hồ sơ, lý lịch máy móc, công cụ, phương tiện đó. Quá trình sử dụng cần thường xuyên kiểm tra và định kỳ nghiệm thu, để kịp thời phát hiện những sự cố nguy hiểm. Danh mục các thiết bị cần đăng kiểm lấy theo quy định của Cục Đăng kiểm Việt nam

**4.4.2** Khi xảy ra tai nạn lao động hay sự cố lớn trong thi công cầu cần có các biện pháp sơ cứu và cấp cứu người bị nạn nếu có, sau đó chuyển đến các trung tâm y tế hoặc bệnh viện gần nhất trong thời gian sớm nhất. Đơn vị thi công có trách nhiệm giữ nguyên hiện trường đồng thời báo cáo với Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và các Cơ quan chức năng.

**4.4.3** Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cá nhân cho người lao động đảm bảo chất lượng, phù hợp với công việc của từng người, đồng thời bắt buộc người lao động cần sử dụng trong khi làm việc. Nơi làm việc của người lao động cần đảm bảo đủ ánh sáng, gọn gàng, thông thoáng, vệ sinh sạch sẽ.

**4.4.4** Chấp hành nghiêm chỉnh các quy trình, quy phạm về an toàn lao động trong thi công xây dựng. Cần có biện pháp đảm bảo an toàn lao động chi tiết đối với từng loại công việc, đồng thời cần tổ chức huấn luyện cho người lao động về các biện pháp đảm bảo tuyệt đối an toàn lao động trước khi giao việc.

**4.4.5** Đối với các công trình có nhiều nhà thầu phụ cùng thi công cần thành lập Ban chỉ huy thống nhất và xây dựng quy chế phối hợp trong công tác an toàn vệ sinh lao động; đồng thời thực hiện chế

## **TCVN 8774 : 2012**

độ tự kiểm tra, báo cáo tình hình đảm bảo an toàn lao động tại công trình hàng ngày cho Ban chỉ huy thống nhất.

**4.4.6** Tất cả các loại máy, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động cần được đăng kí và kiểm định trước khi đưa vào sử dụng, đồng thời cần xây dựng nội quy vận hành an toàn niêm yết tại vị trí máy, thiết bị.

Cần sử dụng các biển báo chỉ dẫn và lan can rào chắn, ban đêm cần có điện chiếu sáng trên công trường tại những vị trí nguy hiểm như: xung quanh khu vực đang thi công ở trên cao, khu vực cần trục đang hoạt động, hầm, hào, hố, kho bãi chứa vật liệu có yếu tố độc hại, vật liệu dễ cháy, nổ, các lỗ trống trên sàn, chu vi mép sàn, mái; phạm vi an toàn khi nổ mìn, cạy bẫy đá, xúc đá tại các mỏ đá. Khi thi công những hạng mục công trình cao cần có lưới bảo vệ xung quanh công trình.

**4.4.7** Tăng cường các biện pháp phòng tránh tai nạn lao động do điện giật: làm hệ thống lan can, lưới bao che, trang bị dây an toàn, kiểm tra thường xuyên các mối nối dây điện, nối tiếp địa đối với các máy công cụ. Trước khi sử dụng cần kiểm tra điện để phòng dò điện đối với một số loại máy công cụ cầm tay, máy xây dựng loại nhỏ như: máy khoan cầm tay, máy bào, máy cưa cắt, đục bê tông, máy đầm, dùi bê tông, máy bơm nước...

## **5 An toàn đối với các nghề nghiệp và công việc**

### **5.1 Quy định chung**

**5.1.1** Mọi hoạt động trên công trường cần đáp ứng các yêu cầu phòng cháy của TCVN 3890-2009.

**5.1.2** Mọi hoạt động trên cao cần đáp ứng các yêu cầu an toàn của TCXDVN 296- 2004; và TCVN 4431 1987.

Ngoài ra cần chú ý các nội dung sau:

a) Giàn dáo cần có hệ số an toàn K bằng 3. Gỗ, ván lát không để gập ghềnh.

b) Khi lên cao từ 3 m trở lên, hoặc thấp hơn nhưng phía dưới có nhiều chướng ngại nguy hiểm, cần mang dây an toàn. Kiểm tra trước khi dùng. Buộc dây vào những vật kiến trúc cố định, chắc chắn, không có cạnh sắc.

c) Nơi làm việc quá cao mà phía dưới có nhiều vật chướng ngại nguy hiểm, thì ngoài việc cần mang dây an toàn, phía dưới còn cần căng lưới phòng hộ.

d) Không để những người mắt kém, bệnh tim, bệnh thần kinh và phụ nữ làm việc trên cao, nơi cheo leo nguy hiểm.

e) Cần thận trọng, không ngồi lên lan can, không hút thuốc lào, không mang giày đế cứng và không đùa nghịch.

f) Lên, xuống cần có cầu thang vững chắc hoặc đi theo đường quy định riêng.

g) Những trường hợp nguy hiểm, Không tung ném dụng cụ, vật liệu lên xuống mà cần có biện pháp vận chuyển an toàn; nếu cần thiết cần ngăn Không cho người làm việc hoặc đi lại ở khu vực đó. Cần có dụng cụ đựng vật liệu, đồ nghề để tránh rơi.

#### 5.1.3 Làm việc trên sông nước cần:

a) Các phương tiện nổi cần chắc chắn; không chòng chành, không chở quá trọng tải, cần có người phụ trách điều khiển, bảo quản, sửa chữa.

b) Có đủ dụng cụ, thiết bị, phương tiện để cứu nguy và cấp cứu.

5.1.4 Khi làm việc tiếp xúc với nhiên liệu, vật liệu nổ, hoá chất nguy hiểm, bình chịu áp lực cao cần tuân thủ các quy định hiện hành của Nhà nước về các vấn đề đó. Chủ yếu là Tiêu chuẩn TCVN6156:1996.

Cần có biển báo hoặc niêm yết những điều cần thiết để mọi người chú ý giữ gìn.

5.1.5 Làm việc có liên quan đến điện cần đáp ứng yêu cầu an toàn của TCVN 4086 1995. Và chú ý các điều sau:

a) Người không có nhiệm vụ không sờ mó, sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện, đóng mở cầu dao điện và mạch điện tùy tiện.

b) Không xây dựng nhà cửa, làm việc và xếp vật tư, hàng hoá dưới các đường dây điện nguy hiểm. Trường hợp bắt buộc cần làm việc dưới các đường dây điện cao thế thì bên trên cần có lưới bảo hiểm căng cao ít nhất 3,5 m, mép lưới bảo hiểm cần rộng ít nhất 3 m tính từ đường dây ngoài cùng trở ra. Lưới bảo hiểm cần bằng vật liệu cách điện, không ngấm nước, chắc chắn. Nếu dùng dây kim loại thì cần tiếp đất đúng quy cách, cột đỡ cần là vật liệu cách điện.

c) Thực hiện đầy đủ hệ thống chống sét hợp cách theo thiết kế.

d) Huấn luyện cho cán bộ, công nhân kỹ thuật an toàn về điện và cách cấp cứu khi có người bị tai nạn điện giật.

e) Cần có trang bị bảo hộ và các phương tiện cách điện phù hợp với môi trường làm việc cụ thể như: kim cách điện, găng tay cao su, giày hoặc ủng cao su, thiết bị đo thử dòng điện.



## **TCVN 8774 : 2012**

5.1.5 Khi thi công qua các trục đường giao thông, khi tổ chức thi công cần có đường tránh. Nếu do địa điểm hạn chế không bố trí được đường tránh thì cần cần có các biện pháp đảm bảo an toàn cho người và các phương tiện tham gia giao thông phía dưới công trình đang thi công.

5.1.6 Khi thi công nâng hạ kết cấu cần đáp ứng các yêu cầu an toàn của TCVN 4244-1986.

### **5.2 Công tác kích kéo**

5.2.1 Khi kích kéo cần có người chỉ huy thống nhất hoặc có công nhân lành nghề phụ trách; cần hợp đồng động tác chặt chẽ với đồng đội và kê chèn bảo hiểm chắc chắn.

5.2.2 Trong khi làm việc cần thường xuyên chú ý đến sự ổn định hoặc biến dạng của các giá chữ I, chữ A, chữ E, các loại giá đóng cọc, các hồ thế, cọc thế (nhất là khi tải trọng đang treo lơ lửng trên giá), các loại thiết bị thi công, cần trục, các mối nối dây cáp và các loại tải trọng treo trục. Nếu cần thiết cần ngừng việc để kiểm tra, có biện pháp bổ sung an toàn rồi mới tiếp tục làm việc.

5.2.3 Các máy thiết bị, công cụ thi công trong công tác lắp ráp, lao cầu cần nghiêm túc tuân thủ các điều quy định có liên quan về công cụ, thiết bị nêu trong Tiêu chuẩn này.

5.2.4 Khi làm các công việc khiêng, vác, vận chuyển, đổ bê-tông, bốc xếp vật tư cần tuân thủ các quy trình về các công việc đó.

5.2.5 Cán búa tạ cần bằng gỗ dẻo (găng, ổi, thùng mực, dẻ, sồi) dọc thớ và nêm chắc chắn.

5.2.6 Người đánh búa tạ không đứng đối diện người cùng làm, không mang găng tay, không đánh vào các dụng cụ tồi giả và cần dùng kim, dùng cặp tre để giữ đục, giữ búa là (nếu dụng cụ này không có cán). Cần sửa chữa các chuỗi chạp, búa là khi đầu các thứ đó bị toè.

Khi đánh búa tạ cần quan sát chung quanh; nếu cần thiết cần ngăn cách thành khu vực riêng.

### **5.3 Công tác sắt, rèn**

Mọi công tác sắt rèn trong xưởng cơ khí hoặc trên bãi sản xuất tại công trường cần đảm bảo các quy tắc an toàn của TCVN 4744-1989.

#### **5.3.1 Công tác sắt**

5.3.1.1 Gia công sắt nguội hoặc nóng cần tuân thủ các điều quy định có liên quan về sử dụng búa, kích, đòn bẩy.

5.3.1.2 Lắp ráp các giàn dáo, dầm cầu cần tuân thủ các điều quy định trong công tác kích kéo.

Khi tháo lắp các kết cấu thép nặng cần tuân thủ trình tự kỹ thuật, cần có người chỉ huy thống nhất. Nếu ngừng việc cần neo giữ chắc chắn.

**5.3.1.3** Khi cắt sắt, chặt sắt dính liền trong các cấu kiện kết cấu cần có biện pháp để phòng sụp đổ. Trường hợp có sử dụng các máy gia công kim loại to cần phân công những người am hiểu máy đó sử dụng.

**5.3.1.4** Khi dùng cờ-lê để xiết, mờ bu-lông, vị trí và tư thế làm việc cần bảo đảm chắc chắn. Miệng cờ-lê cần vừa với ê-cu. Không nối dài cán cờ-lê hở miệng để đề phòng trượt gãy.

**5.3.1.5** Khi chặt đinh cần dùng kim để giữ chặt, không đứng đối diện nhau, cần chú ý xung quanh khi quai búa. Đánh búa nhẹ tay khi mũ đinh sắp đứt, khi đinh sắp tụt khỏi lỗ, khi con lỏi sắp long và có biện pháp không để văng mạnh hoặc rơi từ trên xuống.

**5.3.1.6** Thường xuyên phòng cháy tại khu vực đặt lò và những nơi đinh nóng có thể văng tới.

### **5.3.2 Rèn thủ công và rèn bằng búa máy**

**5.3.2.1** Nhà rèn cần làm theo kiểu 4 mái, bằng vật liệu khó cháy và không hắt nước khi mưa.

**5.3.2.2** Lò rèn cần có thiết bị hút bụi đưa ra khỏi nhà và chặn bớt sức nóng trong lò tỏa ra.

**5.3.2.3** Các đe cần đặt vững vàng, mặt đe cần bằng phẳng đúng chiều cao (mặt đe chạm đến ngón tay giữa người đánh búa tạ, khi đứng nghiêm ngang thắt lưng người đánh búa con) và cách nhau ít nhất 4.5m.

**5.3.2.4** Dùng kim cần phù hợp với kích thước và hình dáng của vật rèn.

**5.3.2.5** Đánh búa lúc đầu cần nhẹ tay, thông thả, nhịp nhàng để điều chỉnh búa cho vẩy sắt bong ra, sau đó mới đánh mạnh. Thỉnh thoảng nhúng nước đầu búa để tránh tuột búa.

**5.3.2.6** Sắt thép khi chặt gần đứt cần dùng búa tay đánh gãy để tránh văng nguy hiểm. Các phế liệu, bán thành phẩm còn nóng cần để vào nơi quy định, đề phòng bỏng.

**5.3.2.7** Có biện pháp chống cháy, phòng cháy.

**5.3.2.8** Ngoài việc cần thực hiện các điều quy định của rèn thủ công về cơ khí và điện, khi rèn bằng búa máy cần thực hiện các điểm sau:

a) Búa máy do xí nghiệp chế tạo, cần có sự xét duyệt về thiết kế và nghiệm thu về chất lượng kỹ thuật nói chung của cơ quan quản lý kỹ thuật cấp trên, nếu cho phép mới được sử dụng.

b) Trước khi rèn cần cho máy chạy thử: Chỉ được kiểm tra, sửa chữa búa khi đã cắt điện và máy đã ngừng hẳn.

c) Nếu cần thiết cần đặt búa máy ở khu vực riêng.

## **TCVN 8774 : 2012**

d) Người điều khiển búa, người giữ vật rèn cần thống nhất tín hiệu và hiệp đồng động tác chặt chẽ. Rèn những vật to cần có dụng cụ thích hợp đảm bảo đưa vật rèn vào búa và quá trình rèn cần giữ được chắc chắn.

### **5.3.2.9 Tuyệt đối Không:**

- a) Dùng búa máy rèn đập những vật nguội.
- b) Người không có trách nhiệm điều khiển búa máy.
- c) Rèn đập những vật gia công kích thước nhỏ dưới 1/5 kích thước mặt búa.

## **5.4 Công tác bu lông cường độ cao**

5.4.1 Khi thi công Bu lông cường độ cao cần tuân theo đầy đủ các yêu cầu an toàn đã nêu đối với các điều kiện: làm việc trên cao, sử dụng khí nén, trang bị phòng hộ lao động.

## **5.5 Công tác tán đinh bằng búa máy**

5.5.1 Các công việc như nướng, ném, bắt, tán đinh và đỡ ba cần bố trí những công nhân kỹ thuật đã qua huấn luyện về tán.

5.5.2 Búa máy khi đã lắp đủ các bộ phận và có hơi ép, dây thép giữ cáp búa cần chắc chắn, đầu búa cần luôn chúc xuống đất hoặc quay về phía không người.

5.5.3 Cần thống nhất tín hiệu trong việc ném và bắt đinh. Khoảng cách ném đinh không quá 20m. Người bắt đinh cách những người chung quanh ít nhất 3m. Trên đường ném đinh cần Không người làm việc hoặc đi lại.

5.5.4 Cần phối hợp chặt chẽ động tác giữa người tán và người đỡ ba. Tránh tì sát người vào các dụng cụ đang rung động mạnh.

5.5.5 Có biện pháp không để dụng cụ, vật liệu rơi xuống do quá trình tán kết cấu bị rung động.

## **5.6 Công tác mộc cầu**

5.6.1 Mọi công tác mộc trong xây dựng cầu cần đảm bảo tuân theo các quy định an toàn của TCVN 2293:1978.

5.6.2 Gỗ ván gá đặt để gia công cần chèn giữ chắc chắn để phòng lún, rơi sập, đổ.

Tháo lắp ván khuôn và kết cấu cần theo đúng trình tự kỹ thuật và tuân thủ các điều quy định có liên quan trong công tác kích kéo.

5.6.3 Không đeo găng tay khi đeo riu, cầm dùi đục. Không lấy tay làm cữ khi dùng cưa tô và không dạng chân qua gỗ để đeo.

5.6.4 Khi khoan cần đứng thật vững chãi. Cần dùng dùi sắt để gõ rút khoan và đề phòng hăng người nguy hiểm.

5.6.5 Đinh cần đóng vững rồi mới buông tay giữ đinh để đóng mạnh búa và đầu đinh - đề phòng trượt búa văng đinh nguy hiểm.

5.6.6 Đinh nhỏ ra cần dựng vào hòm, sọt. Đầu đinh đóng thò ra, cần đánh quặt lại. Các gỗ ván tháo ra nếu có đinh cần nhỏ hết đinh hoặc đánh quặt lại, hoặc xếp gọn vào khu vực riêng và rào chắn cẩn thận.

5.6.7 Khi xẻ gỗ cần bố trí tránh chiều gió, hoặc đeo kính, đeo khẩu trang phòng hộ.

Nếu gia công gỗ phòng mục cần sử dụng đầy đủ dụng cụ phòng hộ được cấp và làm theo sự hướng dẫn của cán bộ chỉ đạo trực tiếp.

## 5.7 Cạo gỗ và sơn các kết cấu kim loại

5.7.1 Mọi công tác về sơn và thiết bị sơn cần tuân theo yêu cầu an toàn của TCVN 2292-78.

5.7.2 Cần đeo kính phòng hộ, khẩu trang khi cạo gỗ những kết cấu kim loại trong những trường hợp sau đây:

a) Cạo gỗ bằng chổi điện

b) Cạo gỗ tại các nơi ngược chiều gió, cạo bằng tay

c) Cạo gỗ ngửa mặt

d) Cạo gỗ bằng vòi phun cát

Các kết cấu trước kia dùng sơn pha chì thì khi cạo gỗ cần mặc quần áo loại không có bụi lọt qua.

5.7.3 Những cán chổi, cán bàn chải để cạo gỗ cần đóng chặt, nhẵn thẳng không lờm sờm.

5.7.4 Cạo gỗ bằng chổi điện cần được trang bị giày và găng tay cao su cách điện.

5.7.5 Vỏ của chổi điện cần được nối đất ở đoạn 1/4 dây dẫn.

5.7.6 Không làm việc bằng chổi điện mà có điện tiếp xúc ra ngoài vỏ (mặc dù đã có nối đất ở 1/4 dây dẫn).

5.7.7 Khi chuyển chổi điện từ chỗ này tới chỗ khác cần tắt động cơ.

## **TCVN 8774 : 2012**

- 5.7.8** Dùng máy phun cát để làm sạch gỉ hoặc sơn cũ cần thử áp lực phun và chỉ được đưa vào sử dụng khi có sự kiểm tra và nghiệm thu của cơ quan giám sát an toàn.
- 5.7.9** Không sử dụng máy phun cát khi áp kế và van bảo hiểm không tốt.
- 5.7.10** Công nhân làm việc với máy phun cát cần được trang bị quần áo phòng hộ, mũ sắt và kính bảo vệ mắt, mũ sắt cần chịu được áp lực đến 0,25 MPa.
- 5.7.11** Chỉ cho phép dùng máy phun cát với loại cát đã sàng, khô và có nhiều hạt to theo quy định và quy trình thi công.
- 5.7.12** Không những người không có nhiệm vụ vào trong khu vực làm việc của máy phun cát với bán kính 10m tính từ vị trí đang cạo gỉ.
- 5.7.13** Những người làm việc ở máy phun cát được cấp va-dơ-lin để xoa tay và mặt.
- 5.7.14** Áp lực ở máy phun cát không được lớn hơn 4 MPa.
- 5.7.15** Không dùng bột chì, khoáng chì và ben-den pha vào sơn.
- 5.7.16** Những thiết bị chạy bằng hơi để sơn kết cấu (máy phun, máy tăng áp, máy hơi ép) trước khi bắt đầu làm việc cần thử áp lực và lập thành biên bản.
- 5.7.17** Khi áp dụng cơ giới hoá để sơn thì trước khi sơn cần kiểm tra máy, dây cao su, các mối nối dây cao su với máy hơi ép, máy tăng áp, máy phun và máy lọc khí.
- 5.7.18** Không gõ, đập vào các thùng, bể chứa mà trong đó chứa khí nén, khi máy đang làm việc.
- 5.7.19** Cơ giới hoá công tác sơn kết cấu kim loại bằng những hợp chất có chứa các dung dịch hoặc sắc tố độc hại thì chỉ được phép tiến hành trong điều kiện có những trang bị phòng hộ riêng.
- 5.7.20** Trong phòng kín mà sơn kết cấu kim loại cần đảm bảo thay đổi không khí hai lần trong 1 h.
- 5.7.21** Ống dẫn cao su cần được bảo vệ, tránh va đập, không để lên ống bất cứ vật gì, tránh để vào nơi xăng dầu và không được để ống bị gấp khúc hay bị xoắn.
- 5.7.22** Chỉ nối hoặc tháo các đoạn ống ra khỏi bầu chứa khí nén khi máy ngừng cung cấp hơi.
- 5.7.23** Khi sơn thủ công, Không đặt thùng chứa sơn lên trên những bộ phận quét sơn. Khi không có giàn dáo thì cần có móc treo thùng sơn chắc chắn.
- 5.7.24** Việc đổ, nghiền và rây sơn bột cần tiến hành trong những căn phòng có thiết bị tránh bụi.

**5.7.25** Nồi nấu dầu gai để pha sơn cần đặt trên lò xây bằng gạch hay đá. Không chứa dầu gai quá 3/4 dung tích của nồi nấu. Không để nước nhỏ vào nồi khi đang nấu dầu gai, lò và lỗ thông hơi cần có nắp đậy kín - để phòng nổ bắn sơn gây ra bỏng.

**5.7.26** Không nấu dung dịch sơn đến nhiệt độ sôi. Việc đưa thêm những dung dịch dễ bốc hơi khác nhau vào hỗn hợp đang nấu chảy (sáp và các vật liệu tương tự khác) chỉ được phép khi nhiệt độ của nó ở dưới điểm sôi, khi lò và lỗ thông hơi đã đậy kín và khi không có vết nứt ở mối hàn của nồi hơi.

**5.7.27** Cần tuân thủ các quy định về phòng cháy và chữa cháy theo quy định hiện hành.

**5.7.28** Những giẻ lau, giẻ rách sau khi sử dụng cần bỏ vào thùng sắt và giặt sạch sau mỗi ca làm việc.

**5.7.29** Những dung dịch, dầu gai và sơn dễ cháy cần được bảo quản trong những kho riêng có đầy đủ những dụng cụ chữa cháy theo quy định.

**5.7.30** Tại các kho bảo quản sơn và các dung dịch pha chế sơn, chỗ pha chế sơn tuyệt đối không hút thuốc và dùng lửa.

**5.7.31** Khi sử dụng bột nhôm, tùy thuộc và tính chất của nó thuộc loại nhiên liệu hay vật liệu dễ nổ mà cần theo dõi và bảo quản cẩn thận.

Để tránh trường hợp bột nhôm tự bốc cháy cần bảo quản ở trong phòng khô ráo, đựng vào những chiếc thùng kín, không cho chúng tiếp xúc với hơi ẩm. Cần thường xuyên lau chùi những vật dụng ở xung quanh có bột nhôm bám vào.

Để dập tắt bột nhôm bốc cháy, chỉ được phép dùng cát khô và trong bất cứ trường hợp nào cũng không được dùng nước hoặc phương tiện có nước.

Những công nhân pha chế sơn cần được chỉ dẫn riêng về trình tự chuyển vận bột nhôm.

## **5.8 Công tác bê tông, nề, xây đá, nhựa đường**

**5.8.1** Khi nấu nhựa đường cần phòng nổ khi trong nhựa có nước. Cần để phòng cháy sau giờ làm việc, phòng hơi độc nên nấu nhựa đường ở nơi cuối gió và mang đầy đủ dụng cụ phòng hộ theo quy định.

**5.8.2** Xây đá khan cần đảm bảo đúng quy trình kỹ thuật, để phòng sụt đổ bất ngờ gây tai nạn.

**5.8.3** Trộn đổ bê tông cần theo đúng trình tự, trật tự để để phòng cán xèng va đập vào người, lưới xèng đâm vào chân nhau.

**5.8.4** Trộn, đổ bê tông cần mang đầy đủ trang bị dụng cụ phòng hộ để phòng nước bê tông ăn mòn tay, chân.

## **TCVN 8774 : 2012**

### **5.9 Công tác lặn, phục vụ lặn**

**5.9.1** Mọi công tác lặn và phục vụ lặn cần tuân theo yêu cầu an toàn của TCVN 5585:1991.

**5.9.2** thợ lặn chỉ được nhận nhiệm vụ khi thấy sức khỏe bình thường và cần được kiểm tra sức khỏe chu đáo trước khi giao việc.

Không động viên thợ lặn làm thêm giờ, làm việc khi sức khỏe không bình thường.

Trước khi lặn, người phụ trách cần phổ biến đầy đủ cho thợ lặn, Người phục vụ lặn nắm được độ sâu cần lặn, tốc độ nước chảy và sơ đồ nơi lặn để chuẩn bị điều kiện và biện pháp làm việc an toàn.

**5.9.3** Không để bộ phận khác làm việc bên trên nơi có người đang lặn.

**5.9.4** Những thiết bị phục vụ lặn như điện thoại, ống dẫn hơi, dây hơi, nếu không có người biết việc thay thế thì không được rời vị trí công tác khi thợ lặn đã xuống nước. Nếu lặn nơi nước không sâu, không nguy hiểm mà hỏng máy điện thoại thì có thể dùng dây hiệu để liên lạc.

**5.9.5** Tuyệt đối Không:

a) Nổ mìn dưới nước, có dòng điện ngầm trong nước khi có người đang lặn.

b) Trục vớt các vật nặng gần chỗ có người đang lặn

c) Vứt ném dụng cụ, vật liệu cho công nhân đang lặn (cần đưa tận tay hoặc dùng dây hiệu)

**5.9.6** Thợ lặn muốn cắt một vật ở dưới nước cần có biện pháp neo giữ hoặc chằng chống để phòng khi cắt đứt vật sập đè vào người, hoặc bật văng mạnh vào người.

**5.9.7** Quá trình lặn, thợ lặn cần bảo đảm thời gian lên xuống theo quy định; luôn chú ý bảo vệ thiết bị lặn. Trường hợp mặt kính bị vỡ, áo lặn bị rách cần bình tĩnh lấy tay bịt lại và báo ngay cho điện thoại viên hay dây hiệu viên biết.

Mọi người cần tìm mọi cách đưa ngay thợ lặn lên khỏi mặt nước, mau chóng mở mũ chụp đầu cho thợ lặn.

**5.9.8** Nếu lặn ở những nơi sâu và nguy hiểm cần có thợ lặn có nhiều kinh nghiệm với đầy đủ thiết bị lặn, cán bộ y tế và thiết bị y tế thường trực để cấp cứu khi cần thiết.

## **6 An toàn sử dụng các công cụ, máy treo trục đơn giản, máy công cụ đơn giản.**

### **6.1 Quy định chung**

**6.1.1** Các công cụ chủ yếu dùng trong thi công cầu dề cạp trong đề mục này bao gồm các loại công cụ giản đơn như tời, múp, cáp, palăng, giá trục, hỏ thể, kích, biến thể hàn điện, bình sinh khí axetylen và các phụ kiện kèm theo công cụ đó (ngoài phạm vi quy định của quy phạm kỹ thuật an toàn về máy trục của Nhà nước).

**6.1.2** Các máy công cụ dùng trong thi công cầu dề cạp trong mục này bao gồm các máy xây dựng như máy thi công bê tông, máy sản xuất đá và các máy gia công sắt thép trên công địa phục vụ tại chỗ công tác chế tạo, lắp ráp dầm cầu và các công việc về gia công cốt thép.

**6.1.3** Các công cụ, máy công cụ, hỏ thể trước khi đem dùng cần được kiểm nghiệm về chất lượng, nếu cần thiết cần thử tải, cần thường xuyên duy tu bảo dưỡng theo chế độ và không được sử dụng quá tải hoặc không đúng công dụng quy định.

**6.1.4** Nơi đặt máy cần bằng phẳng, ổn định, không lún khi máy vận hành. Các loại máy có bánh xe hoặc không có, trước khi cho máy hoạt động đều cần kê chèn chắc chắn tại các điểm đã quy định trên giá để máy.

**6.1.5** Nếu bố trí máy làm việc trên cao thì giàn dáo cần được thiết kế đủ sức chịu trọng tải, sức rung chuyển của máy khi hoạt động và chất các vật liệu cần thiết khác.

Giàn dáo cần lát kín, đủ rộng để bảo đảm thao tác bình thường. Đường lên xuống và xung quanh giàn dáo cần có lan can cao 0,80m.

Khi không có quy định trong thiết kế, không hàn vào kết cấu thép của công trình đang phục vụ chạy tàu.

**6.1.6** Dây điện nối vào máy cần là loại dây có bọc lớp cách điện an toàn. Cầu dao cần có hộp bao che ngăn tia lửa điện và cách điện. Vỏ máy cần được tiếp đất hợp cách.

### **6.2 Các loại tời**

**6.2.1** Cối cuốn, mã phù, tời các loại trước khi sử dụng cần xác định rõ lực kéo an toàn do Nhà sản xuất cung cấp. Trường hợp không biết rõ thì cần xác định qua tính toán và thử nghiệm mới được dùng.

**6.2.2** Trước khi sử dụng cần kiểm tra kỹ các bộ phận truyền lực và các ốc, vít hãm, tay quay, chốt an toàn có hoạt động bình thường mới được dùng.

Kết quả kiểm tra cần được ghi vào biên bản hoặc nhật ký của thiết bị rõ ràng. Một bộ phận bị hỏng hóc đều cần sửa chữa tốt mới được sử dụng.



## TCVN 8774 : 2012

6.2.3 Tránh tháo lắp nhiều lần. Trường hợp cần tháo lắp để di chuyển, bảo quản cần dùng búa gỗ đóng nhẹ nhàng, tránh làm cong, vênh trục, suốt, má tời tránh làm xát các vòng bạc. Tránh quãng vút mạnh gây tổn thương đến các bộ phận của tời.

6.2.4 Việc cố định tời theo điều kiện cụ thể từng nơi: hoặc dùng bu-lông bắt cố định vào nền vững chắc, hoặc dùng hồ thế để neo giữ, hoặc khoá chặt vào các cột, công trình có sẵn nhưng cần tính toán để quyết định số bu-lông hoặc kích thước hồ thế.

6.2.5 Dây cáp đi vào trục tời cần luồn từ dưới lên trên để giảm mô men lật đổ. Số vòng cuốn vào trục cần qua tính toán để quyết định nhưng tối thiểu không được ít hơn 5 vòng.

Cáp luôn được kiểm tra và bảo dưỡng bằng dầu nhớt hoặc mỡ công nghiệp. Khi tời làm việc không được để cáp quấn chồng lên nhau

6.2.6 Đối với tời điện khi lắp ráp xong cần kiểm tra sự hoạt động bằng cách cho chạy thử trong cả hai trường hợp không tải và có tải kiểm tra các bộ phận điện xem có bị hở điện không, đồng thời cần tôn trọng quy trình an toàn về sử dụng điện.

6.2.7 Khi kiểm tra bánh răng truyền lực cần căn cứ vào tiêu chuẩn hao mòn cho phép của các thiết bị bánh răng để đánh giá chất lượng và quyết định tải trọng cho phép, kéo trục an toàn.

6.2.8 Khi quy định tải trọng để chọn tời cần xét tới tình hình thực tế của tời và cách bố trí múp và pu-li chuyển hướng để có những hệ số tổn thất do ma sát, cần dựa vào đó để quyết định số tời tham gia kéo trục đảm bảo an toàn kỹ thuật, an toàn lao động.

6.2.9 Khi quay tời cần có sự chỉ huy thống nhất, đúng chiều, dùng sức đều đặn để đảm bảo tốc độ an toàn, luôn luôn đề phòng tay quay bị tụt và cóc hãm bị tuột răng.

6.2.10 Khi kéo vật nặng lên nếu giữa chừng cần ngừng lại để kiểm tra thì nhất thiết cần hãm cóc và răng - đồng thời vẫn giữ chắc tay quay ở tư thế sẵn sàng quay tời. Nếu ngừng trong khoảng thời gian quá dài thì ngoài việc hãm bằng cóc hãm, bắt chặt tay hãm còn cần cuộn dây phía sau vào cọc thế tốt, hoặc cuộn qua tời chắc chắn. Nếu cần còn cần dùng thêm dây xích tốt bảo hiểm phía trước của dây cáp chịu lực.

Đối với tời điện trước khi nâng hạ vật nặng (đặc biệt là dầm cầu) cần kiểm tra phanh hãm của tời thật cẩn thận, kỹ lưỡng hoặc có người trực tại vị trí này khi nâng hạ nếu có sự cố phanh của tời để còn kịp xử lý

6.2.11 Khi sang dây cần làm theo trình tự sau đây:

a) Dùng 1 sợi xích neo đủ dài (căn cứ vào thực tế và chiều dài đoạn nối chông) cố định một đầu vào hồ thế, đầu kia đưa luồn qua dưới tời ra phía dây kéo (dây đang chịu lực).

b) Dùng đầu xích vừa luồn sang néo giữ dây cáp kéo (dây đang chịu lực) bằng nút nối chồng, khi ấy cần ngừng quay tời, buộc xong cần kiểm tra chắc chắn.

c) Quay ngược tời lại từ từ cho xích chịu lực dần đến khi nào xích chịu hoàn toàn lực kéo mới thôi.

d) Chuyển vòng dây cáp từ đầu này của trục cuốn cáp sang đầu kia của trục cuốn cáp.

e) Quay thuận tay quay từ từ cho cáp chịu lực dần, tới lúc xích không chịu lực nữa, tháo xích neo ra rồi tiếp tục làm việc.

Không cho cáp cuộn nhiều lớp trên mặt trục tời (trừ trường hợp tời là thiết bị của cần trục).

**6.2.12** Khi hạ vật nặng cần dùng biện pháp quay ngược chiều lại từ từ để hạ xuống dần và cần cử người chuyên môn quản lý cóc hãm, không được xông dây một cách vội vàng có thể gây tai nạn.

**6.2.13** Khi cố định đầu dây cáp trên trục tời cần đảm bảo cố định chắc chắn. Khi xông dây hạ vật nặng cần đảm bảo số vòng còn lại trên trục ít nhất 5 vòng. Nếu dây dài quá không cần cuốn cả vào trục tời mà chỉ cuốn đủ 5 vòng hoặc hơn (nếu cần) rồi kéo đầu dây ra phía sau và cử người ra giữ dây.

Lực kéo đầu dây phía sau, số vòng cuốn qua trục và lực kéo phía trước có liên quan với nhau (bảng 1).

**Bảng 1- Tỷ số lực kéo chủ đầu phía trước và lực kéo phía sau**

Số vòng dây cuốn qua trục	1	2	3	4	5	6	Ghi chú
Hệ số tỷ lệ	2,5	6,5	17	43	111	284	

**6.2.14** Cối cuốn, tời, nếu không có thiết bị hãm mà cần thiết cần sử dụng để kéo vật nặng thì cần được cán bộ phụ trách thi công đồng ý và dây đuôi được chuyển qua cuốn vào cọc thép tiếp có người giữ.

**6.2.15** Pu-li chuyển hướng cần đặt cách tời ít nhất 11m, và góc giữa dây cáp khi sang hết dây với đường trung trục của trục tời không quá 28 độ.

**6.2.16** Cần tính toán lực kéo phía sau tời. Có thể tham khảo bảng 1 trên đây. Dùng số liệu trong bảng trên cần thử lại trước khi quyết định chính thức và còn phụ thuộc vào đường kính trục tời cuốn cáp (nhất là trong việc lao cầu).

**6.2.17** Tư thế đứng quay tời cần chú ý để phòng tay quay đánh vào người. Cần bố trí cao độ sàn đứng hợp với từng loại tời sao cho người thao tác thật thoải mái, tránh cần cúi hoặc với quá mức.

**6.2.18** Khi quay tời, áo quần, tóc cần gọn gàng và cần chú ý không được chạm tay hoặc để tay vào các bộ phận chuyển động để phòng các bộ phận này cuốn tay hoặc cuốn áo quần.

**6.3 Pu-li và múp**

6.3.1 Đường kính pu-li dùng cho cáp thép tối thiểu bằng 16 đến 18 lần đường kính của cáp khi dùng trong các máy quay tay, bằng 18 đến 20 lần khi dùng trong các máy điều khiển bằng động cơ. Khi dùng pu-li gỗ không dùng nhỏ quá 10 lần đường kính cáp gai.

6.3.2 Trước khi sử dụng cần kiểm tra các bộ phận như rãnh bánh xe, trục bánh xe, móc treo của pu-li xem có bị nứt rạn không, các bộ phận quay xem có trơn tru không và cần điều tra rõ lực tải trọng cho phép của nó.

6.3.3 Sau khi lồng xong pu-li cần cho chịu lực từ từ đợi khi dây tời đã rút căng cả hệ thống dây thì kiểm tra các bộ phận xem có tốt không, có chỗ nào bị mắc dây hoặc kẹt không. Nếu có thì sửa lại rồi mới kéo tiếp.

6.3.4 Trọng tâm móc treo pu-li và trọng tâm vật cần cùng một đường thẳng để tránh sau khi treo vật khỏi xảy ra hiện tượng nghiêng lệch và quay, vẹo, xoắn cáp.

6.3.5 Trục bánh xe pu-li cần thường xuyên giữ sạch khi làm việc cần thường xuyên cho dầu mỡ để vừa dễ quay, vừa khỏi gỉ.

6.3.6 Đường kính của bánh xe pu-li, tấm-bua dùng cho dây xích tối thiểu cần bằng 20 lần đường kính thép tròn để làm khuyên xích khi dùng trong các tời quay tay, bằng 30 lần khi dùng trong các máy quay tự động.

6.3.7 Pu-li cần có bộ phận chắn dây cáp (má pu-li) không cho trật ra ngoài khi chuyển động. Không dùng những pu-li mà rãnh bị nứt vỡ hoặc gờ rãnh đã mòn mất 3%.

6.3.9 Trong các máy trục tời có thể cuốn nhiều lớp trên tấm-bua. Khi cuốn nhiều lớp xích hoặc cáp trên tấm-bua nhấn cần chắc chắn và có dây cáp bảo hiểm. Dây cáp hoặc xích chạy giữa rãnh bánh xe pu-li trong cả hệ thống múp không được xoắn.

**6.4 Móc treo, ma-ni**

6.4.1 Móc treo, ma-ni cần tuân thủ điều 6.3.4; cần có nhãn hiệu của Nhà sản xuất và chứng từ về năng lực tải trọng, nếu không cần qua thử nghiệm. Khi thử nghiệm cần treo thử một trọng lượng lớn hơn trọng lượng cho phép 25% trong 10 min. Sau đó kiểm tra móc treo, ma-ni xem có vết nứt và biến dạng dư không. Mặt ngoài móc treo, ma-ni cần nhẵn bóng, không được có các gờ xòe, bong tróc, vết khắc, góc nhọn, nếp nhăn, vết nứt và vết cắt gọt, gia công.

6.4.2 Mỗi năm ít nhất cần kiểm tra ma-ni một lần, khi phát hiện có vết nứt rạn nhỏ, bu-lông có vết cắt sâu của dao thì cần đình chỉ việc sử dụng.

6.4.3 Trên mặt cắt nguy hiểm của móc treo nếu chiều cao bị mài mòn quá 10% cần kiểm toán lại. Khi đã được xác định mới được sử dụng.

## 6.5 Dây cáp, dây xích

### 6.5.1 Dây cáp gai (thảo mộc)

6.5.1.1 Dây cáp gai và các loại dây thảo mộc chỉ được dùng để buộc, để kéo tải trọng ở trên mặt bằng ngang, những bộ phận chuyển động bằng tay.

Không dùng dây cáp gai trong các máy tự động.

6.5.1.2 Hệ số an toàn của dây cáp gai là  $K \geq 8$ . Nhưng dây cáp gai có tẩm dầu thì sức chịu tối đa cần giảm đi 20%.

6.5.1.3 Đường kính trục cuốn hoặc pu-li dùng cho dây cáp gai cần tuân thủ điều 6.3.1 của Tiêu chuẩn. Không được dùng dây cáp gai hoặc các dây thảo mộc khác trong các trục cuốn hoặc pu-li bằng sắt thép.

Không được dùng dây cáp gai hoặc dây thảo mộc khác trong các công việc chủ yếu, quan trọng của công tác lắp ráp, lao hạ kích, sàng dầm cầu.

6.5.1.4 Khi tháo dây cáp gai từ cuộn nguyên ra cần đặt nằm cuộn dây, đầu phía ngoài để sát đất và kéo đầu dây phía trong cuộn ra để tránh rối dây.

6.5.1.5 Cuộn dây cáp gai cần để ở nơi thoáng gió, khô ráo, cuộn dây cần lỏng và treo trên giá gỗ hay đinh gỗ.

6.5.1.6 Sau khi sử dụng nếu dây thảo mộc bị dính đất cát hay có vật bẩn khác bám vào cần dùng nước sạch rửa sạch, phơi khô mới được cất đi.

6.5.1.7 Nếu phát hiện dây thảo mộc có những vòng xoắn liên tục cần gỡ kéo thẳng ra để tránh tổn thương tới cấu tạo của dây khi chịu kéo.

6.5.1.8 Sau khi dùng dây cáp gai buộc nút, cường độ sẽ giảm đi 50%, tốt nhất nên cắt bỏ đoạn buộc nút và nối lại bằng cách nối bện. Dây cáp gai bị hỏng từng phần do nguyên nhân khác cũng cần cắt bỏ phần hỏng đi và nối bằng cách nối bện.

6.5.1.9 Khi dây cáp gai có chỗ nối, không được dùng luôn qua pu-li. Dùng cáp gai luôn qua pu-li cần định kỳ tháo xuống để đổi hướng luôn cho dây mòn đều.

6.5.1.10 Dây cáp gai không được đặt trên các vật chế tạo thô, các vật sắc nhọn, kéo lê trên đất, các vật nhám khác. Những mặt tiếp xúc với dây cần tránh bị sây sát.

## TCVN 8774 : 2012

### 6.5.2 Dây xích

6.5.2.1 Đối với những xích là thành phần của thiết bị sẽ theo các tiêu chuẩn của thiết bị đó. Trong công tác lao cầu thường dùng loại xích khuyên hàn để khoá cáp, neo và chằng buộc.

Khi chọn xích cần đảm bảo chịu được gấp 3 lần tải trọng sử dụng tối đa.

Khi chọn xích cần đảm bảo hệ số an toàn quy định tại Bảng 2

6.5.2.2 Không dùng xích có các khuyên bị rạn nứt và đã mòn mất 10% diện tích mặt cắt vòng khuyên. Trường hợp có những khuyên bị phạm tiêu chuẩn cần tháo bỏ và thay khuyên mới vào (loại khuyên hàn) và các khuyên nối đặc biệt. Sau khi thay đổi cần thử lại sức chịu của xích như quy định tại điều 5.5.11.

6.5.2.3 Cần thường xuyên kiểm tra xích theo các tiêu chuẩn của điều 5.5.12 và lau dầu thường xuyên. Không được để xích ngoài mưa nắng khi tạm thời chưa dùng

6.5.2.4 Đường kính bánh răng và trục cuốn xích nhỏ nhất cần bằng 20 lần đường kính thép tròn làm khuyên xích trường hợp dùng trong các máy tự động.

6.5.2.5 Khi bắt xích vào tãm-bua cần sử dụng các mắt xích đặc biệt ở cuối do nhà máy chế tạo làm ra. Độ mòn của xích không được quá 10% đường kính ban đầu của thép tròn làm khuyên xích.

6.5.2.6 Xích sắt cần có đủ độ dài để bảo đảm khi máy làm việc ở độ cao hoặc xa nhất, số vòng còn lại trên tãm-bua cũng không được ít hơn 3 vòng.

6.5.2.7 Hệ số an toàn của xích không được nhỏ hơn trị số ghi trong bảng sau đây:

**Bảng 2 - Hệ số an toàn K của xích**

Công dụng xích	Hệ an toàn K	
	Chuyển động bằng tay	Chuyển động bằng máy
- Xích treo tải trọng làm việc trên pu-li nhẵn	3	6
- Xích treo tải trọng làm việc trên bánh xe có răng khía	3	8
- Xích dùng để buộc	6	6

### 6.5.3 Dây cáp thép:

6.5.3.1 Cần sử dụng đúng loại và quy cách của cáp như quy định trong thiết kế thi công.

6.5.3.2 Khi tháo gỡ dây cáp ở cuộn ra cần làm cẩn thận sao cho dây được gỡ ra cần nguyên dạng, nghĩa là không có hiện tượng xoắn cáp theo chiều thuận hay chiều nghịch.

6.5.3.3 Đầu dây cáp cần bó bằng dây thép nhỏ hoặc hàn lại bằng hợp kim dễ nóng chảy; cũng có thể dùng đai sắt đai chặt lại để tránh đầu dây bị bung ra.

6.5.3.4 Trước khi cất dây cáp vào kho đều cần cọ rửa và cho dầu một lần. Trong kho cần xếp từng cuộn không xếp chồng cuộn nọ lên cuộn kia. Trường hợp cáp dài cần cuộn vào trục gỗ (hoặc nhựa).

6.5.3.5 Đường kính trục cuộn cáp ít nhất cần bằng 20 lần đường kính cáp, gờ trục gỗ cần cao hơn lớp ngoài cùng tối thiểu 50mm. Chiều cuộn cần ngược chiều với chiều bên dây cáp. Trên trục cuộn cần đóng một bảng để ghi đường kính, chiều dài, tình hình chất lượng (số sợi đứt, gỉ, xấu, tốt, ngày bắt đầu sử dụng)

6.5.3.6 Khi cần cắt đứt dây cáp (chỉ khi được phép của thủ trưởng đơn vị xây lắp) thì ở hai phía cách chỗ cắt 1.5 d (d là đường kính dây cáp) cần dùng dây thép nhỏ cuốn lại 1 đốt. Cách chỗ cắt khoảng 1,5m đến 2m lại cuốn 1 đốt giữa dây. Mỗi đốt dài khoảng 6 lần đường kính dây cáp theo bảng dưới đây:

**Bảng 3 - Đường kính dây thép dùng cuộn các đốt giữ dây cáp**

Đường kính dây cáp mm	Nhỏ hơn 7	7-18	19-27	Lớn hơn 28
Đường kính dây thép mm	0.56	1.22	2.03	2.64
Số hiệu dây thép	24#	16#	14#	12#

6.5.3.7 Không ném dây cáp (tung lên hay vứt xuống) dù chênh lệch độ cao nhỏ

6.5.3.8 Khi sử dụng nếu phát hiện mặt ngoài dây cáp có giọt dầu chảy ra cần dừng lại kiểm tra lại cẩn thận mới tiếp tục sử dụng. Nếu dầu vẫn chảy ra cần dừng hẳn.

6.5.3.9 Khi dây cáp chạy cũng như khi di chuyển dây cáp không được để ma sát với vật khác, đặc biệt là ma sát với kim loại. Các trường hợp bị va chạm ma sát đều cần đỡ bằng các bánh xe (kể cả khi chạm đất).

6.5.3.10 Đường kính tấm-bua, pu-li để lườn cáp cần tuân thủ điều 6.3.1 của Tiêu chuẩn (nói chung càng chênh lệch lớn càng tốt).

6.5.3.11 Trong mọi trường hợp cần chú ý tránh quay ngược pu-li để kéo thời gian sử dụng cáp an toàn (trừ trường hợp máy có thiết bị quay ngược trong khi vận chuyển).

## **TCVN 8774 : 2012**

**6.5.3.12** Khi trục cuốn dây cáp chạy, tốc độ cần tăng hay giảm từ từ tránh cho chịu lực đột ngột. Cũng cần có biện pháp tránh cho cáp chịu quá tải.

**6.5.3.13.** Dây cáp cuốn trên trục cuốn cũng tuân thủ điều 6.2.11 (phần cuối điểm e) từng vòng cần sát nhau không có khe hở.

**6.5.3.14** Nối đầu dây cáp với móc treo, ma-ni không được dùng cách buộc nút mà cần đan hay dùng các loại phụ kiện tương ứng như máng cáp, cóc cáp.

**6.5.3.15** Trước khi đem cáp sử dụng cần kiểm tra cẩn thận theo các nội dung sau đây:

- a) Dùng thước Pan-me kiểm tra đường kính dây cáp cách 50 m đo một chỗ.
- b) Chiều dài dây cáp
- c) Số sợi đứt và chỗ đứt
- d) Mức độ vị trí gỉ và mòn hỏng
- e) Tình hình biến dạng
- g) Đối với các công việc quan trọng cần dùng lực lớn bằng 2 lần lực dùng thực tế để kéo thử cáp trong 15 min.

**6.5.3.16** Dây cáp sử dụng cứ 4 tháng lau dầu 1 lần. Không được dùng dầu có tính axit để lau. Dầu có thể được chế tạo bằng dầu gai (lạnh), dầu khoáng chất hay dầu thảo mộc. Thường điều chế như sau:

Công thức 1: mỡ bò 90% + hắc ín 10%

Công thức 2: - Nhựa đường 68%

- Hắc ín 10%

- Nhựa thông 10%

- Mỡ bò 7%

- Graphite 3%

- Dầu khoáng 2%

**6.5.3.17** Trước khi lau dầu cáp cần ngâm dây cáp vào ma-dút, rửa sạch cặn dầu cũ và dùng bàn chải sắt chải hết gỉ sắt sau đó cho ngâm vào dầu đã đun nóng khoảng 12 h, xong lau hết dầu thừa đi.

**6.5.3.18** Đối với các dây cáp đã sử dụng cần có kiểm tra thường xuyên đánh giá chất lượng, quy định phạm vi sử dụng cáp và quyết định hủy bỏ các dây cáp đã hư hỏng quá tiêu chí.

Tiêu chí hủy bỏ dây cáp theo bảng 4

a) Nếu trong dây cáp có 1 tao đứt gãy thì cần hủy bỏ ngay dây cáp đó.

b) Khi mặt ngoài có hiện tượng mài mòn hoặc ăn mòn thì tiêu chuẩn hủy bỏ dây cáp cần hạ thấp theo trị số ghi ở bảng 5:

**Bảng 4 - Tiêu chí hủy bỏ dây cáp**

Hệ số an toàn sử dụng cáp (đường kính pu-li cần đúng quy định)	6x19=1141 ruột hữu cơ		6x37=2221 ruột hữu cơ		6x61=3661 ruột hữu cơ		18x22=3421 ruột hữu cơ		Ghi chú
	Bên thuận	Bên ngược	Bên thuận	Bên ngược	Bên thuận	Bên ngược	Bên thuận	Bên ngược	
4	6	12	22	11	18	36	18	36	a) Số sợi đứt nhiều nhất là số sợi đứt trong 1 bước bện. Một bước bện được 1 vòng quanh dây cáp thường bằng 8 lần đường kính cáp
6-7	7	14	26	13	19	38	19	38	
7	8	16	30	15	20	40	20	40	

**Bảng 5 - Mức độ hạ thấp tiêu chí hủy bỏ dây cáp**

Mức độ ăn mòn hay mài mòn mặt ngoài sợi thép tính theo đường kính sợi thép	Số sợi đứt trong một bước bện cần dựa vào bảng 4 nhân với hệ số giảm sau
10%	85%
15	75
20	70
25	60
30	50
40	Hủy bỏ
Ghi chú: Cần kiểm tra tất cả các sợi mài mòn trước khi đo cần lau sạch bẩn và gỉ.	



**TCVN 8774 : 2012**

**6.5.3.19** Trường hợp phát hiện dây cáp có số sợi thép đứt tăng rất nhanh cần lập tức hủy bỏ ngay không căn cứ vào các yêu cầu của bảng 4 và bảng 5.

**6.5.3.20** Phân loại và quy định phạm vi sử dụng theo quy định của bảng 6 sau đây:

**Bảng 6 - Mức độ dùng được và phạm vi sử dụng dây cáp**

<b>Hiện tượng mặt ngoài dây cáp (1)</b>	<b>Mức độ dùng được và phạm vi dùng được (2)</b>
Vị trí của các tao không xô dịch, sây xát nhẹ và không có hiện tượng tao nào bị lồi nhô lên.	100%, dùng nơi quan trọng (cầu treo, lao cầu)
1) Các tao đã có chỗ xô dịch vị trí, bị ép dẹt và phình ra nhưng chưa bị lồi ruột 2) Một vài chỗ có vết gỉ nhẹ 3) Một vài sợi thép trên mặt ngoài dây cáp có hiện tượng gai nhọn, trong mỗi m dài của cáp không quá 3% tổng số sợi có gai nhọn	70%, dùng các nơi quan trọng vừa
1) Có tao lồi nhọn lên không nguy hiểm lắm, dây ruột chưa lồi ra ngoài 2) Một vài chỗ có vết gỉ rõ rệt 3) Một vài sợi thép trên mặt ngoài dây cáp có hiện tượng gai nhọn, nhưng số sợi gai nhọn không quá 10% tổng số sợi thép trong 1m cáp.	50% , dùng nơi không quan trọng
1) Tao sợi có cong vẹo rõ rệt, tao và sợi thép có xô dịch vị trí cục bộ, có hiện tượng lồi nhọn rõ rệt. 2) Dây cáp gỉ toàn bộ bề ngoài, sau khi cao hết gỉ có để lại vết lõm. 3) Một vài sợi thép trên mặt ngoài dây cáp có hiện tượng gai nhọn nhưng trên 1m không quá 35% tổng số sợi bị hiện tượng gai	40% , dùng trong công việc phụ trợ

**6.5.3.21** Việc nối cáp, đan cáp, đệm cáp, cố định đầu dây cáp cần tuân thủ điều 6.5.31. của Tiêu chuẩn, cần do công nhân có bậc thợ 3 (tương ứng với quy định của chế độ tiền lương) làm và do công nhân có bậc cao hơn, có kinh nghiệm hơn kiểm tra lại.

**6.5.3.22** Nối cáp theo kiểu đan cần bảo đảm một đoạn tối thiểu 30d. Nối kiểu bắt cóc cáp cần chú ý phần cong của bu-lông U cần tì vào đầu dây cố định siết bu lông cóc cần chặt đến khi cáp bị ép lún đi 1/3 là được. Khoảng cách các cóc cáp cần bảo đảm theo bảng 7 sau đây, nhưng tối thiểu không ít hơn 3 cái.

**6.5.3.23** Trước và sau khi buộc cần kiểm tra như điều 6.5.31 của Tiêu chuẩn : khi tải trọng vừa nhóm khối điểm tựa, hoặc khi lao kéo đảm cầu bắt đầu di chuyển cần ngừng lại kiểm tra toàn diện dây buộc, nút buộc và các kết cấu chịu lực tham gia vào công việc đó

**Bảng 7 - Số lượng và khoảng cách cóc cáp.**

Đường kính dây cáp (mm)	Số cóc răng ngựa cần dùng	Số cóc kiểu ép tay cần dùng hoặc bàn nắm cầm	Khoảng cách cóc cáp (mm)	Đường kính dây cáp (mm)	Số cóc răng ngựa cần dùng	Số cóc kiểu ép tay cần dùng hoặc bàn nắm cầm	Khoảng cách cóc cáp (mm)
13	3	3	120	28	4	5	200
15	3	3	120	32	5	6	250
18	3	4	150	35	5	6	250
21	4	4	150	49	5	7	300
24	4	5	200	42	6	7	300

**6.5.3.24** Hệ số an toàn K của dây cáp quy định như sau:

- trong thiết bị treo trực :  $K \geq 5$ ,
- dây thảo mộc :  $K = 8$ ;
- khi dùng làm khuyết:  $K = 10$ ,
- sử dụng trong thang máy, chở người:  $K = 14$ .

**6.5.3.25** Dùng dây cáp trong các máy trực cần đảm bảo đủ độ dài để khi làm việc ở độ cao nhất, xa nhất vẫn còn lại ít nhất 5 vòng trên tấm-bua. Cần bảo vệ cho cáp không bị gỉ, bị mòn do cọ sát với những bộ phận cố định.

## **TCVN 8774 : 2012**

**6.5.3.26** Bố trí góc độ của dây cáp khi cấu trúc có ảnh hưởng đến ứng suất phát sinh trong dây, bởi vậy khi cấu trúc vật nặng cần được kiểm toán để quyết định và tuân thủ điều 6.5.32 của Tiêu chuẩn .

Để tiết kiệm dây cáp khi có 2 dây treo thì góc hợp bởi 2 dây đó không nên lớn hơn 90 độ. Nếu có trên 2 dây thì góc hợp bởi giữa dây là phương thẳng đứng không nên lớn hơn 45 độ.

### **6.6 Pa-lăng xích**

**6.6.1** Trước khi sử dụng cần kiểm soát các mắt dây xích của pa-lăng theo các điều quy định về dây xích và dầu mỡ vào máy, kiểm soát dây đeo đồ vật xem có chịu được trọng tải của vật muốn trục lên không.

**6.6.2** Khi trục vật lên cao cần kéo xích từ từ và Không người qua lại hoặc ngồi làm việc dưới đường đi lại của pa-lăng; cần nhắc nhở nếu đảm bảo rồi mới nâng vật lên cao.

**6.6.3** Đề phòng trục bị quay, dao động mạnh sinh tuột dây, đứt xích nguy hiểm.

**6.6.4** Đưa vật đi lại hoặc đưa lên xe không nên nhắc vật lên cao quá và cần làm rất thận trọng.

**6.6.5** Người điều khiển pa-lăng cần hết sức tập trung tư tưởng vào công việc. Nếu đang làm mà cần đi nơi khác cần hạ vật xuống mặt đất rồi mới được đi.

**6.6.6** Khi tra dầu mỡ vào các bộ phận pa-lăng cần mang dụng cụ phòng hộ an toàn. Không trèo lên bám vào các bộ phận của pa-lăng khi tra dầu mỡ để phòng trượt ngã nguy hiểm.

**6.6.7** Sử dụng đúng tải trọng thiết kế của pa-lăng, trọng tải vật nâng cần thích hợp với công suất thiết kế của pa-lăng. Không quá tải để phòng hư hỏng hoặc đứt xích. Những pa-lăng hư hỏng chưa sửa chữa kịp cần treo biển Không sử dụng.

**6.6.8** Tuân thủ các điều quy định có liên quan trong các mục: múp, pu-li, dây xích

**6.6.9** Cần thực hiện kiểm tra, kiểm định kỹ thuật an toàn pa-lăng xích định kỳ hoặc bất thường và về các đặc tính kỹ thuật của thiết bị như: năm sản xuất, trọng tải thiết kế, vận tốc nâng, vận tốc di chuyển pa-lăng.

### **6.7 Các loại kích nâng, kích đẩy**

#### **6.7.1 Quy định chung**

**6.7.1.1** Sử dụng kích cần đúng đặc tính kỹ thuật của từng loại kích. Trước khi sử dụng cần kiểm tra có đủ dầu mỡ không. Cần nắm vững tiêu chuẩn chịu đựng trọng tải của kích, không được dùng quá tải thiết kế của từng loại kích. Tuyệt đối không được dùng kích hư hỏng hoặc không bảo đảm độ nhậy.

**6.7.1.2.** Kiểm tra kích cần đảm bảo các tiêu chuẩn sau:

a) Pit-tông lên xuống dễ dàng và bề kích không được lỏng, vỡ hoặc rạn nứt.

b) Cần tháo rửa toàn bộ và kiểm tra toàn bộ về độ nhạy, cửa van, pit-tông, sự cần thiết cần lọc dầu kích.

**6.7.1.3** Khi dùng kích cần kê thật bằng phẳng, vững chắc, bảo đảm an toàn khi kích và an toàn của nền đặt kích. Cần có biện pháp chống kích nghiêng đổ, sàng, lật trong quá trình kích hoạt động.

**6.7.1.4** Trường hợp kích có lắp đồng hồ áp lực (ghép kích hoặc do các yêu cầu kỹ thuật cần lắp đồng hồ áp lực) thì trước khi kích cần kiểm tra đồng hồ áp lực, cần so sánh với đồng hồ áp lực mẫu và có văn bản xác minh chất lượng và chỉ dẫn đặc biệt (khi cần thiết) của cơ quan thí nghiệm.

## **6.7.2 Dùng kích nâng hạ dầm cầu**

**6.7.2.1** Dùng kích trong việc nâng, hạ, sàng dầm cầu cần cần qua thiết kế tính toán điểm đặt kích.

Tuyệt đối Không:

a) Cùng một lúc kích hạ cả 2 đầu 1 dầm cầu

b) Kích, hạ một đầu dầm cầu, một đầu dầm để chết trên đầu kích, hoặc kê trên đầu kích, hoặc kê trên kim loại.

c) Dùng các đệm gỗ quá xấu thuộc các nhóm 7 đến nhóm 8 làm gối kê đáy kích hoặc đệm trên mặt kích.

Nếu khi hạ, sàng dầm cầu mà có dùng từ 4 kích trở lên, một đầu dầm có từ 2 kích trở lên thì lúc kích lên hoặc hạ xuống cần chú ý đồng đều và có biện pháp chống sàng, xô, lật dầm nguy hiểm.

**6.7.2.2** Chỉ tiến hành kích khi dầm đã được kiểm toán với một tải trọng tính toán bằng 1,3 lần lực kích thực tế. Cần có biện pháp thử nghiệm gối, điểm đặt và cự ly gối trước khi hạ dầm.

**6.7.2.3** Cần có để kê phòng hộ vững chắc gần tất cả các điểm kích. Điểm kê phòng hộ làm bằng tà vẹt và nêm. Trong khi dùng kích cần luôn luôn bảo đảm cự ly giữa nêm kê đáy dầm (chỗ kê) không lớn hơn 3cm. Cần có người chuyên chỉnh nêm. Cần có người chỉ huy quan sát ra hiệu lệnh thống nhất điều khiển lên xuống.

**6.7.2.4** Dù trong quá trình kích có thuận lợi đến đâu, tốc độ nâng hạ kích cần từ từ, tránh xung kích cho dầm.

**6.7.2.5** Nên dùng những lát gỗ mỏng chiều dày lớn hơn 1cm để làm đệm nêm giữa đầu kích và vật kích, không dùng thép làm đệm nêm.

## **TCVN 8774 : 2012**

**6.7.2.6** Khi đặt kích nên để phía tai kích, quay chếch sang phía ngoài nhịp dầm (thượng hay hạ lưu) và cần chú ý không làm vướng gây trở ngại cho việc phòng hộ và theo dõi kích.

**6.7.2.7** Mỗi người làm việc ở mọi tư thế đều chú ý tới khả năng bị kẹp khi hạ dầm.

**6.7.2.8** Khi kích không ghi rõ chiều cao nâng cho phép của pit-tông thì có thể nâng cao từ 2/3 chiều dài pit-tông. Trong mọi trường hợp đều cần thử kích với tải trọng lớn hơn tải trọng cho phép của kích 30%.

**6.7.2.9** Tại một đầu dầm cần dùng cùng một loại kích, cùng một năng lực tải trọng, đối xứng qua tim dầm.

**6.7.2.10** Để đảm bảo kích không cần đặt đi đặt lại nhiều lần cần đặt ướm thử. Cách ướm thử như sau:

a) Bơm cho pit-tông nâng lên 2/3 chiều dài pit-tông, đệm ván nhỏ hơn hoặc bằng 5cm vào giữa đầu kích và đáy dầm, điều chỉnh bộ đặt kích sao cho kích sát với đáy dầm.

b) Sau đó điều chỉnh cần kích mớm dầm lên để thử biến dạng (độ lún) của bộ kích nếu quá chiều cao nâng kích tối đa (ghi trong hộ chiếu kích) thì cần nâng thêm cao độ bộ đặt kích cho phù hợp.

**6.7.2.11** Mức chênh lệch giữa hai đầu dầm (độ dốc dầm) trong quá trình kích cần căn cứ vào trọng lượng, chiều dài dầm, điều kiện thiên nhiên và quy định cụ thể trong thiết kế thi công.

**6.7.16** Dùng kiểu kích liên hoàn tại một dầm cầu thì cả hai điểm kích đều cần sử dụng liên hoàn.

**6.7.17** Không tiến hành kích nâng hạ dầm theo kiểu giã gạo

## **6.8 Các loại giá trực, giá lao cầu**

### **6.8.1 Giá pooc-tích (giá long môn), giá chữ E**

**6.8.1.1** Giá pooc-tích cần được thiết kế với tải trọng tính toán bằng 1,5 trọng lượng vật nâng và lực gió 100 kG/m<sup>2</sup>. Ngoài ra còn xét lực lắc ngang phát sinh khi hạ dầm.

**6.8.1.2** Các dây neo (râu tôm) và các điểm buộc, mở cần đủ để chịu các lực ngang theo cả hai chiều, điểm này cần ghi đầy đủ trong bảng hướng dẫn thi công.

**6.8.1.3** Có thể dùng tời hay pa-lăng xích để treo trực. Trường hợp dùng pa-lăng xích ngoài việc tuân thủ các điều kiện quy định về pa-lăng xích trong quy tắc này còn cần có các chông nề bảo hiểm.

**6.8.1.4** Cần dùng các gỗ làm cữ và dùng xà beng để chỉnh dầm trong quá trình hạ dầm cầu hoặc lắp ráp dầm cầu.

**6.8.1.5** Chiều cao giá pooc-tích cần đủ để nâng vật trực đến mức tối đa.

Khi dùng giá pooc-tích cần kiểm tra vị trí theo chiều thẳng đứng theo cả hai phía. Nâng hạ cần từ từ không giật cục, dao động mạnh.

**6.8.1.6** Khi thao tác dùng giá pooc-tích hạ dầm cầu cần luôn luôn chú ý đến an toàn cho người và cấu kiện.

Khi nâng hạ dầm cầu bằng giá Pooc-tích cần có người chỉ huy quan sát ra hiệu lệnh thống nhất điều khiển lên xuống.

**6.8.1.7** Nền đặt chân của hai cột cần cứng, không lún, các chân cột cần được chằng buộc, gông, cùm cố định chống trượt.

**6.8.1.8** Dây chằng buộc múp hay móc của pa-lăng vào thanh ngang (xà ngang) cần được đệm gỗ để:

- Bảo vệ xà ngang (đòn gánh)

- Cáp khỏi bị cà đứt

**6.8.1.9** Giá pooc-tích cần thẳng đứng và cân bằng theo cả hai chiều. Chỉ được nâng hạ dầm khi giá treo đầu dầm tại hai điểm.

**6.8.1.10** Số đường dây và tốc độ nâng, hạ của hai múp treo dầm cần như nhau, đầu dầm luôn ở trạng thái cân bằng

**6.8.1.11** Tốc độ nâng hạ cần từ từ, không quá 5cm/s, Không làm đột ngột gây xung kích nguy hiểm.

**6.8.1.12** Khi nâng hạ bằng giá pooc-tích nhất thiết cần có chông nề bảo hộ và làm liên tục. Muốn nghỉ thì cần đặt dầm trên nề kê gối chắc chắn, Không dùng cáp treo dầm nghỉ.

**6.8.1.13** Chiều cao của giá pooc-tích cần tính toán trước để chế tạo phù hợp yêu cầu công việc. Không để múp cố định và múp di động dính vào nhau mà cần cách nhau tối thiểu 1m

**6.8.1.14** Dầm đang ở trên gối hay trên chông nề thì ban đầu chỉ được dùng giá nhắc một đầu dầm. Dầm lên khỏi gối tối thiểu là 5 đến 10 cm, đầu kia mới dùng giá nhắc.

**6.8.1.15** Dùng cả 2 giá để nâng, nhắc, hạ dầm thì tốc độ nâng hạ của hai giá cần đồng đều để dầm luôn cân bằng.

**6.8.1.16** Giá pooc-tích chỉ được cầu với tải trọng thẳng đứng. Trường hợp cầu xiên cần được sự đồng ý và quy định thiết kế của cấp Cục hoặc cấp tương đương quyết định cho phép.

## **6.8.2 Giá chữ A**

**6.8.2.1** Cần tuân thủ những điều quy định đối với giá pooc-tích

## **TCVN 8774 : 2012**

**6.8.2.2** Hai cột giá chữ A cần cùng một loại vật liệu, cột cần được liên kết chắc, bảo đảm chất lượng.

**6.8.2.3** Trường hợp hai cột không đủ tiết diện chịu lực, Không dùng loại vật liệu khác ốp để cùng chịu lực. Muốn gia cố cần dùng vật liệu đồng chất (có môđun đàn hồi như nhau) hoặc tìm cách giảm chiều dài tự do.

**6.8.2.4** Hai cột cần cùng quy cách (tiết diện, chiều dài và chất lượng gần như nhau).

**6.8.2.5** Điểm buộc đỉnh giá thừa tối thiểu 0,50m. Tại mỗi buộc cần ném gỗ chắc, không tuột.

**6.8.2.6** Vòng cáp cuối cùng để buộc múp cố định ở đỉnh giá cần có tối thiểu 3 vòng quấn vào cột để mỗi buộc múp không tuột.

**6.8.2.7** Điểm giao nhau giữa hai cột nên dùng cáp  $\varnothing$  19 cuốn hai lớp, mỗi lớp 10 vòng cần đóng cừ để phòng cáp trượt xuống.

Cần dùng cáp hay thanh ngang liên kết hai chân cột để chống chân giá chữ A choãi ra. Hai cột giá chữ A cần luôn luôn tạo với đường nằm ngang thành một tam giác cân đáy bằng từ 1/2 đến 1/3 chiều cao.

**6.8.2.8** Pu-li chuyển hướng ở chân cột, ngoài các vòng cáp để buộc quai pu-li, cần được cuốn thêm ở trên và dưới nó 3 vòng vào cột. Trên và dưới chỗ buộc cáp cần đóng gỗ để không cho cáp trượt lên xuống.

**6.8.2.9** Cáp buộc múp cố định có thể buộc ngay chỗ 2 cột giao nhau nhưng giữa các vòng cáp buộc múp và cáp treo cột cần lót bao tải hay dăm gỗ.

**6.8.2.10** Dùng giá chữ A để nâng hạ dầm thì cáp chịu lực nâng hạ ở đầu giá cần là phương thẳng đứng và cần có quang treo buộc hai điểm ở đầu dầm.

**6.8.2.11** Góc độ cho phép lập bởi mặt phẳng ngang và mặt phẳng tam giác của giá ngã về phía trước không được nhỏ hơn  $75^{\circ}$  khi đó chân giá cần được chêm chèn, chằng buộc chắc chắn.

**6.8.2.12** Chân giá cần bằng phẳng, chắc chắn, tiếp xúc hoàn toàn với đế. Tim giá cần trùng tim dầm.

### **6.8.3 Cản cầu cá**

**6.8.3.1** Chỉ dùng cản cầu cá khi kéo các vật dưới 20m hoặc lao những dầm cầu nhỏ bằng thép hình (U, I) có chiều dài không quá 12m dùng cho các công trình tạm để thi công. Không dùng trong các công trình chính.

**6.8.3.2** Đối với các cầu tạm, nhịp ngắn dưới 16m (dầm thép) có thể xét dùng phương pháp cầu cá nhưng cần tính toán chi tiết và có lý do kinh tế, kỹ thuật rõ ràng và cần được Chủ đầu tư chấp thuận.

**6.8.4 Dừng múp đặt trên chông nề để nâng, hạ, dầm cầu**

6.8.4.1 Cần tuân thủ tất cả các quy định về chông nề, bảo đảm chất lượng và an toàn.

6.8.4.2 Múp đặt trên chông nề ở diện nhỏ hẹp để nâng, hạ dầm cầu cần đạt được các yêu cầu của chông nề như sau:

- a) Phân bố lực đều cho toàn bộ nề
- b) Thanh nề, múp đặt trực tiếp lên trên, cần tốt, khỏe, chịu được cả lực cuốn.
- c) Cần có thanh liên kết và dây chằng để giữ phòng xô của toàn bộ chông nề

6.8.4.3 Khi dùng giá long môn (pooc-tich), hoặc giá chữ A để nâng hạ dầm cần buộc đầu dầm tại 2 điểm.

6.8.4.4 Nếu dùng hai múp, hai cụm dây để kéo thì số đường dây và tốc độ, cần như nhau.

Nếu hai múp bố trí dây chéo nhau thì góc độ chéo cần đối xứng qua tim cầu.

6.8.4.5 Nếu dùng chông nề nhưng trên chông nề có làm dầm chữ I gác ngang làm công-son thì cần đạt các yêu cầu sau:

- a) Nếu 1 dầm I thì cần trùng tim dầm cầu.
- b) Nếu 2 dầm I thì cần song song và đối xứng qua tim dầm cầu.
- c) Dầm I cần chịu được đủ, an toàn theo cả hai chiều.
- d) Chân dầm I cần được chằng buộc, neo cố thật chắc chắn và ổn định đúng với ý nghĩa của một đầu ngàm.
- e) Nếu dầm I là nhiều thanh ghép lại thì cần buộc hoặc bó lại sao cho cả tổ hợp các thanh chịu lực đều.
- g) Các dầm I ghép cần cùng một vật liệu.
- h) Dây chịu lực của múp cần nằm trong mặt phẳng thẳng góc.

6.8.4.6 Dùng quang treo buộc đầu dầm thì quang treo cần cân bằng. Khi nâng hạ đầu dầm luôn cân bằng.

6.8.4.7 Cần nhắc một đầu dầm cách gối từ 5cm đến 10cm trước rồi mới nâng đầu kia; sau đó nâng đều hai đầu dầm; nếu dùng hai chông nề hai đầu, khi đó dầm cầu cần luôn luôn ở trạng thái thẳng bằng.



## **TCVN 8774 : 2012**

### **6.9 Hố thế (cọc thế, hố neo, hố hãm)**

6.9.1 Cần có điểm neo giữ cố định tời cáp, không được phép neo giữ vào mô trụ công trình.

Trường hợp lợi dụng tầng đá lớn, vật kiến trúc cũ để làm điểm neo cố thay hố thế, cần tính toán cụ thể trên cơ sở điều tra tỷ mỉ để có những lý do kinh tế và kỹ thuật rõ ràng.

6.9.2 Trước khi đặt hố thế, cần cần điều tra địa hình và địa chất chỗ định đặt. Các vật liệu làm hố thế như gỗ, cáp và các phụ kiện cần căn cứ vào tiêu chuẩn tương ứng.

6.9.3 Việc làm hố thế cần làm trên cơ sở bản thiết kế được phê duyệt tùy theo tải trọng của nó.

6.9.4 Không được gây ra va chạm vào dây thế hoặc để các vật phủ kín dây thế.

6.9.5 Đầu dây buộc vào hố thế cần để lộ ra ngoài, trường hợp hố thế đặt ở chỗ công nhân đi lại và làm việc cần đặt ván trên miệng hố và rãnh để làm đường đi lại.

6.9.6 Khi sử dụng hố thế cần có người chuyên kiểm tra theo chế độ định kỳ. Sau mỗi trận mưa cần kiểm tra tỷ mỉ và có biện pháp chú ý tới các mối nút cáp, gỗ (làm cọc thế), tính ổn định của đất đá lấp, hố thế và sự ổn định của khối đất chịu lực trước hố thế.

### **6.10 Thiết bị hàn hơi và công tác hàn hơi**

6.10.1 Mọi công tác và thiết bị liên quan đến hàn hơi phải tuân theo các yêu cầu của TCVN 4245:1996.

6.10.2 Bình sinh khí a-xê-ty-len, chai ôxy, mỏ hàn, v.v... gọi chung là thiết bị hàn hơi, toàn bộ thiết bị khi không sử dụng cần được bảo quản trong kho cẩn thận.

Khi đưa thiết bị vào bảo quản cần được bảo dưỡng sạch sẽ theo yêu cầu kỹ thuật bảo quản.

Khi đưa thiết bị hàn hơi vào sử dụng cần tiến hành bảo dưỡng cẩn thận các chi tiết, lắp ráp hoàn chỉnh, kiểm tra thử trước khi dùng.

6.10.3 Địa điểm hàn hơi cần rộng rãi. Các chai chứa ô-xy và bình sinh khí a-xê-ty-len cần đặt xa chỗ hàn, và xa chất dễ cháy ít nhất 10m. Điểm đặt thiết bị hàn hơi nên bố trí ở phía đầu hướng gió

6.10.4 Khi mở van giảm áp cần mở từ từ. Khi sử dụng cần luôn luôn xem van có lọt khí không, áp lực công tác sau khi giảm áp có hợp với yêu cầu công tác không; nếu có hiện tượng dò hơi, áp lực không đúng yêu cầu cần ngừng làm việc để sửa lại.

6.10.5 Khi điều chế a-xê-ty-len ( $C_2H_2$ ) cần đặt bình nơi bằng phẳng, kiểm tra bình cẩn thận.

Không dùng bình chế tạo sai quy cách, quá thời hạn sử dụng an toàn và thiếu các thiết bị an toàn của bình như bộ phận dập lửa, van an toàn, áp kế, vòng lọc bụi, v.v...

**6.10.6** Trước khi điều chế khí a-xê-ty-len cần tháo hết không khí trong bình ra để tránh tạo thành hỗn hợp nổ.

Khi điều chế cần đảm bảo nhiệt độ tại vùng phản ứng dưới  $70^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ a-xê-ty-len sinh ra không được quá  $115^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ của nước làm nguội không được quá  $60^{\circ}\text{C}$ . Không mở nắp để tháo bã hay thêm đất đèn khi buồng phản ứng hãy còn nóng.

**6.10.7** Áp suất của tất cả các bình chứa khí a-xê-ty-len nhất thiết không vượt quá  $1,5\text{kg}/\text{cm}^2$ . Không tăng áp suất bình phao bằng cách đặt các vật nặng lên phao.

**6.10.8** Khi sửa chữa bình, Không dùng đồng để chế tạo các chi tiết của thùng.

Hàng tháng cần định kỳ rửa sạch bình để chặn bã và ô-xy sắt khỏi bám vào thành bình..

**6.10.9** Bầu dập lửa cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- a) Vị trí bầu dập lửa lắp trên bình chế khí a-xê-ty-len cần luôn luôn thẳng đứng.
- b) Mức nước trong bầu dập lửa cần luôn luôn ngang mức quy định, mỗi ngày cần kiểm tra lại một lần.
- c) Khi ngừng công tác trên 10 min cần đóng van hơi đi vào bầu dập lửa, không nên chỉ đóng van ở mỏ hàn.
- d) Hàng tháng cần rửa sạch một lần.
- e) Không dùng bầu dập lửa hư hỏng, chưa nghiệm thu và không thích hợp với bình chế khí a-xê-ty-len.

**6.10.10** Khi cho đất đèn vào bình hay lấy bã ra cần cẩn thận nhẹ nhàng, không ném mạnh có thể gây nguy hiểm.

Khi ngừng công tác 10 min, cần ngừng điều chế khí a-xê-ty-len.

Khi kiểm tra bình xem có lọt khí không, tuyệt đối không được dùng lửa hoặc dầu mà cần dùng nước xà phòng để kiểm tra.

**6.10.11** Bình chứa ô-xy chịu áp lực cao nên cứ 5 năm thử lại một lần, nếu thấy tốt thì được dùng lại, nếu quá tiêu chuẩn quy định cần bỏ không được dùng.

Cần làm theo các quy định sau:

## **TCVN 8774 : 2012**

a) Vận chuyển nên đặt bình trên giá kê có đệm, tránh va chạm ở nơi công tác, khi di chuyển nên dùng xe riêng, không khuân vác bằng tay. Xe chở bình ô-xy không được chở các hàng khác.

b) Bình chứa ô-xy không được để gần nơi có lửa cần xa lửa xa chất dễ cháy ít nhất 10m.

c) Muốn kiểm tra bình ô-xy chỉ được dùng nước xà phòng, Không soi lửa hay dùng bất kỳ loại dầu mỡ nào.

**6.10.12** Khi sử dụng mỏ hàn cần thực hiện:

a) Lau chùi sạch dầu mỡ bảo quản, trong quá trình sử dụng không để dầu mỡ bám vào mỏ hàn.

b) Không để bụi bặm rơi vào trong mỏ hàn.

c) Khi hàn không dùng mỏ hàn để đẩy các vật hàn hay làm các công việc khác, tránh để lung tung.

d) Van điều chỉnh cần trơn, nhạy và khít.

**6.10.13** Các ống cao su dẫn khí ô-xy và a-xê-ty-len bên trong cần có lớp vải bên, thành ống dày 2,5mm. ống cao su cần dùng loại tốt dài từ 6m trở lên. Khi sử dụng cần bắt kín các chỗ nối, không để ống cao su gần lửa.

**6.10.14** Cần thường xuyên kiểm tra khoá bảo hiểm trong bình chứa khí a-xê-ty- len xem có tốt không. Nếu hư hỏng cần sửa chữa hoặc thay cái mới.

**6.10.15** Khi hàn, công nhân cần đeo kính bảo vệ mắt. Kính cần đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật về mặt vệ sinh công nghiệp, đeo găng tay và mang đủ các trang bị phòng hộ theo quy định.

Khi hàn không được bỏ mỏ hàn khỏi tay, nếu cần thiết cần tắt lửa, đóng các van khí lại rồi mới được buông mỏ hàn ra.

**6.10.16** Nơi hàn cần cao ráo, thoáng khí, có trang bị dụng cụ phòng hoả. Khi cần thiết có trang bị thông gió cho khu vực làm việc.

**6.10.17** Không tự ý lắp phụ kiện phân nhánh từ bình ô-xy và axetylen vì có thể gây hiện tượng giảm áp suất xả khí làm nguồn lửa cháy ngược lại bình chứa và kích nổ

**6.10.18** Không được hàn hơi gần thép cường độ cao (cáp thép hoặc thanh cường độ cao). Nếu khoảng cách < 2m thì cần có biện pháp che chắn.

**6.11 Thiết bị hàn điện và công tác hàn điện:**

**6.11.1** Mọi công tác hàn điện và thiết bị hàn điện cần tuân theo quy định an toàn của TCVN 3146-1986.

**6.11.2** Máy biến thế hàn, máy hàn điện tự hành, dây hàn và kim hàn gọi là thiết bị hàn điện. Cán bộ và công nhân bảo quản, vận hành sửa chữa thiết bị hàn, thợ hàn điện cần thực hiện đúng các điều quy định về thiết bị của quy trình này và các quy định có liên quan về điện của Nhà nước.

Thiết bị hàn điện khi không sử dụng cần được bảo quản trong kho, cần đặt trên bục kê hay gỗ cách mặt đất từ 30cm trở lên.

**6.11.3** Khi đưa thiết bị hàn điện vào sử dụng cần tiến hành bảo dưỡng kiểm tra thực hiện theo các điểm sau:

- a) Động cơ nổ được kiểm tra theo các điều quy định về máy phát điện.
- b) Máy phát điện được kiểm tra theo các điều quy định về máy phát điện.
- c) Máy biến thế được kiểm tra về độ cách điện của các cuộn dây và vỏ, nếu quá tiêu chuẩn quy định cần sửa chữa lại.
- d) Dây cáp tải điện cần xem lớp vỏ cách điện còn tốt không? tiết diện dây có đúng không?, tối thiểu tiết diện dây cần bảo đảm theo quy định của bảng 8 dưới đây:

**6.11.4** Máy hàn và máy biến thế hàn cần đặt nơi cao ráo, ít người qua lại nhất. Cần kê cao cách mặt đất ít nhất 30cm trở lên, có mái che mưa nắng, có cầu dao cắt điện khỏi mạch điện hay máy phát điện.

**Bảng 8 Tiết diện cáp và Cường độ an toàn**

Tiết diện cáp (mm <sup>2</sup> )	Cường độ an toàn lớn nhất (A-ampe)	Tiết diện cáp (mm <sup>2</sup> )	Cường độ an toàn lớn nhất (A)	Tiết diện cáp (mm <sup>2</sup> )	Cường độ an toàn lớn nhất (A)
25	100	70	200	150	325
35	125	95	240	185	380
50	160	130	280	240	450

**6.11.5** Kim hàn là dụng cụ để cặp que hàn. Kim hàn cần đảm bảo cách điện hoàn toàn với tay cầm (kể cả lúc thợ hàn không mang găng tay), cần nhẹ nhàng và dễ dàng thay que hàn.

**6.11.6** Vỏ máy hàn, biến thế hàn cần tiếp đất đúng quy cách.

**6.11.7** Sau khi kiểm tra thấy an toàn lúc đó mới đóng cầu dao, điều chỉnh cho máy làm việc.

## **TCVN 8774 : 2012**

Trong quá trình làm việc thấy máy chạy không an toàn hay đột xuất có sự cố hư hỏng cần dừng máy để sửa chữa. Sửa chữa thiết bị hàn cần là thợ điện chuyên nghiệp. Những người không có trách nhiệm và cả thợ hàn không được sửa chữa thiết bị hàn hư hỏng.

**6.11.8** Mọi khi hàn xong, trước khi rời vị trí hàn, thợ hàn cần cắt cầu dao điện.

**6.11.9** Thợ hàn, kể cả thợ chính và thợ phụ, khi làm việc cần sử dụng đầy đủ những trang bị phòng hộ. Quần áo mặc khi hàn không được ẩm ướt, đóng kín khuy cổ tay áo, chân quần. Xung quanh chỗ hàn cần có tấm chắn phòng hộ cho người xung quanh.

**6.11.10** Khi hàn trong các bình kim loại, bể kim loại, cần có người trực ở ngoài, sau khi đã thực hiện các biện pháp phòng hộ chu đáo, ngắt điện kịp thời khi bắt tắc và khi thợ hàn thay que hàn. Cần tuân thủ các điểm sau:

- a) Không dùng dây điện hở hay lớp cao su bọc dây bị hỏng.
- b) Không ngồi trực tiếp trên các nền bằng kim loại để hàn, cần có các ghế bằng vật liệu cách điện tốt.
- c) Khi hàn thiếu ánh sáng nếu dùng đèn tay soi cần dùng loại điện thế dưới 12 V.

**6.11.11** Khi hàn trong phân xưởng cố định cần có thiết bị thông gió hợp quy cách. Nếu hàn trong thùng kín như nồi hơi, xi-téc dầu, phao v.v... Cần có thiết bị hút hơi độc và thổi gió vào.

Nếu hàn ở những nơi có chất độc như chì, kẽm v.v... thì cần dùng hoá chất khử độc tẩm vào khẩu trang bịt kín mồm và mũi.

**6.11.12** Không hàn những bình thùng có áp lực cao; các bình thùng có chứa hoặc dính dầu, xăng và các chất lỏng dễ cháy, nổ; trước khi hàn cần đổ hết, xúc rửa sạch bằng nước sạch đun sôi, pha từ 10% đến 20% các-bô-nát na-tơ-ri ( $\text{CO}_3\text{Na}$ ) sau đó quạt cho khô thùng.

Giàn nơi hàn không được để dầu, xăng hoặc các chất dễ cháy (vỏ bào, mùn cưa, bông, rơm)

Khi hàn ở những vị trí dễ cháy cần thận trọng và cần có người phòng vệ chu đáo.

**6.11.13** Khi hàn trên cao ngoài việc mang dây an toàn, đúng quy cách, giàn dáo cần chắc chắn, ván lót cần thẳng, đóng đinh kỹ. Thang lên xuống cần chắc chắn, thuận tiện, an toàn.

**6.11.14** Không hàn điện giàn thép cường độ cao (cáp thép hoặc thanh cường độ cao). Nếu khoảng cách < 2m thì cần có biện pháp che chắn.

## **6.12 Máy phát điện, động cơ điện dùng trên công trường**

**6.12.1** Việc lắp đặt và vận hành thiết bị điện hệ thống điện trên công trường cần đáp ứng yêu cầu an toàn của TCVN 7447-4-41:2010 – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn, bảo vệ chống điện giật

**6.12.2** Máy phát điện, động cơ điện, và các thiết bị phụ tùng như tủ điện, đồng hồ, dây dẫn v.v... đều cần đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, mái không dột, mưa không hắt. Tuyệt đối không đặt nơi cần đảm bảo mưa dãi nắng.

Nếu vì hoàn cảnh đặc biệt do tiến độ thi công không chế chưa thực hiện đầy đủ các điều kiện trên thì tối thiểu cũng cần kê cao cách mặt đất ít nhất 0,30m, che tạm bằng bạt, cút ép hoặc lợp mái; nhưng không được kéo dài quá 3 tháng.

**6.12.3** Khi sử dụng, vận hành động cơ điện, máy phát điện cần tiến hành các quy định sau:

- a) Lau chùi sạch sẽ.
- b) Tra dầu mỡ vào các chỗ quy định
- c) Dùng đồng hồ kiểm tra độ cách điện của các cuộn dây, giữa cuộn dây với vỏ, nếu thấy điện trở trên 0,5 mΩ thì được, nhỏ hơn thì cần sấy lại trước khi sử dụng.
- d) Kiểm tra lại tụ điện, dây dẫn.vv..

Các công tác lau chùi, tra dầu mỡ, vận ốc vít chỉ thực hiện khi máy không vận hành.

**6.12.4** Các máy phát điện, động cơ điện đều cần tiếp đất đúng quy cách. Trường hợp các động cơ điện lắp trên các thiết bị di động thì cần thường xuyên kiểm tra đầu dây điện đấu vào động cơ. Khi vận hành cần kiểm tra điện ở vỏ máy.

**6.12.5** Sau khi kiểm tra máy phát điện an toàn, cho máy chạy thử khi máy phát điện chạy, công nhân điều khiển cần kiểm tra theo dõi các đồng hồ báo có phù hợp không? có sự cố cần lập tức ngừng vận hành để sửa chữa.

Khi làm việc ổn định, các đồng hồ báo an toàn mới được đóng cầu dao cho máy làm việc.

**6.12.6** Trong quá trình máy làm việc, thấy máy có sự cố cần ngừng máy, thì ngoài thợ điện ra, những người không thông thạo về điện không được sửa chữa điện. Công nhân vận hành và sửa chữa điện khi làm việc cần có trang bị đủ dụng cụ phòng hộ theo quy định.

**6.12.7** Trước khi đóng cầu dao để đưa điện vào mạng điện, công nhân vận hành điện cần kiểm tra toàn bộ mạng điện. Việc đóng cầu dao điện chỉ do công nhân vận hành mạng điện làm.

**6.12.8** Các trạm biến thế điện cần đặt ở nơi cao ráo, bằng phẳng, cách xa đường đi lại ít nhất 15 m, cách xa khu vực nhà ở và khu vực làm việc ít nhất 30 m. Cần tuân thủ các điều quy định chặt chẽ về trạm biến thế của cơ quan chuyên môn quy định về biển báo, nghiệm thu và bảo dưỡng v.v...

**6.12.9** Để đảm bảo an toàn cần có các biển báo phòng ngừa dùng để:

## **TCVN 8774 : 2012**

- Cảnh báo và ngăn không cho người tới gần các trang thiết bị có điện.
- Ngăn không thao tác các khoá, cầu dao có thể phóng điện vào nơi đang sửa chữa hoặc làm việc.

Tùy theo mục đích, các loại biển báo có thể chia làm 4 nhóm:

- Biển báo ngăn ngừa: "Không sờ mó - chết người", "Điện cao áp - nguy hiểm chết người",...
  - Biển báo Không: "Không đóng điện - có người làm việc", "Không đóng điện - làm việc trên đường dây",...
  - Biển báo loại cho phép: "Làm việc ở đây" để chỉ rõ chỗ làm việc cho công nhân,...
  - Biển báo loại nhắc nhở để nhắc nhở về các biện pháp cần thiết: "Nối đất",...
- Các loại biển báo di động dùng trong các trang thiết bị có điện áp trên và dưới 1000V cần làm bằng vật liệu cách điện hoặc dẫn điện xấu (chất dẻo hoặc bìa cứng cách điện). Không dùng sắt tây làm biển báo. Phía trên biển báo cần có lỗ và móc để treo.

## **7 An toàn sử dụng các máy thi công cầu**

### **7.1 Quy định chung**

7.1.1 Công nhân điều khiển các máy thi công cầu cần đảm bảo an toàn cho máy và cho người trong phạm vi máy làm việc cụ thể là:

- Không sử dụng máy ngoài công dụng, quá công suất máy.
- Cần chỉ dẫn công việc cho thợ phụ và cần phân công trách nhiệm rõ ràng giữa thợ chính và thợ phụ. Cần chấp hành những hiệu lệnh của Ban chỉ huy thi công quy định.
- Trước khi cho máy chạy cần:
  - Kiểm tra các bộ phận của máy; phanh; dây cua-roa, dầu, nước cũng như bộ phận che chắn an toàn cần thiết.
  - Báo hiệu cho mọi người biết.
  - Thử máy và các thiết bị an toàn có bảo đảm tốt mới làm việc.
- Điều khiển máy cần theo quy trình kỹ thuật.
- Trong khi máy cần chạy luôn luôn có mặt nơi máy làm việc, không được tự tiện giao máy cho người khác điều khiển.

Đối với công nhân học điều khiển, thợ chính luôn luôn kèm cặp bên cạnh.

Không được sửa chữa, tra dầu mỡ khi máy đang chạy.

f) Sau khi cho máy chạy hết ca, hoặc giao lại cho người khác vận hành cần tắt máy đưa về trạng thái an toàn và cần ghi vào Nhật trình tình trạng máy khi bàn giao

7.1.2 Thợ mới và người học việc cần làm việc dưới sự hướng dẫn của người thợ chính. Khi máy đang chạy nếu làm việc có liên quan tới máy cần báo cho người điều khiển biết. Không tự động cho máy chạy khi vắng mặt thợ chính.

Cần nhắc nhở và không cho những người không có trách nhiệm tới gần khu vực làm việc.

7.1.3 Trước khi sửa chữa máy, cần tắt máy, ngắt cầu dao điện, treo biển "Không đóng điện" và thử xem có còn điện không. Nếu sửa chữa lớn cần đưa máy tới nơi an toàn.

7.1.4 Các máy khi được đưa ra sử dụng đều cần có lý lịch rõ ràng. Mỗi kỳ sửa chữa lớn đều cần ghi vào lý lịch.

Ngoài lý lịch mỗi máy còn có sổ giao ca để khi đổi ca hoặc hết giờ làm việc người điều khiển ghi vào tình trạng của máy cho ca sau biết đề phòng tai nạn bất ngờ.

7.1.5 Các thiết bị an toàn cho máy cần có đầy đủ và luôn luôn tốt, nếu không cần sửa chữa ngay.

7.1.6 Muốn cải tiến thêm hoặc bớt bộ phận quan trọng nào của máy cần có thiết kế trước và cần được cơ quan kỹ thuật cấp trên đơn vị xây lắp duyệt mới được phép làm. Đồng thời nếu cần thiết cần bổ sung bản nội quy an toàn của máy đó cho phù hợp.

7.1.7 Máy cần đặt nơi bằng phẳng, không đọng nước, vững chắc không sụt lún, cần kê chèn chắc chắn. Sau mỗi trận mưa bão hoặc động đất cần kiểm tra lại vị trí đặt máy để phòng lún lờ. Các máy móc thiết bị thi công cần đảm bảo giới hạn an toàn chạy tàu hoặc chạy xe ô-tô.

7.1.8 Trong khu vực máy làm việc cần có biển báo hoặc rào chắn; Không để người không có trách nhiệm đến gần hoặc qua lại. Nếu máy làm việc ngay trên lối đi lại, cần mở đường khác cho người đi lại.

7.1.9 Khi bố trí hai máy làm việc gần nhau cần đảm bảo đúng khoảng cách an toàn. Không bố trí máy làm tầng trên máy làm tầng dưới nếu không có sàn che vững chắc.

7.1.10 Khi làm việc hoặc sửa chữa máy trên cao 3m cần có dây an toàn. Dây an toàn cần thử thường xuyên theo quy định.

Gió cấp 5 máy không được làm việc trên cao.



## **TCVN 8774 : 2012**

Các làn đặt máy cần có trang bị thu lỗi theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

**7.1.11** Các máy sử dụng điện trên 100 vôn cần tiếp đất đúng quy cách. Đối với các máy di động không thể tiếp đất trực tiếp nơi máy làm việc thì cần dùng dây bọc cao su có 4 lõi, 3 dây pha cung cấp điện cho động cơ - còn 1 dây tiếp đất. Dây tiếp đất thì 1 đầu bắt vào vỏ máy còn đầu kia chôn xuống đất ở trạm điện cung cấp cho máy.

Dây cáp điện dẫn tới máy cần dùng dây cáp bọc cao su và cần có cột chống lên , không để trực tiếp trên mặt đất.

**7.1.12** Cầu dao điện cần có hộp gỗ bao che chắc chắn. Những cầu dao dùng để đóng mở máy thường xuyên cần đặt nơi công nhân có thể sử dụng dễ dàng khi cần thiết.

Đèn điện sử dụng trên máy và đèn điện cầm tay cần sử dụng loại điện thế từ 36 vôn trở xuống.

**7.1.13** Các máy lớn trước khi di chuyển cán bộ kỹ thuật và công nhân điều khiển máy cần đề ra biện pháp an toàn, cần kiểm tra vị trí máy sẽ chuyển đến, đường máy di chuyển qua (về chiều rộng của đường, độ vững chắc, đường dây điện trên không) phanh hoặc neo giữ chắc chắn các bộ phận treo di động trên máy. Các máy có cần cồng kênh cần hạ cần xuống.

**7.1.14** Đối với các máy thi công cầu làm việc trên sông nước, để ổn định trên phương tiện nổi, cần chèn, buộc chắc chắn trước khi sử dụng máy để thi công.

**7.1.15** Các thiết bị nổi có điểm neo đậu cố định hoặc tạm thời. Kết cấu khi neo giữ thiết bị cần đảm bảo an toàn không bị bật nhỡ trong mọi điều kiện về mưa lũ, dông bão. Các thiết bị nổi không được neo đậu hoặc không được va đập vào mố trụ, công trình

**7.1.16** Khi nâng hạ cấu kiện, tốc độ di chuyển cần phù hợp với thiết kế, tránh hãm phanh đột ngột làm lật đổ máy. Công nhân vận hành máy cần đảm bảo yêu cầu về sức khỏe, không mắc các bệnh như mất kém, tai ngễnh ngãng, bệnh tim mạch

## **7.2 Các máy thi công bê tông, trộn vữa, đầm lèn**

### **7.2.1 Yêu cầu chung**

**7.2.1.1** Nếu bố trí máy làm việc trên cao, thì giàn dáo hay sàn đạo cần chịu được lực rung chuyển khi máy làm việc. Thang lên xuống và giàn dáo để công nhân đi lại phục vụ cho máy cần có lan can, tay vịn chắc chắn, lối đi lại cần bằng phẳng gọn gàng, trước khi làm việc cán bộ phụ trách thi công hoặc công nhân điều khiển máy cần kiểm tra những bộ phận trên.

**7.2.1.2** Những máy có bánh xe cần chèn giữ vững chắc để không cho máy di chuyển tự do khi làm việc. Dây điện vào máy cần là dây bọc cách điện tốt.

### 7.2.2 Máy trộn bê tông, trộn vữa

**7.2.2.1** Mặt đất hay sàn đạo để công nhân đổ vật liệu vào cần bằng phẳng, vững chắc. Nếu mặt sàn lát ván thì ván cần khít, có thành cao 20cm để xe và dụng cụ chuyên chở vật liệu đến máy không tụt xuống ben.

Trước khi làm việc cần kiểm tra dây cáp và hệ thống thủy lực đối với các máy trộn có hệ thống thủy lực

**7.2.2.2** Chỗ ben lên xuống cần gọn nhẹ, hai bên cần rào cao 80cm để ngăn người qua lại. Sau khi đổ vật liệu vào ben, tất cả dụng cụ làm việc và chuyên chở đến cần đổ cạnh ben cách 30cm.

#### 7.2.2.3 Tuyệt đối không:

- a) Đi lại, làm việc ở chỗ ben lên xuống.
- b) Giữ ben dừng lại trên cao (trường hợp đặc biệt chỉ được giữ ben ở trên cao bằng chốt hãm, không được dùng má phanh, má hãm để giữ ben).
- c) Không đưa dụng cụ vào trong máy lúc máy đang chạy.

**7.2.2.4** Tốc độ khi lên xuống ben cần đều. Khi nâng ben lên cần nâng từ từ để tránh dây cáp bị đứt đột ngột. Muốn nạo vét, lau chùi, sửa ở trong ben cần báo cho thợ máy biết, để ngắt cầu dao điện và treo bảng "Không đóng điện có người làm trong máy".

**7.2.2.5** Khi di chuyển máy cần nâng ben lên cao, và lấy dây cáp thép buộc giữ chặt lại, nếu chuyển đi xa cần tháo ben ra.

### 7.2.3 Máy đầm bê tông

**7.2.3.1** Thợ sử dụng máy đầm bê tông cần được cấp phát đầy đủ các trang bị đã được quy định để đề phòng nước xi măng ăn tay, chân và điện giật.

**7.2.3.2** Khi bố trí máy đầm bê tông làm việc ở trên cao mà ở dưới không có sàn che đỡ chắc chắn cần rào lại và treo biển "Không cho phép người qua lại".

**7.2.3.3** Dây dẫn điện chỉ được để một đoạn dài 10m từ chỗ làm việc tới máy nằm trên mặt đất còn cần đặt trên cột tạm thời hay cố định để tránh những xe cộ hay những vật hoạt động khác làm hư hỏng.

Khi di chuyển cần chú ý tránh để dây điện bị căng, nếu di chuyển xa cần cắt nguồn điện truyền vào máy.

## TCVN 8774 : 2012

### 7.3 Máy nén khí

7.3.1 Máy nén khí cần đủ bộ phận an toàn như áp kế, van an toàn... khi sử dụng cần bảo vệ thường xuyên kiểm tra các bộ phận ấy để đảm bảo đúng tác dụng của nó. Kết quả kiểm tra cần ghi vào sổ riêng để hàng ngày theo dõi tình hình làm việc của máy, nếu các ống bị thủng, van hay các bộ phận bảo hiểm mòn gỉ,... làm việc không tốt cần thay ngay.

7.3.2 Mỗi năm cần thử bình áp lực một lần theo quy cách sử dụng các loại bình chịu áp lực, 7 tháng một lần lau chùi sạch sẽ những chất cặn bã đóng lại ở bình chứa, trong các ống dẫn và dây hơi, 3 tháng một lần thử áp kế bằng đồng hồ mẫu.

7.3.3 Máy nén khí cần đặt xa máy phát điện cần cách các vật dễ cháy, nơi có lửa, nơi phát sinh ra tia lửa tối thiểu là 10m. Không dùng đèn dầu có ngọn lửa lấy ánh sáng để xem xét bình chứa hơi.

7.3.4 Không sử dụng quá áp lực và nhiệt độ cho phép của bình hơi. Khi làm việc cần thường xuyên theo dõi chỉ số của các bộ phận ấy.

Khi máy nén khí làm việc, thợ máy luôn có mặt để điều khiển, cần có biển Không người không có nhiệm vụ ra vào khu vực máy làm việc.

7.3.5 Những ống dẫn hơi qua đường giao thông cần buộc trên cột cao chắc chắn, hoặc đặt trong ống bảo vệ rồi chôn ngầm xuống đất, để tránh xe cộ, máy móc làm đứt, dập nát.

7.3.6 Không được lau chùi, rửa những bộ phận dễ bốc cháy, bộ phận lọc hơi, ống dẫn bình dẫn và những bình chứa... bầu dầu xăng, dầu ma dút, mà cần lau chùi bằng dầu dành riêng cho máy hơi ép.

7.3.7 Khi sử dụng các dụng cụ chạy bằng khí nén cần chú ý:

- a) Sau khi đã khoá hơi và thông ống dẫn khí, mới nối dẫn ống hơi.
- b) Sau khi chuẩn bị đầy đủ dụng cụ mới được mở hơi vào ống dẫn và dụng cụ làm việc.
- c) Khi ống dẫn có khí nén thì không được để các dụng cụ chạy bằng khí nén nằm không. Cần bố trí sử dụng hết khí nén trong ống dẫn hoặc đóng van rồi mới được để máy nghỉ.
- d) Khi mang dụng cụ cần cầm vào cán, không được cầm vào bộ phận làm việc hay ống dẫn hơi.
- e) Nếu làm việc trên cao cần đứng trên giàn dáo vững chắc, Không đứng trên thang dựa vào tường.

### 7.4 Máy phun vữa xi măng

7.4.1 Trước khi làm việc công nhân điều khiển máy khí nén cần phối hợp với công nhân điều khiển vòi phun để kiểm tra các đường ống, vòi phun và các bộ phận của máy.

**7.4.2** Xung quanh miệng vòi phun cần có biển báo Không người qua lại hoặc làm việc trong vùng bán kính 10m lúc vòi phun đang làm việc.

Trước khi phun vào công trình có thành đứng như tường cách, vách cột, v.v... cần tính toán cho áp lực hơi phun phù hợp với sức chịu của công trình ấy. Không người làm việc ở phía sau những công trình mà đứng trước vòi phun đang làm việc.

**7.4.3** Dùng vòi phun cần chú ý:

- a) Nếu công nhân điều khiển vòi phun và công nhân điều khiển máy cách nhau 30m cần dùng biển hiệu lệnh bằng cờ hoặc đèn màu.
- b) Các ống dẫn cần thông suốt, không bị vướng mắc, các đoạn nối của ống phun cần xiết chặt trước khi làm việc.
- c) Chỉ được thông ống dẫn vừa và sửa chữa ở chỗ tiếp xúc giữa ống dẫn với thùng chứa, tháo những đoạn nối của các đường ống khi đã tắt máy cung cấp vật liệu cho vòi phun.
- d) Ngang tầm vòi phun cần có một tấm gỗ chắc chắn cho công nhân làm việc.
- e) Khi cấp thiết truyền khí nén thì cứ 5, 10 min cần theo dõi chỉ số đồng hồ áp lực.
- g) Khi chuyển vị trí làm việc cần khoá vòi phun lại. Nếu di chuyển xa cần tắt máy.
- h) Công nhân điều khiển vòi phun cần được trang bị kính phòng hộ và nệm bơm vừa từ đầu thấp tới đầu cao

## **7.5 Máy nghiền đá**

**7.5.1** Máy nghiền đá cần cách các máy khác ít nhất 10m. Khi đổ đá vào máy nghiền bằng các dụng cụ cầm tay cần đỡ nhanh và gọn, không để dụng cụ va chạm vào bộ phận nghiền.

**7.5.2** Kích thước đá không được quá 2/3 cửa cho đá vào. Trong lúc làm việc cần dùng dụng cụ có cán dài để vun đá, Không dùng tay không vun đá vào máy.

**7.5.3** Nếu sử dụng máy xúc để phối hợp với máy nghiền đá thì cần được kết hợp chặt chẽ giữa hai bộ phận máy xúc và máy nghiền đá liên hợp để tránh tắc nghẽn hàm nhai.

**7.5.4** Đưa đá vào hàm nhai cho phép tiến hành khi máy đang chạy. Khi hàm nhai đã ngừng hoạt động thì không cho đá vào nữa:

**7.5.5** Cần có biện pháp phòng chống bụi đá có hiệu quả trong phạm vi bán kính 4 m. Không bố trí máy nghiền đá ở nơi đầu gió có nhiều người làm việc.

## **TCVN 8774 : 2012**

**7.5.6** Những bậc lên xuống máy nghiền cần có lan can chắc chắn. Chú ý trời mưa cần có biện pháp đề phòng trượt chân vào hàm nhai, gây ra tai nạn.

### **7.6 Máy rửa sỏi cát**

**7.6.1** Khi vận chuyển sỏi đá lên bộ phận quay của máy để rửa cần theo các quy định về vận chuyển riêng. Nếu dùng băng chuyền máng cào thì theo các quy định về sử dụng băng chuyền máng cào (các quy định này trong quy tắc an toàn xếp dỡ).

### **7.7 Các loại máy đóng cọc và tạo cọc**

#### **7.7.1 Yêu cầu chung**

##### **7.7.1.1 Trước khi tiến hành công tác cần:**

- a) Có số liệu đã nghiên cứu tính chất đất của công trình đóng cọc, nắm được tình hình mưa gió lũ.
- b) Nghiên cứu phát hiện những khó khăn trở ngại có thể xảy ra, trong quá trình làm việc để dự kiến các biện pháp giải quyết.
- b) Đã có kế hoạch và biện pháp thi công cụ thể, kế hoạch an toàn lao động.

**7.7.1.2** Nếu đặt búa đóng cọc làm việc ở những công trình đất lún dưới nước thì bề máng, sàn đặt máy và chỗ công nhân làm việc cần có đủ ánh sáng cho khu vực làm việc.

**7.7.1.3** Những búa đóng cọc làm việc và di chuyển bằng đường ray thì nền đường cần trải bằng những vật liệu tốt để áp lực phân phối đều. Bánh sắt cần khít với đường ray; đầu nối các thanh ray và đường sắt cần bằng phẳng theo chiều ngang.

**7.7.1.4** Chọn giá búa và búa đóng cọc cần phù hợp với yêu cầu công trình, chất đất và loại cọc nhưng trọng lượng búa không được quá 3 lần trọng lượng cọc.

**7.7.1.5** Trước khi làm việc cần kiểm tra chất lượng của cọc để loại bỏ những cọc có thể gây vỡ, đổ không bảo đảm an toàn trong quá trình đóng xuống. Kiểm tra chỗ buộc chắc chắn và dây cáp buộc không bị xoắn mới được dựng cọc lên.

Dây cáp dựng cọc cần luôn luôn qua ròng rọc đầu tháp và ròng rọc ở chân tháp.

**7.7.1.6** Khi dựng cần tính toán đường tim cọc cần trùng với đường tim của tháp, không dùng móc tự động và kéo lê cọc trong lúc dựng lên.

Khi làm việc hoặc di chuyển máy búa tới vị trí mới, những người không có nhiệm vụ cần cách xa máy với bán kính một lần rưỡi với chiều cao của cọc. Khi vực này cần có biển báo để mọi người biết không đến gần.

**7.7.1.7** Trước khi đóng cọc cần giữ buộc chắc chắn giữa đầu búa với tháp để cho đường tim của cọc trùng với đường tim của búa. Mặt phẳng đầu cọc cần khít với mặt phẳng búa. Cọc ấn sâu xuống đất trên 2m mới được tháo dây buộc ra.

**7.7.1.8** Máy đóng cọc cần có bộ phận hạn chế nâng lên ở đầu tháp, khi làm việc sẽ hạn chế không cho đầu búa nâng đến bộ phận đó.

**7.7.1.9** Nếu đầu cọc đóng chìm sâu xuống đất, hoặc còn để thừa trên mặt đất, cần đập kín, lấp đất ngay hoặc rào lại để an toàn cho người qua lại.

Nếu dùng cọc phụ để đóng sâu cọc chính thì cọc phụ cần chịu được lực đóng của búa; tim cọc phụ cần trùng với tim cọc chính và tim đầu búa.

**7.7.1.10** Khi sửa chữa, điều chỉnh lại tim cọc cần tắt máy nếu cọc chưa đóng xuống đất hoàn toàn thì nâng búa cách đầu cọc từ 20cm đến 30 cm rồi buộc chặt búa với giá búa, hoặc cần hạ búa xuống đất để sửa chữa cho được an toàn.

**7.7.1.11** Di chuyển máy búa đến công trình khác cần tháo toàn bộ tháp đóng cọc ra khỏi máy. Nếu di chuyển từ cọc này sang cọc khác thì cần làm theo trình tự sau đây:

- a) Đường đi cần bằng phẳng và không có trở ngại.
- b) Đã cắt dây dẫn điện tới máy búa
- c) Người ở trên máy búa cần xuống đất
- d) Hạ búa xuống hoàn toàn rồi giữ chặt búa vào tháp bằng các chốt của máy búa.
- e) Các dây tăng-đơ chằng tháp, các con nệm đã lấy đi hết.
- g) Kế hoạch di chuyển được chỉ dẫn kỹ; tất cả dụng cụ phương tiện để di chuyển để chắc chắn và đầy đủ.
- h) Nếu di chuyển bằng cách bẩy cần có người chỉ huy chung. Tất cả đòn bẩy cần tính sức chịu để không bị oằn, gãy khi làm việc. Không được ngồi lên đòn bẩy. Sức bẩy ở các bên cần đều.

Sau khi di chuyển tới địa điểm mới cần kiểm tra lại các thiết bị, để đóng cọc và các bộ phận điều khiển búa hoạt động.

**7.7.1.12** Chỉ được phép sử dụng những giá búa chế tạo theo thiết kế đã duyệt.

Tất cả các búa và búa vạn năng cần có lý lịch chế tạo, sơ đồ lắp ráp, sử dụng kèm theo.

Giá búa và quả búa cần đồng bộ. Không dùng quả búa lớn đưa vào giá nhỏ để sử dụng.

## **TCVN 8774 : 2012**

Giá búa cần phù hợp với chiều dài và trọng lượng cọc.

**7.7.1.13** Dù búa mới hay búa cũ, trước khi sử dụng cần được kiểm tra thật đầy đủ, đảm bảo chất lượng mới được dùng. Trước khi chính thức dùng cần thử quả búa máy rung (trừ búa bé rơi tự do).

**7.7.1.14** Trình tự và những thao tác an toàn của nồi hơi, máy bơm nước, tời máy dieden, mô tơ điện trong búa máy hơi nước, búa dieden hay búa rung cần làm đúng như quy định an toàn của từng thiết bị trong phần thi công cầu.

Riêng nồi hơi của búa máy hơi nước cần qua đăng kiểm và cần tuân theo Quy phạm về nồi hơi bình chịu áp lực cao của Nhà nước quy định.

**7.7.1.15** Đối với tất cả các loại giá búa cần là thợ chuyên môn được đào tạo, có giấy chứng nhận mới được sử dụng.

**7.7.1.16** Người chỉ huy đóng cọc cần có trình độ tối thiểu là thợ kích kéo bậc 4 cho loại búa dieden, hơi nước, búa rung. Chỉ huy cần thống nhất hiệu lệnh, rõ ràng và dứt khoát. Cần đứng ở vị trí thuận lợi nhất để bao quát chung tất cả các khâu trong công tác đóng cọc, để đảm bảo chất lượng và an toàn.

**7.7.1.17** Người chỉ huy và cán bộ kỹ thuật trực ca cần có quan hệ khăng khít và cần nắm được tình hình địa chất thủy văn và thiết bị.

Quá trình đóng hạ cọc xuống thấy các hiện tượng bất thường cần ngừng ngay để tìm nguyên nhân để có biện pháp bổ cứu hoặc báo cáo cấp trên.

- a) Độ chối thay đổi đột ngột.
- b) Độ chối bằng 0 khi đóng cọc chưa đến cao độ thiết kế,
- c) Cọc bị nghiêng hay chệch quá phạm vi cho phép.
- d) Cọc bị vỡ toét đầu hay có hiện tượng cọc bị gãy, đầu búa chạy khỏi đầu cọc,
- e) Phao bị chạy hay giàn dáo bị biến dạng lún,
- g) Giá búa bị biến dạng hay các thiết bị hỏng hóc,
- f) Cây trời hay bè mảng sắp va vào sà lan.

**7.7.1.18** Hệ nổi dùng để đóng cọc cần có đủ neo, neo cần chắc chắn, đảm bảo.

**7.7.1.19** Cần có nhật ký đóng cọc. Khi thay ca, đổi người, cần giao sổ nhật ký, bàn giao cụ thể tình trạng thiết bị, hệ thống neo, tình trạng cọc và những việc tiếp tục ca làm.

**7.7.1.20** Gió bão từ cấp 6 trở lên không được đóng cọc. Búa đang hoạt động Không được sửa chữa gì. Cần có biện pháp hạ búa, đưa búa và hệ nổi vào bờ neo tránh bão. thường xuyên có người trực trên hệ nổi để theo dõi tời cáp neo hệ nổi

**7.7.1.21** Nơi làm việc của người điều khiển tời điện trên giá búa cần có sàn lát chắc chắn, có mái che mưa nắng để đảm bảo cho người và thiết bị.

## **7.7.2 Búa rơi tự do**

**7.7.2.1** Các loại búa rơi tự do dùng để đóng cọc để đảm bảo an toàn khi sử dụng và giảm nhẹ cường độ lao động cần được bảo quản theo yêu cầu sau:

a) Đầu búa bảo quản ngoài bãi có mái che hoặc bạt phủ.

b) Giá búa bảo quản ngoài bãi cần sắp xếp gọn gàng, có mái che mưa nắng.

c) Múp, Cáp cần tuân theo các điều quy định trong đề mục 6 Tiêu chuẩn này. Tời cần theo các điều quy định về tời trong đề mục 6 Tiêu chuẩn này.

**7.7.2.2** Khi đưa búa vào sử dụng cần tiến hành bảo dưỡng toàn bộ đầu búa, giá búa, múp, cáp, tời, tra dầu mỡ đủ vào các nơi quy định.

**7.7.2.3** Khi lắp ráp búa cần theo quy trình kỹ thuật và sử chỉ dẫn của cán bộ kỹ thuật chỉ đạo lắp ghép.

**7.7.2.4** Công nhân điều khiển búa cần nắm chắc tính năng kỹ thuật thao tác điều khiển, nội quy sử dụng và cần qua sát hạch có giấy chứng nhận hợp cách.

**7.7.2.5** Trước khi sử dụng cần thử để kiểm tra búa theo các nội dung sau đây:

a) Kéo theo quả búa từ độ cao 20cm đến 50cm và 100cm từ 3 đến 5 lần.

b) Mỗi lần thử cần kiểm tra giá tời, múp, cáp, sàn kê búa,

c) Khi làm việc sau mỗi ca cần kiểm tra lại một lần

**7.7.2.6** Khi đóng cọc trên nền đất hay trên nền phao nổi cần có cáp chằng bảo đảm liên kết ổn định chắc chắn.

**7.7.2.7** Khi làm việc cần có hiệu báo cho mọi người xung quanh biết, công nhân điều khiển cần tuân theo sự chỉ huy của cán bộ phụ trách.

Không cho người không có nhiệm vụ đứng gần búa khi đang làm việc. Mọi người cần đứng xa ít nhất 20m.



## **TCVN 8774 : 2012**

### **7.7.3 Búa đóng cọc dielden**

**7.7.3.1** Đối với các loại búa đóng cọc dielden ngừng làm việc lâu quá 1 tháng cần tiến hành bảo quản trong các kho, lán; trường hợp chưa đưa vào kho, lán kịp cần có biện pháp kê kích và che đậy chu đáo.

**7.7.3.2** Trước khi đưa búa dielden vào bảo quản cần thực hiện:

- a) Rửa sạch muội và bụi trên pit-tông và xi-lanh, trục dẫn hướng (ti búa) và các chi tiết khác.
- b) Tất cả các chi tiết không quét sơn đều cần bôi một lớp mỡ.
- c) Tháo bơm, rửa sạch, bôi dầu mỡ và gói bằng giấy tẩm dầu. Bơm được bảo quản riêng cẩn thận.
- d) Tháo nhiên liệu và nút lỗ đặt bơm bằng nút gỗ.

**7.7.3.3** Khi đưa búa dielden vào sử dụng cần tiến hành bảo dưỡng sạch sẽ các chi tiết, tra dầu, bôi mỡ vào các nơi quy định; lắp ráp hoàn chỉnh búa và giá theo quy trình kỹ thuật, liên kết chặt chẽ giá với sản theo quy định của bảng hướng dẫn sử dụng búa (của nhà chế tạo).

**7.7.3.4** Trong quá trình làm việc không được nâng ben và xi-lanh lên chạm vào dầm ngang và khi công tác không được cho kim của ben đập vào dầm ngang.

**7.7.3.5** Sau khi thả búa (phần động) cần thả phanh, thả từ từ để tránh cáp bị đứt khi cọc xuống sâu.

**7.7.3.6** Khi cọc đã đạt độ chối (1,5cm/10 nhát búa hoặc theo yêu cầu hồ sơ thiết kế) cần ngừng đóng, kiểm tra tổng chiều dài cọc đã được đóng xuống, nếu thấy chưa đến cao độ thiết kế cần tạm dừng để tránh hiện tượng vỡ đầu cọc, gãy thân cọc và có thể làm hư hỏng giá búa. Sau đó báo Tư vấn giám sát, Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư cùng Nhà thầu tìm nguyên nhân kết luận.

Trường hợp các bước tiến hành tìm nguyên nhân có sự sai khác với thiết kế trên, cần:

- làm tờ trình báo cáo Chủ đầu tư, có kèm theo biên bản hiện trường, có xác nhận của Tư vấn giám sát hiện trường
- đề xuất phương án xử lý như: khoan kiểm tra lại địa chất để so sánh kết quả khảo sát thiết kế ban đầu; hoặc kiểm tra công suất hoạt động của giá búa và các yêu cầu như mục 7.3.12 của Tiêu chuẩn
- khi chủ đầu tư cho phương án, xét duyệt kết quả và cho kết luận mới được thi công các hạng mục tiếp theo.

**7.7.3.7** Cần thực hiện các quy định sau:

- a) Sau một ca làm việc kiểm tra một lần các liên kết của búa và các chi tiết.

b) Sau 50 h máy (150 đến 200 cọc), cần lau chùi sạch sẽ séc-măng và rãnh séc-măng, lau rửa pit-tông và trục dẫn hướng

c) Tuyệt đối Không dây dầu nhờn vào móc ngoàm và chốt của xi-lanh.

d) Tất cả động tác nâng, hạ búa, công việc chỉ huy đóng cọc cần theo sự chỉ huy thống nhất của cán bộ phụ trách.

**7.7.3.8** Thời gian làm việc liên tục của búa không quá 20 min về mùa hè và 30 min về mùa đông và cần cho nghỉ 10 đến 15 min để làm mát.

**7.7.3.9** Khi di chuyển giá, cọc, búa thì xi-lanh cần để ở vị trí thấp.

**7.7.3.10** Trong thời gian búa làm việc, mọi người không được ở dưới búa. Những người không có phận sự không cho vào khu vực đóng cọc.

**7.7.3.10** Người sử dụng búa cần am hiểu tính năng kỹ thuật của búa qua lớp đào tạo, sát hạch và đã được kiểm tra kỹ thuật an toàn. Không cho người không am hiểu búa sử dụng búa.

**7.7.3.11** Không sửa chữa khi búa đang làm việc và khi xi-lanh ở trên, không có gì hãm giữ.

**7.7.3.12** Giá búa cần được tiếp địa hợp cách để phòng điện hồ mạch có thể giết chết người.

**7.7.3.13** Trong quá trình đóng cọc Không cầu vật nặng quá sức cầu của tời; khi tời làm việc số vòng dây cáp còn lại trên tang tời ít nhất là 3 vòng.

**7.7.3.14** Không làm khi công tắc điện hạn chế năng búa bị hỏng (công tắc lắp ở đầu búa).

**7.7.3.15** Cần thực hiện đầy đủ chế độ chăm sóc kỹ thuật hàng ngày và định kỳ của búa, giá búa và tời theo quy định của kỹ thuật.

#### **7.7.4 Búa rung**

**7.7.4.1** Khi không sử dụng trên một tháng, búa rung cần được đưa bảo quản theo điều 7.3.48 của Tiêu chuẩn. Trường hợp chưa đưa vào kho, lán được cần kê cao cách mặt đất tối thiểu 20 cm, có mái che mưa nắng.

**7.7.4.2** Trước khi đưa vào bảo quản búa rung, cần tháo rửa hết dầu mỡ cũ trong các tổ hợp của bộ phận chấn động và đổ dầu mới.

Lau chùi sạch sẽ các bộ phận, các bu-lông liên kết. Tháo động cơ điện, bảng điện cần theo các điều quy định về điện.

**7.7.4.3** Trước khi đưa búa rung vào sử dụng cần tiến hành kiểm tra:

## TCVN 8774 : 2012

- a. Độ bền và độ chắc lắp ghép, giữ quả lệch tâm với trục.
- b. Vận chặt và hãm bu lông liên kết động cơ điện, con lăn dẫn hướng, mũ đầu cọc.
- c. Vận chặt và hãm bu lông của nắp ổ bi và chi tiết gối tựa của bánh răng.
- d. Kiểm tra tình hình làm việc của bộ phận con tự chèn để liên kết cứng búa rung với đầu cọc.
- e. Tra dầu mỡ vào các nơi quy định.
- f. Kiểm tra bảng điện, động cơ điện theo quy định về phần điện.

**7.7.4.4** Búa rung, bảng điện và giá cần được tiếp đất đúng quy cách, các bộ phận kiểm tra của bảng điện cần làm việc bình thường, các dây điện cần đảm bảo tốt.

**7.7.4.5** Không cho phép búa làm việc khi dây điện qua nước bị hư hỏng.

**7.7.4.6** Kiểm tra và sửa chữa thiết bị điện của các búa rung cần do thợ điện chuyên nghiệp làm

Chỉ cho phép những người am hiểu về công tác đóng cọc và hiểu biết về cấu tạo và sử dụng búa rung mới được sử dụng búa.

**7.7.4.7** Tất cả công việc đóng cọc cần thống nhất theo sự điều khiển của một người chỉ huy; tín hiệu hay hiệu lệnh của người chỉ huy đóng cọc cần được phổ biến cho người xung quanh biết.

Không để những người không có trách nhiệm đến gần nơi búa làm việc.

Ban đêm nếu búa làm việc cần có đầy đủ ánh sáng ở khu vực đóng cọc.

**7.7.4.8** Cần ngừng ngay hoạt động của búa khi phát hiện cọc bị nguy hiểm (gãy, nứt, cong v.v...)

**7.7.4.9** Ít nhất một tháng một lần điều chỉnh, kiểm tra liên kết, khi cần thiết cần xiết lại các bu-lông. Cần thực hiện chế độ chăm sóc, sửa chữa định kỳ đúng thời gian quy định của búa.

### **7.7.5 Búa hơi nước**

**7.7.5.1** Đầu búa, múp, cáp, ống dẫn hơi, nôi hơi, tời cần được bảo quản trong khu lán. Khi đưa vào bảo quản cần tiến hành bảo dưỡng cẩn thận và bôi dầu mỡ phòng gỉ. Giá búa bảo quản ngoài bãi cần che mưa nắng.

**7.7.5.2** Khi đưa búa hơi vào đóng cọc cần tiến hành bảo dưỡng toàn bộ búa, tời, múp, cáp v.v... công tác lắp đặt nôi hơi giá búa cần thực hiện đúng quy định lắp ráp, tuân theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật chỉ đạo lắp ráp.

**7.7.5.3** Sau khi lắp ráp xong cần tiến hành kiểm tra:

a) Liên kết giữa giá và phao hoặc xà lan (sàn đạo đặt búa v.v..) bảo đảm chắc chắn, ổn định khi búa làm việc ở các độ xiên cho phép theo tính năng của giá.

b) Kiểm tra côn, phanh của tời và điều chỉnh cho đúng yêu cầu kỹ thuật.

c) Kiểm tra nồi hơi: thử và kiểm tra thí nghiệm theo quy trình thử kiểm tra nồi hơi của quy phạm Nhà nước.

d) Kiểm tra đường ống dẫn hơi: khắc phục bảo đảm không dò hơi trong quá trình sử dụng.

e) Kiểm tra hệ thống cấp nước, cấp than.

**7.7.5.4** Nồi hơi của búa hơi nước chỉ được phép sử dụng khi đã được Cục Đăng kiểm Bộ Giao thông vận tải kiểm tra cấp giấy phép sử dụng.

**7.7.5.5** Công nhân sử dụng búa, đốt lò cần được đào tạo riêng theo chế độ quy định của ngành máy hơi nước. Những người không am hiểu về búa hơi nước không được phép sử dụng.

**7.7.5.6** Khi sử dụng búa, mọi thao tác đóng cọc công nhân sử dụng búa cần tuân theo sự chỉ dẫn của người phụ trách chung. Mọi tín hiệu, hiệu lệnh cần quy định thống nhất.

**7.7.5.7** Khi búa đang làm việc, mọi người không có nhiệm vụ cần đứng cách xa búa tối thiểu 25m. Công nhân sử dụng cần ở vị trí quy định.

**7.7.5.8** Quá trình chăm sóc kỹ thuật, bảo dưỡng sửa chữa cần thực hiện đúng điều quy định của quy trình bảo dưỡng, sửa chữa búa. Hàng ngày thực hiện chế độ kiểm tra kỹ thuật.

**7.7.5.9** Cần trang bị đầy đủ mọi thiết bị phòng hoả và tổ chức hướng dẫn sử dụng các thiết bị phòng hoả chu đáo cho công nhân sử dụng búa.

**7.7.5.10** Trong quá trình sử dụng nếu phát hiện thấy một bộ phận thiết bị nào của búa bị hư hỏng hoặc cọc bị gãy cần ngừng búa, báo cáo cho cán bộ phụ trách biết để xử lý kịp thời. Sau khi sửa chữa an toàn mới được phép cho búa tiếp tục làm việc.

## **7.8 Máy bơm nước**

**7.8.1** Tất cả các loại máy bơm nước đều cần bảo quản trong kho lán. Động cơ của máy bơm nước được bảo quản, kiểm tra theo quy định riêng của động cơ điện hay động cơ đốt trong.

**7.8.2** Khi đưa máy bơm nước vào bảo quản cần thực hiện kiểm tra bảo dưỡng cẩn thận, đặt máy trên bục kê cách mặt đất tối thiểu 20cm.

Các ống nước, đầu hút nước, vòi xối nước cần lau chùi sạch sẽ, xếp gọn gàng tránh làm gãy hoặc làm bẹp ống.

## **TCVN 8774 : 2012**

**7.8.3** Trước khi đưa máy bơm vào sử dụng cần thực hiện bảo dưỡng toàn bộ máy, ống đầu hút nước, vòi xối nước, tra dầu mỡ đầy đủ vào các nơi quy định.

**7.8.4** Nền đặt máy bằng gỗ, gạch, bê tông v.v... cần vững chắc; siết chặt các bu-lông chân máy dùng 2 ê-cu bắt bu-lông chân máy với nền.

**7.8.5** Máy bơm có ống hút, ống xả nặng cần có giá đỡ hay móc treo. Giá đỡ ống cần chặt chẽ. Vị trí đặt giá cân bằng làm cho ống không bị chấn động khi làm việc. Ống hút càng ngắn càng tốt.

**7.8.6** Trước khi khởi động cần quay máy bằng tay vòng cho trơn máy và mỗi nước đầy đủ.

**7.8.7** Máy bơm nước nhiều cấp, nếu có những bộ phận thoát khí, khi khởi động cần xả hết khí trong máy ra.

**7.8.8** Máy bơm nước dùng dây cua-roa, khoảng cách dây cua-roa dài Không người qua lại chỗ máy hoạt động.

**7.8.9** Máy bị chấn động, phát tiếng kêu bất thường ở trục nóng v.v... cần dừng máy kiểm tra và sửa chữa.

**7.8.10** Máy để lâu không dùng đến cần tháo hết nước trong máy và ống ra, thực hiện chế độ bảo quản động cơ.

**7.8.11** Thực hiện chế độ định kỳ bảo dưỡng và kiểm tra máy, thân máy, bánh đà, làm sạch các tạp chất trong máy, tra dầu mỡ.

## **7.9 Các máy gia công về mộc**

### **7.9.1 Máy cưa đĩa, cưa vòng, máy bào**

**7.9.1.1** Trước khi dùng cần kiểm tra lại máy để đảm bảo an toàn, thường xuyên tra dầu mỡ để máy chạy được tốt. Che lưới hoặc gỗ để an toàn cho người dùng.

**7.9.1.2** Người có trách nhiệm qua huấn luyện đào tạo mới được sử dụng các cưa máy, bào máy, không có phận sự tuyệt đối Không mở máy hoặc điều khiển máy cưa, bào hoặc đứng trước chiều lưới cưa đang chạy.

**7.9.1.3** Khi mới đưa gỗ vào máy cưa đĩa, cưa vòng hoặc máy bào cần đưa từ từ, không nên đẩy mạnh quá làm lưới cưa lưới bào cắt không kịp bị mẻ răng hoặc đứt lưới cưa.

**7.9.1.4** Lưới cưa vòng sau mỗi ngày làm việc cần nới vít ra cho lưới cưa không bị ép nặng.

**7.9.1.5** Khi dùng tay đưa các vật liệu nhỏ vào các máy cưa đĩa, máy bào cần dùng một thứ dụng cụ thích hợp (que đẩy bằng gỗ) không được dùng tay trực tiếp để đẩy.

**7.9.1.6** Trong lúc dùng máy bào, máy cưa, tuyệt đối không được nói chuyện linh tinh hoặc lơ đãng nhìn đi nơi khác, để phòng dao cắt đứt ngón tay.

**7.9.1.7** Cần tôn trọng mọi sự hướng dẫn về sử dụng mọi loại máy cưa, máy bào, như dao tách mạch, bộ phận chống gỗ đánh trả. Không được dùng lưỡi cưa to quá quy định đã nêu trong lý lịch máy cưa, không nên dùng sức để đẩy gỗ vào đường cắt của lưỡi cưa làm lưỡi cưa đứt nguy hiểm.

**7.9.1.8** Bất kỳ ai sử dụng các máy cưa, máy bào đều cần che mũi và mỏm bằng khẩu trang để chống mùn cưa chui vào đường hô hấp.

## **7.9.2 Sử dụng khoan gỗ cầm tay**

**7.9.2.1** Người điều khiển khoan gỗ cầm tay cần đứng với tư thế thoải mái, chắc chắn, để phòng khi lỗ gần thùng máy đá lao theo nguy hiểm.

**7.9.2.2** Khi gỗ đã thùng, hoặc đến độ sâu quy định muốn rút mũi khoan ra khỏi lỗ cần cho quay mũi khoan, đồng thời rút từ từ, để phòng hăng mắt đá bị ngã ngược.

## **7.10 Máy cẩu, máy nâng chuyển**

**7.10.1** Tốc độ chuyển động lớn nhất theo phương đứng của một máy nâng chuyển kiểu bất kỳ đều không được lớn hơn 10,5 m /min.

**7.10.2** Tất cả máy nâng đều cần lắp bộ hãm chính và hãm phụ .

**7.10.3** Mỗi máy nâng cần có bảng điều khiển riêng. Nếu bảng điều khiển kiểu nút bấm, thì áp lực bấm cần không đổi. Nếu bảng điều khiển kiểu có định, thì cần được đặt trước chế độ khóa tự động khi ở vị trí "Ngắt", để phòng ngừa tai nạn xảy ra.

**7.10.4** Mỗi máy nâng đều cần được ghi nhãn với các nội dung sau :

- Tên nhà sản xuất;
- Tải trọng tối đa;
- Số chứng chỉ xác nhận;
- Những quy định kỹ thuật của cáp sợi thép.

**7.10.5** Giữa người lái máy và người ra tín hiệu cần phối hợp nhịp nhàng, ngôn từ dùng cần theo quy định chung trong Quy chuẩn kỹ thuật an toàn thiết bị nâng

**7.10.6** Trong quá trình nâng hạ, không cho người đứng trên cấu kiện và trong tầm vòng quay của máy

## **TCVN 8774 : 2012**

**7.10.7** Nghiêm Không nâng tải khi cầu kiện đó đang bị vùi dưới đất, bị các vật khác đè lên, cầu kiện đang liên kết với các vật khác bằng bu-lông, mối hàn hay liên kết với cầu kiện bê tông khác.

**7.10.8** Trên máy cần luôn có tài liệu hướng dẫn kỹ thuật vận hành an toàn thiết bị

**7.10.9** Các thiết bị máy cầu, máy nâng chuyển cần được kiểm định theo các quy định hiện hành của Cục Đăng kiểm Việt nam trước khi đưa vào sử dụng

## **8 An toàn áp dụng các công nghệ chuyên dụng trong xây dựng cầu**

### **8.1 Đào và lấp kết cấu**

**8.1.1** Nhà thầu cần cung cấp các bản vẽ thi công, kèm theo những tính toán thích hợp về phương pháp đào, thi công nền đắp và các thao tác lấp đất một cách an toàn. Bản vẽ này cần cho thấy các chi tiết giằng, chống, xử lý mái dốc chống sụt trượt hoặc hệ thống bảo vệ kiến nghị sử dụng khác và cần kèm theo các tính toán thiết kế và các số liệu xác minh đủ chi tiết để cho phép đánh giá mức độ an toàn thi công là đã được đảm bảo.

### **8.2 Dọn dẹp lòng sông, trục vớt cầu kiện cầu cũ chìm dưới sông**

**8.2.1** Trước và sau khi thi công, Nhà thầu cần dọn dẹp để luôn luôn đảm bảo lòng sông ở trong điều kiện an toàn không ảnh hưởng xấu đến môi trường và điều kiện vận tải thủy.

**8.2.2** Sau khi thi công xong Nhà thầu cần dọn sạch các vật chướng ngại ở dưới lòng sông trong khu vực thi công và hoàn thiện, bàn giao hồ sơ hoàn công cho đơn vị quản lý đường thủy nội địa theo quy định.

**8.2.3** Công tác trục vớt dầm cầu cũ dưới sông cần được thực hiện theo thiết kế riêng biệt trên cơ sở số liệu khảo sát dưới nước cụ thể của thợ lặn. Khi trục vớt bằng cần cầu nổi trên phương tiện nổi cần thường xuyên theo dõi mức nước chìm của phương tiện nổi để đảm bảo đủ mức nước an toàn. Cần có quy trình an toàn thi công được biên soạn cụ thể cho từng trường hợp.

### **8.3 Tháo dỡ kết cấu hiện có**

**8.3.1** Các phương pháp và trình tự tháo dỡ kết cấu hiện có được trình bày trong Bản vẽ thi công cần kèm theo thể hiện các biện pháp và chi tiết nhằm đảm bảo an toàn cho người và phương tiện thi công

**8.3.2** Không được dùng thuốc nổ, trừ tại các vị trí và điều kiện nói trong các hồ sơ hợp đồng. Tất cả việc nổ mìn cần hoàn thành trước khi làm công trình mới.

#### 8.4 Công trình tạm (ván khuôn, giàn giáo, lắp ráp, vận chuyển, treo hạ khung vây)

8.4.1 Việc thi công và thu dọn các công trình tạm do Nhà thầu thiết kế và sử dụng trong thi công công trình cần được thực hiện đúng đắn sao cho tránh được mọi ảnh hưởng có hại đến tính chất của công trình chính hoặc gây mất an toàn cho các công trình tiện ích kề bên, bất động sản hoặc cộng đồng.

Cần tuân thủ Quy trình thiết kế công trình phụ tạm trong thi công cầu 22 TCN 200-1989.

8.4.2 Khi sử dụng các cấu kiện chế sẵn để làm kết cấu phụ tạm, thiết kế không được đặt tải lên các cấu kiện chế sẵn này vượt quá mức tải trọng do nhà sản xuất các cấu kiện chế sẵn đó quy định. Mức tải trọng dùng cho thiết bị đặc biệt, như các giàn phục vụ lắp ráp, không trường hợp nào mức tải trọng được vượt quá 80% tải trọng tối đa chịu đựng được trong khi thử nghiệm tải trọng thiết bị.

8.4.3 Đà giáo và ván khuôn cần đủ cứng và đủ cường độ để đỡ được mọi tải trọng đặt lên nó một cách an toàn

Độ bền và ổn định của giàn dáo là yếu tố cơ bản để đảm bảo an toàn, tránh sự cố gãy đổ khi sử dụng chúng. Tuy nhiên hệ số an toàn độ bền và ổn định cũng không lấy lớn quá tránh lãng phí vật liệu, làm giảm các chỉ tiêu kinh tế.

Để đảm bảo an toàn làm việc trên giàn dáo, cần tính toán với sơ đồ tải trọng tác dụng phù hợp với điều kiện làm việc thực tế, tức là kết cấu cần chịu được trọng lượng bản thân giàn dáo, người làm việc và số lượng máy móc vật liệu cần thiết.

8.4.4 Đà giáo cần xây dựng trên một bề móng chắc chắn an toàn không bị xói dưới chân, được bảo vệ không bị hoá mềm và có thể chịu được tải trọng đặt trên đó. Khi Tư vấn giám sát yêu cầu, Nhà thầu cần thực hiện các thử tải thích hợp để chứng minh rằng hệ thống đà giáo là an toàn mọi mặt.

8.4.5 Đà giáo và ván khuôn không được tháo dỡ nếu không được Tư vấn giám sát chấp thuận. Khi xác định thời gian tháo đà giáo và ván khuôn cần xét tới vị trí và tính chất của kết cấu, thời tiết, các vật liệu sử dụng trong mẻ trộn và các điều kiện khác ảnh hưởng đến cường độ sớm của bê tông sao cho đảm bảo an toàn.

8.4.6 Các điều kiện lao động an toàn trên giàn dáo:

- Sàn giàn dáo thường làm bằng gỗ, thép, không nên dùng tre. Khi lát sàn cần đặc biệt chú ý sự liên kết chắc chắn giữa sàn và thanh ngang đỡ sàn. Mặt sàn công tác cần bằng phẳng, không có lỗ hổng, không để hụt ván, khe hở giữa các tấm ván không được rộng quá 5mm.

- Chiều rộng sàn trong công tác xây dựng không hẹp hơn 2m, trong công tác trát là 1.5m, trong công tác sơn là 1m.

- Sàn công tác không nên làm sát tường bề mặt kết cấu:



## TCVN 8774 : 2012

- Trên mặt giàn dáo và sàn công tác cần làm thành chắn để ngăn ngừa ngã và dụng cụ, vật liệu rơi xuống dưới. Thành chắn cao hơn 1m, cần có tay vịn. Thành chắn, tay vịn cần chắc chắn và liên kết với các cột giàn dáo về phía trong, chịu được lực đẩy ngang của 1 công nhân bằng 1 lực tập trung là 25kg. Mép sàn cần có tấm gỗ chắn cao 15cm.

- Số tầng giàn dáo trên đó cùng 1 lúc có thể tiến hành làm việc không vượt quá 3 tầng, đồng thời cần bố trí công việc sao cho công nhân không làm việc trên 1 mặt phẳng đứng.

- Để thuận tiện cho việc lên xuống, giữa các tầng cần đặt các cầu thang:

- Khoảng cách từ cầu thang đến chỗ xa nhất không quá 25m theo phương nằm ngang.
- Độ dốc cầu thang không được quá 10°.
- Chiều rộng thân thang tối thiểu là 1m nếu lên xuống 1 chiều và 1,5m nếu lên xuống 2 chiều.
- Nếu giàn dáo cao dưới 12m, thang có thể bắt trực tiếp từ trên sàn; khi cao hơn 12m để lên xuống cần có lồng cầu thang riêng.
- Lên giàn dáo cần dùng thang, không trèo cột, bấu víu đu người lên, không được mang vác, gánh gồng vật liệu nặng lên thang; không được phép chắt vật liệu trên thang.

- Để bảo vệ công nhân khi làm việc khỏi bị sét đánh cần có thiết bị chống sét đạt yêu cầu kỹ thuật an toàn. Giàn dáo kim loại cần được tiếp đất.

- Trong thời gian làm việc cần tổ chức theo dõi thường xuyên tình trạng của giàn dáo nói chung, đặc biệt sàn và thành chắn. Nếu phát hiện có hư hỏng cần sửa chữa ngay. Khi có mưa dông hoặc gió lớn hơn cấp 6, sương mù dày đặc thì không được làm việc trên giàn dáo. Sau cơn gió lớn, mưa dông cần kiểm tra lại giàn dáo trước khi tiếp tục dùng.

- Khi làm việc về ban đêm, chỗ làm việc trên giàn dáo cần được chiếu sáng đầy đủ. Tất cả lối đi lại cầu thang trên giàn dáo và mặt đất xung quanh chân cầu thang cũng cần được chiếu sáng theo tiêu chuẩn chiếu sáng chung.

- Giàn dáo lắp dựng ở cạnh các đường đi có nhiều người và xe cộ qua lại cần có biện pháp bảo vệ chu đáo để các phương tiện vận tải khỏi va chạm làm đổ gãy giàn dáo.

- Công nhân làm việc trên giàn dáo cần có dây an toàn, đi giày có đế nhám, đầu đội mũ cứng. Không cho phép:

- Đi các loại giày đế trơn nhẵn dễ bị trượt ngã.
- Tụ tập nhiều người cùng đứng trên 1 tấm ván sàn.

- Ngồi trên thành chắn hoặc leo ra ngoài thành chắn.

- Những công nhân cần leo lên cao làm việc trên giàn dáo, công nhân làm việc dưới đất xung quanh giàn dáo đều cần học tập về kỹ thuật an toàn có liên quan. Những người có bệnh tim, động kinh, huyết áp cao, tai điếc, mắt kém, phụ nữ có thai không được làm việc trên cao.

#### 8.4.7 An toàn vận chuyển vật liệu trên giàn dáo:

- Để đưa các bộ phận chi tiết giàn dáo lên cao trong khi lắp dựng, trên công trường thường được dùng pu-li, ròng rọc và tời kéo tay. Lúc lắp giàn dáo ở trên cao, khi chưa có sàn công tác, công nhân cần đeo dây an toàn buộc vào các bộ phận chắc chắn hoặc cột giàn dáo bằng cáp hay xích.

- Để đưa vật liệu xây dựng lên giàn dáo trong quá trình sử dụng có thể áp dụng 2 dạng vận chuyển:

- Khi phương tiện vận chuyển trực tiếp liên quan đến giàn dáo có thể dùng cầu nhỏ hoặc máy thăng tải. Chỗ đặt cần trục và chỗ nhận vật liệu cần nghiên cứu trước trong thiết kế và tính toán đủ chịu lực.
- Khi cần trục và máy thăng tải bố trí đứng riêng, độc lập với giàn dáo thì cần cố định chúng với các kết cấu của công trình hoặc dùng neo xuống đất chắc chắn.

- Các thao tác bốc xếp vật liệu từ cần trục lên giàn dáo cần nhẹ nhàng, không được quăng vứt vật liệu vỡ hoặc thừa không dùng đến. Muốn đưa xuống cần dùng cần trục hoặc tời.

- Chỉ cho phép vận chuyển vật liệu trên giàn dáo bằng xe cút kit hay xe cài tiến khi giàn dáo đã được tính toán thiết kế với những tải trọng đó và cần lát ván cho xe đi.

#### 8.4.8 An toàn khi tháo dỡ giàn dáo:

- Trước khi tháo dỡ ván sàn, giàn dáo cần dọn sạch vật liệu, dụng cụ, rác rưởi trên sàn ván và rào kín đường đi dẫn đến chỗ đó.

- Trong khu vực đang tháo dỡ giàn dáo cần có hàng rào di động đặt cách chân giàn dáo ít nhất bằng 1/3 chiều cao của giàn dáo, cần có biển Không cho người lạ vào.

- Các tấm ván sàn, các thanh kết cấu giàn dáo được tháo dỡ ra không được phép lao từ trên cao xuống đất mà cần dùng cần trục hoặc tời để đưa xuống đất 1 cách từ từ.

#### 8.4.9 Các cầu tránh tạm thời cần được thi công, sử dụng và bảo trì theo đúng thiết kế

8.4.10 Các cầu tạm cần thi công, bảo trì và tháo dỡ sao cho không làm nguy hại cho công trình và dân chúng.

## **TCVN 8774 : 2012**

**8.4.11** Khi làm một cầu công vụ hoặc các cầu khác cho thi công mà không dùng cho giao thông công cộng vượt bên trên một hành lang đường cho giao thông công cộng hoặc một đường sắt, cần có biện pháp đảm bảo an toàn cho giao thông trên và dưới cầu này.

### **8.5 Móng cọc đóng (công tác chế tạo cọc-hạ cọc)**

**8.5.1** Việc tháo ván khuôn, bảo dưỡng, cất giữ, vận chuyển và cấu lắp cọc bê tông cốt thép đúc sẵn cần thực hiện theo cách nào đó để tránh các ứng suất uốn quá mức,

**8.5.2** Ngay khi cọc đủ cứng, để tránh hư hỏng chúng được tháo khỏi khuôn và xếp trong một chõng cọc bảo dưỡng ngăn cách với nhau bằng các khối gỗ kê.

**8.5.3** Không được đóng cọc trước khi bê tông cọc được ít nhất 90% cường độ thiết kế.

**8.5.4** Việc tạo dự ứng lực cho cọc bê tông cần phù hợp với các quy định an toàn chế tạo kết cấu dự ứng lực.

**8.5.5** Phương pháp đóng cọc không được lạm dụng quá mức và sai phạm quá đáng làm cho bê tông bị vỡ và nát, bị nứt nẻ có hại, gỗ bị vỡ và xơ ra, hoặc thép bị biến dạng quá mức.

**8.5.6** Không sử dụng thiết bị đóng cọc làm hư hại đến cọc.

Tất cả thiết bị đóng cọc, bao gồm búa đóng cọc, đệm búa, đầu dẫn, đệm cọc và các phụ tùng khác mà Nhà thầu cung cấp cần được Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi đóng cọc. Để được chấp thuận, ít nhất hai tuần trước khi đóng cọc Nhà thầu cần nộp bản mô tả thiết bị đóng cọc cho Tư vấn giám sát.

**8.5.7** Tất cả thiết bị đóng cọc kiểu va đập trừ búa trọng lực cần được trang bị đệm búa với vật liệu đệm có bề dày thích hợp để ngăn ngừa hư hại búa hoặc cọc và đảm bảo tác động đóng cọc đồng đều. Đệm búa cần làm bằng các vật liệu bền, được chế tạo giữ được các tính chất đồng đều trong khi đóng. Không được sử dụng các đệm búa bằng gỗ, cáp thép và amiăng. Cần đặt một tấm va đập trên đệm búa để đảm bảo nén đồng đều vật liệu đệm. Đệm búa cần được kiểm tra với sự có mặt của Tư vấn giám sát khi bắt đầu đóng cọc và sau mỗi 100 h đóng cọc. Đệm búa cần được Nhà thầu thay thế trước khi cho phép tiếp tục đóng cọc khi bề dày đệm búa bị giảm quá 25% bề dày ban đầu.

**8.5.8** Phương pháp nối cọc cần được quy định trong hồ sơ hợp đồng hoặc được Tư vấn giám sát chấp thuận. Nên dùng phương pháp hàn hồ quang khi nối các cọc thép. Chỉ các thợ hàn được cấp chứng chỉ mới được hàn.

### **8.6 Cọc khoan và giếng khoan**

**8.6.1** Cần dùng mọi cách phòng ngừa hợp lý để đề phòng hư hỏng cho các kết cấu hiện có và công trình tiện ích công cộng. Các biện pháp này cần bao gồm, nhưng không chỉ hạn chế ở việc lựa chọn các phương pháp thi công và các phương thức ngăn ngừa việc lún sụt quá mức khi lấy đất trong cọc,

giám sát và kiểm tra các rung động do hạ các ống vách hoặc cọc ván, khoan cọc hoặc do nổ mìn nếu được phép.

**8.6.2** Sau khi thử nghiệm cọc xong, các cọc thử và cọc neo nếu không được dùng làm cọc của công trình, cần cắt đi ở cao độ thấp hơn mặt đất hoàn thiện 900mm. Phần cọc cắt đi do Nhà thầu bố trí chỗ thanh thải.

## **8.7 Thi công giếng chìm**

**8.7.1** Cần lựa chọn các giải pháp thi công chế tạo giếng chìm phù hợp có xét đến các điều kiện an toàn cụ thể phù hợp với giải pháp thi công.

**8.7.2** Đối với các giếng chìm thi công chở nổi, cần xét các điều kiện an toàn vận chuyển trên sông và đánh chìm giống như đối với các phương pháp thi công chở nổi kết cấu nhịp cầu

## **8.8 Neo đất**

**8.8.1** Bộ cáp neo đất cần gồm có một hoặc nhiều phần tử thép dự ứng lực, thiết bị neo và nếu cần thiết, các bộ nổi phù hợp với các yêu cầu về vật liệu thép dự ứng lực trong Hồ sơ thiết kế.

**8.8.2** Phương pháp khoan được sử dụng có thể là khoan lấy lõi, khoan xoay, khoan đập, khoan ruột gà hoặc đóng ống vách. Phương pháp khoan được sử dụng cần phòng ngừa được việc mất đất phía trên lỗ khoan có thể làm tổn hại cho kết cấu hoặc các kết cấu hiện có. Nếu dùng ống vách cho lỗ neo, cần tháo bỏ, trừ khi Tư vấn giám sát cho để lại tại chỗ. Vị trí, độ nghiêng và tuyến lỗ khoan cần thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

**8.8.3** Mỗi neo đất cần được thử tải bởi Nhà thầu bằng cách thử tính năng hoặc phương thức thử kiểm chứng quy định ở đây. Không được tác động một tải trọng lớn hơn tải trọng tính toán 10% vào neo đất trước khi thử tải. Tải trọng thử cần đồng thời tác động vào toàn bộ cáp.

**8.8.4** Khi một neo đất bị phá hoại, Nhà thầu cần sửa đổi thiết kế và/hoặc các phương thức lắp đặt. Các sửa đổi này có thể bao gồm, nhưng không cần chỉ hạn chế ở việc lắp đặt một neo đất thay thế, giảm tải trọng thiết kế bằng cách tăng số lượng neo đất, sửa đổi các phương pháp lắp đặt, tăng chiều dài dính kết hoặc thay đổi loại neo đất. Bất kỳ việc sửa đổi nào về phương pháp thiết kế và thi công đều không được Chủ đầu tư cấp kinh phí thêm và không được phép kéo dài hợp đồng.

**8.8.5** Không thử lại một neo đất, trừ các neo đất được phun vữa lại có thể được thử lại.

## **8.9 Các kết cấu chắn đất**

**8.9.1** Các bộ phận tường bê tông đúc sẵn thẳng đứng với bộ móng bằng bê tông đúc tại chỗ cần được đỡ và giằng chống thoả đáng để phòng lún hoặc chuyển vị ngang cho tới khi bộ móng bê tông đã đổ xong và có đủ cường độ để đỡ các bộ phận tường.

## **TCVN 8774 : 2012**

**8.9.2** Tường cọc ván cần được giằng bằng thanh giằng hoặc các hệ thống giằng khác cho trên hồ sơ hợp đồng hoặc theo chỉ dẫn của Tư vấn giám sát.

**8.9.3** Việc thi công các tường có neo gồm có việc thi công các tường cọc ván và tường cọc chong đỡ áp lực ngang được neo bằng một thanh giằng và hệ thống neo bê tông hoặc neo đất.

Hệ thống neo bê tông gồm có cọc khoan hoặc các khối bê tông cốt thép đặt trong giới hạn của hồ đào đất đá, có hoặc không có cọc đỡ, cần phù hợp với các chi tiết trong hồ sơ hợp đồng hoặc các bản vẽ thi công được chấp thuận.

Cọc neo xiên cần đóng theo đúng độ xiên đã cho. Cọc neo chịu kéo cần được cung cấp với các biện pháp thả đáng để neo vào khối bê tông neo.

### **8.10 Kết cấu bê tông**

#### **8.10.1 Yêu cầu chung đối với các phương pháp thi công**

Nói chung, mọi kết cấu bê tông cần được chống đỡ hoàn toàn cho đến khi đạt được cường độ và tuổi yêu cầu. Tuy nhiên được phép sử dụng phương pháp ván khuôn trượt để thi công các thân trụ và lan can với điều kiện kế hoạch của Nhà thầu đảm bảo an toàn:

#### **8.10.2 An toàn đối với việc cung cấp bê tông**

**8.10.2.1** Các phương pháp giao và vận chuyển bê tông cần sao cho việc đổ bê tông được dễ dàng và giảm đến tối thiểu việc thao tác lại và không gây hư hại cho kết cấu hoặc bê tông.

**8.10.2.2** Trong và sau khi đổ bê tông, cần chú ý không làm hư hỏng bê tông hoặc phá vỡ dính kết với cốt thép. Công nhân không được đi lại trên bề mặt tươi. Các sản phẩm cho công nhân và thiết bị không được đặt trực tiếp trên bất kỳ cốt thép nào. Một khi bê tông đã hoá cứng, không được tác động lực vào ván khuôn hay các thanh cốt thép thò ra ngoài bê tông, cho tới khi bê tông đủ cường độ để không bị hư hỏng.

#### **8.10.3 Yêu cầu an toàn khi lập trình tự đổ bê tông**

**8.10.3.1** Bê tông dùng cho cột, kết cấu phần dưới, tường cống, và các cấu kiện thẳng đứng tương tự khác cần đổ và để hoá cứng và lún trong một thời gian trước khi đổ bê tông cho các cấu kiện nằm ngang gắn liền với chúng, như mũ cột, tấm bản hoặc bệ đỡ. Thời gian này cần thỏa đáng để cho phép lún hoàn toàn do mất nước và không ít hơn 12 h đối với các cấu kiện thẳng đứng cao trên 4500 mm và không ít hơn 30 min đối với các cấu kiện cao trên 1500 mm nhưng không quá 4500 mm. Khi lắp các đai ma sát hoặc các giá công xon đỡ đà giáo trên các cấu kiện thẳng đứng như vậy, và trừ khi được chấp thuận làm khác, cấu kiện thẳng đứng cần để tại chỗ ít nhất bảy ngày và cần đạt được cường độ quy định trước khi tác động tải trọng từ các cấu kiện nằm ngang.

**8.10.3.2** Trừ khi được phép làm khác, chỉ được đổ bê tông trong các kết cấu phần trên sau khi các ván khuôn kết cấu phần dưới đã được tháo dỡ đủ để xác định tính chất của bê tông kết cấu phần dưới đỡ bên dưới.

**8.10.3.3** Bê tông trong các vành vòm cần đổ sao để khuôn vòm được chất tải đồng đều và đối xứng.

**8.10.3.4** Nói chung, tấm bản đáy hoặc đế móng của cống hộp cần được đổ bê tông và để hoá cứng trước khi thi công phần còn lại của cống. Đối với các cống có tường cao 1500 mm trở xuống, tường bên và tấm bản mặt có thể đổ trong một đợt liên tục. Với các tường cống cao hơn, cần áp dụng các yêu cầu đối với các cấu kiện thẳng đứng.

#### **8.10.4 An toàn khi Lưu kho và cầu lắp**

**8.10.4.1** Cần thao tác hết sức cẩn thận khi cầu lắp và di chuyển các cấu kiện bê tông đúc sẵn. Dầm đúc sẵn cần vận chuyển trong tư thế đứng thẳng như trong vị trí nhíp khai thác sau này và phương phân lực đối với cấu kiện cần như khi ở vị trí cuối cùng. Các điểm tựa khi vận chuyển và lưu kho cần nằm cách vị trí cuối cùng trong phạm vi 750 mm, nếu không vị trí đó cần được xác định trên bản vẽ thi công.

**8.10.4.2** Không được vận chuyển các cấu kiện bê tông đúc sẵn cho đến khi thử nghiệm các mẫu thử bê tông, được chế tạo bằng cùng thứ bê tông và bảo dưỡng trong các điều kiện giống như các cấu kiện bê tông đúc sẵn, cho thấy bê tông của cấu kiện đó đã đạt cường độ nén bằng cường độ nén thiết kế quy định của bê tông trong cấu kiện.

#### **8.10.5 An toàn khi Lắp ráp**

Nhà thầu cần chịu trách nhiệm về an toàn đối với các cấu kiện đúc sẵn trong mọi giai đoạn thi công. Các thiết bị nâng cần sử dụng sao để không gây ra các lực uốn, lực xoắn làm hư hỏng cấu kiện. Sau khi một cấu kiện đã được lắp đặt và còn chưa được cố định vào kết cấu, cần thiết cần bố trí các thanh giằng tạm ngay lập tức để đảm bảo chống gió và các tải trọng khác.

#### **8.10.6 An toàn khi Trộn và Bôi keo Epôxy**

**8.10.6.1** Các chỉ dẫn do Nhà cung cấp keo epôxy cung cấp liên quan đến cất giữ, trộn và xử lý an toàn chất dính kết epôxy cần được tuân thủ.

**8.10.6.2** Việc bôi chất dính kết epoxy hỗn hợp cần tuân theo các chỉ dẫn của Nhà sản xuất, sử dụng bay, găng tay cao su, hoặc bàn chải để quét trên một hoặc cả hai bề mặt sẽ ghép nối với nhau.

**8.10.6.3** Các tải trọng chỉ được tác động lên các kết cấu bê tông sau khi bê tông đạt đủ cường độ và, nếu có, sau khi đã tạo đủ dự ứng suất mới được phép chất tải trọng để không xảy ra hư hỏng.

## **TCVN 8774 : 2012**

### **8.10.7 An toàn khi lắp đất**

Mỗi khi còn có thể, trình tự lắp đất xung quanh kết cấu cần phải sao cho để giảm tối thiểu các lực lật hoặc trượt. Khi việc lắp đất gây ra ứng suất uốn trong bê tông, trừ khi Tư vấn giám sát cho phép làm khác, việc lắp đất chỉ được bắt đầu sau khi bê tông đã đạt không dưới 80% cường độ quy định.

### **8.10.8 An toàn khi chất các tải trọng thi công**

**8.10.8.1** Các vật liệu và thiết bị nhẹ chỉ có thể đưa lên mặt cầu sau khi bê tông đã được đổ 24 h, với điều kiện việc bảo dưỡng không bị trở ngại và cấu trúc bề mặt không bị hư hỏng. Các xe cần thiết cho hoạt động thi công và có trọng lượng trong khoảng 450 đến 1800 kg, và các tải trọng vật liệu và thiết bị tương đương chỉ được phép đặt trên bất kỳ nhịp nào sau khi bê tông mặt cầu đổ cuối cùng đã đạt cường độ nén ít nhất là 27 Mpa hoặc 90% cường độ thiết kế. Các tải trọng vượt quá quy định trên chỉ được đưa lên mặt cầu sau khi bê tông mặt cầu đã đạt cường độ quy định. Ngoài ra, đối với các kết cấu dự ứng lực căng kéo sau, các xe nặng trên 2000 kg và các tải trọng vật liệu và thiết bị tương đương không được đưa lên bất cứ nhịp cầu nào khi cáp thép tạo dự ứng lực của nhịp đó chưa được căng.

**8.10.8.2** Bê tông đúc sẵn hoặc dầm thép không được đặt lên các bộ phận kết cấu phần dưới khi bê tông kết cấu phần dưới chưa đạt được 70% cường độ quy định.

**8.10.8.3** Mặt khác, các tải trọng do các thao tác thi công tác động lên các kết cấu hiện hữu, mới hoặc đã có một số phần đã hoàn thành, không được vượt quá khả năng chịu tải của kết cấu hoặc bộ phận kết cấu, như xác định theo "Tổ hợp tải trọng Cường độ II" trong Bảng 3.4.1-1 của Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN 272-05 (AASHTO LRFD). Cường độ nén của bê tông ( $f_c$ ) được dùng trong tính toán khả năng chịu tải cần nhỏ hơn cường độ chịu nén thực có ở thời điểm chất tải hoặc cường độ chịu nén quy định của bê tông.

**8.10.8.4** Trừ khi có quy định khác trong hồ sơ hợp đồng, xe cộ giao thông không được phép đi trên các mặt cầu bê tông cho đến khi lần đổ bê tông cuối cùng đã qua ít nhất 14 ngày và cho đến khi bê tông đã đạt cường độ quy định

### **8.11 Lắp đặt cốt thép thường**

Mọi cốt thép cần được đặt đúng theo bản vẽ và liên kết cố định sao cho không bị biến dạng. Không đi lại trực tiếp lên cốt thép

### **8.12 Kéo căng cáp và thanh thép để tạo dự ứng lực**

**8.12.1** Các quy định cụ thể trong mỗi trường hợp về an toàn trong công tác lắp đặt, căng kéo cáp dự ứng lực trong Nhà máy hoặc trên công trường cần được ghi rõ trong bản vẽ thi công của Nhà thầu và được Tư vấn giám sát phê duyệt.

**8.12.2** Công nhân thực hiện thao tác căng kéo cáp dự ứng lực cần có tay nghề chuyên môn và được huấn luyện chuyên nghiệp, có đủ trang bị bảo hộ và nắm vững các trình tự thao tác và nguyên tắc an toàn căng cáp theo đúng Quy trình thi công đã được Tư vấn giám sát phê duyệt. Trước mỗi ca làm việc, người phụ trách công tác căng cáp cần phổ biến lại nội quy an toàn và nội dung công việc cụ thể cho cả nhóm công tác.

**8.12.3** Cần có các biện pháp dự phòng xử lý tránh tai nạn đứt cáp (hoặc thanh thép) đột ngột khi đang kéo căng.(quy định rõ vị trí đứng thao tác của công nhân, bố trí vật chắn hướng văng ra của cáp khi bị đứt,v.v...)

**8.12.4** Cần có thiết bị bảo đảm thông tin hiệp đồng chính xác và tức thời giữa 2 nhóm công nhân căng cáp từ 2 đầu cáp cách xa nhau trong cùng một kết cấu.

**8.12.5** Để đảm bảo an toàn, các thiết bị kéo căng như kích, đồng hồ , máy bơm, đường ống cần được kiểm tra thường xuyên và hiệu chuẩn định kỳ theo quy định của Tiêu chuẩn thi công cầu được áp dụng cho dự án.

**8.13 Kết cấu thép : chế tạo và chế sửa kết cấu thép, vận chuyển và cầu lắp dầm cầu thép (lắp trên đà giáo, lắp hẫng,v.v...)**

**8.13.1** Các quy định cụ thể trong mỗi trường hợp về an toàn trong chế sửa, vận chuyển và cầu lắp kết cấu cầu thép cần được ghi rõ trong bản vẽ thi công của Nhà thầu và được Tư vấn giám sát phê duyệt.

**8.13.2** Trong quá trình gia công, chế sửa cần bố trí và lắp đặt các bộ phận định vị và gông giữ đủ năng lực chống các biến dạng bất ngờ do các yếu tố nhiệt, hoặc ngoại lực, biến dạng cưỡng bức xuất hiện khi thi công.

**8.13.3** Quá trình lắp hẫng, lắp trên đà giáo cần đảm bảo ổn định và được tính toán thiết kế với mức độ an toàn cần thiết theo các Tiêu chuẩn kết cấu chính và kết cấu phụ tạm.

#### **8.14 Công tác sơn**

**8.14.1** Công tác tạo rỉ và sơn kết cấu thép và sơn kết cấu BTCT cần tuân theo các quy định an toàn của TCVN 2292-78.

Ngoài ra còn cần tuân theo các quy định an toàn về:

- an toàn làm việc trong môi trường có hóa chất độc hại
- an toàn làm việc trên đà giáo cao

**8.14.2** An toàn bảo vệ công chúng và tài sản



## **TCVN 8774 : 2012**

Nhà thầu cần tuân thủ các tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh đối với sức khoẻ, an toàn nghề nghiệp và bảo vệ môi trường tùy theo trường hợp có thể áp dụng được. Việc không tuân thủ các Tiêu chuẩn, quy tắc, điều lệ và mệnh lệnh này đủ là lý do để cản ngưng việc hoặc không đủ tư cách.

Cần có các biện pháp phòng ngừa hợp lý để thu gom các vật liệu phế thải (vật liệu thổ đã dùng và sơn cũ) được xếp vào loại nguy hiểm. Việc loại bỏ các vật liệu phế thải nguy hiểm cần tiến hành theo tất cả các quy định của Nhà nước.

Nhà thầu cần bố trí các dụng cụ bảo vệ như vải thô, tấm chắn và các tấm che phủ cần thiết để phòng ngừa hư hỏng cho công trình và thiệt hại cho các tài sản khác hoặc cho người do các thao tác làm sạch và sơn. Nhà thầu cần chịu trách nhiệm về mọi hư hỏng gây ra bởi dự án sơn đối với xe cộ, con người hoặc tài sản.

Sơn hoặc các vết sơn làm cho các bề mặt không được chỉ định sơn có vẻ ngoài khó coi cần được Nhà thầu tẩy sạch hoặc xoá sạch bằng chi phí của họ.

### **8.14.3 Bảo vệ công trình**

Nhà thầu cần có mọi biện pháp phòng ngừa cần thiết để bảo vệ bề mặt khỏi nhiễm bẩn trước hoặc trong quá trình sơn.

Nhà thầu cần bảo vệ tất cả các bộ phận của công trình chống lại việc làm xấu bề mặt bởi việc làm tung toé vết dổm, vết nhơ do vật liệu sơn.

Tất cả các bề mặt sơn bị hư hỏng do các thao tác của Nhà thầu cần do Nhà thầu sửa chữa với chi phí của họ với các vật liệu và sửa tới tình trạng ngang với tình trạng quy định ở đây.

Nếu xe cộ tạo ra một lượng bụi quá nhiều, Nhà thầu, khi có chỉ thị của Tư vấn giám sát cần phun nước lòng đường và lề đường lân cận hoặc phun chất giảm bụi với một khoảng cách đủ về mỗi phía của vị trí khi đang sơn.

Sau khi hoàn thành tất cả các thao tác sơn và bất kỳ công việc nào khác có thể gây ra bụi, mỡ hoặc các chất lạ khác bị đọng lại trên các bề mặt sơn, các bề mặt sơn này cần hoàn toàn sạch. Khi mở cửa cho thông xe, việc sơn cần làm xong hoàn toàn và các bề mặt không bị hư hại và sạch sẽ.

### **8.15 Đá xây, thi công bê đá – xếp đá**

#### **8.15.1 Xây đá**

Đá không được để rơi hoặc trượt trên tường, cũng không được gõ búa, lăn hoặc quay các viên đá trên tường. Chúng cần được đặt cẩn thận không làm chấn động đá đã đặt và chúng cần được mang bằng các móc hoặc dụng cụ khác không gây ra biến dạng.

Trong trường hợp một viên đá bị xô dịch hoặc mạch bị vỡ, viên đá cần được lấy ra, làm sạch hoàn toàn vữa trên nền và các mạch, và đá được đặt lại trong vữa mới.

#### **8.15.2 Bỏ đá -Xếp đá**

Khi bỏ đá hoặc xếp đá vào các rọ đá trên cạn hoặc dưới nước không được ném đá tùy tiện mà cần xếp dần theo các mặt nằm ngang cao dần lên.

### **8.16 An toàn thi công các loại cầu phân đoạn (Đúc hẫng và lắp hẫng cầu BTCT, Đúc trên đà giáo di động, lắp trên đà giáo di động, đúc đẩy)**

#### **8.16.1 Kiểm soát hình học cầu phân đoạn để đảm bảo an toàn thi công**

**8.16.1.1** Nhà thầu sẽ theo dõi kiểm soát độ võng tại mỗi giai đoạn và các hành động điều chỉnh sẽ được Tư vấn giám sát chấp thuận để Nhà thầu thực hiện để đảm bảo việc thi công kết cấu được tiến hành thỏa đáng cho đến mức cuối cùng.

**8.16.1.2** Nhà thầu sẽ nộp cho Tư vấn giám sát xét chấp thuận một kế hoạch kiểm soát hình dạng cầu, trong đó trình bày chi tiết công việc khảo sát sẽ tiến hành như thế nào và các hành động mà Nhà thầu kiến nghị để đảm bảo thi công đúng đắn tới mức độ cuối cùng đã nêu trong các bản vẽ thiết kế. Kế hoạch kiểm soát hình học cần cung cấp đủ để kiểm soát thường xuyên độ biến dạng của kết cấu bắt đầu từ khi ghép phân đoạn đúc hẫng đầu tiên và kết thúc với phân đoạn đúc hẫng cuối cùng. Kế hoạch bao gồm thủ tục điều chỉnh sẽ sử dụng, nếu phần đúc hẫng khi đã ghép sai lệch quá 25 mm.

**8.16.1.3** Nhà thầu sẽ kiểm tra trắc dọc và tuyến hình của kết cấu tại mỗi giai đoạn thi công, và lưu lại bản ghi của tất cả các lần kiểm tra và tất cả các lần điều chỉnh và hiệu chỉnh đã làm. Tất cả các công việc khảo sát sẽ tiến hành vào thời điểm ít bị ảnh hưởng của thời tiết nhất. Việc hiệu chỉnh bằng chèn chèn chỉ làm khi được Tư vấn giám sát chấp thuận.

**8.16.1.4** Có thể có yêu cầu cần nộp các tính toán thiết kế về giàn dáo, dụng cụ thi công, và các công trình tạm khác vì đó là đối tượng gây ra các ứng suất tính toán.

**8.16.1.5** Việc thiết kế các giàn dáo hoặc thiết bị thi công cho tất cả kết cấu nhịp sẽ được tiến hành dưới sự điều khiển có đóng dấu ký tên của Tư vấn giám sát. Các bản tính toán là cần thiết để chứng minh hệ thống và phương pháp tạo ứng suất mà Nhà thầu đề nghị. Các tính toán đó bao gồm lực kích yêu cầu và độ giãn dài của các tảo thép khi kéo, mức độ ứng suất tại đầu tảo kéo sau khi yên vị, ứng suất ở vùng neo và bản phân bố, đường cong ứng suất-ứng biến điển hình của thép sử dụng, mất mát ứng suất khi kéo, vượt ứng suất tạm thời, và cốt thép cần thiết để chịu ứng suất của khối neo.

**8.16.1.6** Ngoài những nội dung trên, cần có các bản tính về:

- Tính toán độ võng và độ võng yêu cầu do tĩnh tải, lực kéo sau, từ biến và co ngót, bảng trình bày về trị số các độ võng và độ võng trên bản vẽ thi công.

## **TCVN 8774 : 2012**

- Tính toán các lực kích yêu cầu tại các mối nối khi căng kéo tạm.

### **8.16.2 Yêu cầu an toàn đối với ván khuôn để xây dựng phân đoạn đúc sẵn**

**8.16.2.1** Tất cả các ván khuôn biên, đáy, bên trong và đầu phân đoạn dùng để xây dựng phân đoạn đúc sẵn cần làm bằng thép, trừ khi Tư vấn giám sát cho phép dùng vật liệu khác.

**8.16.2.2** Ván khuôn cần có độ dày thích đáng, có giằng và nẹp tăng cường, và cần neo giữ thỏa đáng để chống lại các lực do di chuyển và rung động bê tông.

**8.16.2.3** Tất cả các ván khuôn biên, đáy, bên trong và đầu phân đoạn dùng để xây dựng phân đoạn đúc sẵn cần làm bằng thép, trừ khi Tư vấn giám sát cho phép dùng vật liệu khác.

**8.16.2.4** Ván khuôn cần có độ dày thích đáng, có giằng và nẹp tăng cường, và cần neo giữ thỏa đáng để chống lại các lực do di chuyển và rung động bê tông.

### **8.16.3 An toàn đối với xây dựng phân đoạn đúc tại chỗ**

**8.16.3.1** Nhà thầu cần nộp trình các chi tiết đầy đủ và mô tả về các phương pháp, chuẩn bị và thiết bị để Tư vấn giám sát chấp thuận trước khi bắt đầu xây dựng kết cấu nhíp.

**8.16.3.2** Trang bị thi công được sử dụng cần bao gồm tất cả các máy móc, dụng cụ, nhân công và vật liệu sẽ dùng đến để thi công nhưng sẽ không trở thành một bộ phận vĩnh cữu của kết cấu khi hoàn thành. Thiết bị không được để hoạt động từ hoặc đặt trên bất cứ bộ phận nào của kết cấu đang thi công trong bất cứ giai đoạn nào khác với giai đoạn cần đặc biệt đáp ứng các yêu cầu của tổng tải trọng hoạt động trên phân đoạn như hồ sơ hợp đồng cho phép, và/hoặc như Tư vấn giám sát chấp thuận. Nó bao gồm các thiết bị để tạo ứng lực, để làm mối nối, để kích, để rót vữa, và bất kỳ các thiết bị nào khác và nhân lực, vật lực các loại.

**8.16.3.3** Ngoài các tải trọng không cân bằng của phân đoạn được phương pháp xây dựng cho phép, còn cho phép tác động một tải trọng bằng  $4,8 \times 10^{-4}$  MPa. Tải trọng này bao gồm nhân lực, các thiết bị phụ trợ khác và vật liệu đặt lên đó. Nhà thầu có trách nhiệm đảm bảo là tải trọng cho phép đó không bị vượt quá.

**8.16.3.4** Phương pháp xây dựng cần bao gồm đúc các phân đoạn, phương pháp neo ghim kết cấu nhíp trong khi thi công đoạn hẫng, phương pháp tác động các lực tạm dùng để điều chỉnh tuyến hình ngang và thẳng đứng và định vị kết cấu lên gối vĩnh cữu. Cũng cần bao gồm các phương pháp kiểm tra để đảm bảo độ chính xác của tuyến hình của kết cấu nhíp khi hoàn thành.

**8.16.3.5** Nhà thầu cần trình nộp một trình tự xây dựng hoặc một bản liệt kê nêu rõ thứ tự theo thời gian của mỗi giai đoạn thi công và xây dựng kết cấu nhíp.

### **8.16.4 An toàn khi xây dựng phân đoạn bê tông đúc sẵn**

Cấu tạo của bộ đúc và khuôn đúc cần phù hợp để đỡ các phân đoạn không bị lún và vặn xoắn. Bộ đúc cần thiết kế cho một phương pháp và thiết bị cần thiết cho việc điều chỉnh và duy trì độ dốc và tuyến hình. Chi tiết về thiết bị và thủ tục điều chỉnh cần có trong bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật về bộ đúc.

#### **8.16.5 An toàn đối với thao tác và lắp đặt các phân đoạn**

**8.16.5.1** Nhà thầu (hoặc Nhà chế tạo) cần chịu trách nhiệm về việc thao tác, nâng cầu, lắp đặt, vận chuyển và thi công tất cả các phân đoạn sao để có thể an vị trong kết cấu không có hư hỏng.

**8.16.5.2** Các phân đoạn cần được đặt ở tư thế thẳng đứng và duy trì suốt thời gian, và cần được tồn trữ, nâng nhắc, và/hoặc di chuyển sao để không bị vặn xoắn hoặc chịu các lực không đáng có. Các cấu kiện cần được nâng nhắc, cầu trục, và lưu giữ bằng các thiết bị nâng nhắc được chấp thuận trên bản vẽ phân xưởng hoặc bằng các phương pháp khác được Tư vấn giám sát chấp thuận bằng văn bản.

**8.16.5.3** Các phân đoạn không được dịch chuyển khỏi bãi đúc cho đến khi đạt được các yêu cầu về bảo dưỡng và cường độ và cần được kê đỡ sao cho để ít bị vênh ọan nhất.

**8.16.5.4** Một cuộc thử nghiệm toàn diện thiết bị nâng nhắc và cầu trục cần được thực hiện để chứng minh các thiết bị là phù hợp, trước khi bắt đầu thi công các phân đoạn.

#### **8.16.6 An toàn đối với thi công đúc đẩy**

Lực đẩy cần được kiểm soát liên tục và kiểm chứng với trị số lý thuyết. Cần duy trì một trị số ma sát giữa số 0 và 4%. Trị số ma sát bằng 0 cần được xét tới trong tính toán lực cần thiết để kìm giữ kết cấu trên độ dốc âm.

### **8.17 Lao cầu (lao dọc, lao ngang, lao nổi)**

#### **8.17.1 An toàn đối với thi công lao dọc và lao ngang**

**8.17.1.1** Việc kéo và sàng nhíp cầu cần được tiến hành dưới sự chỉ huy trực tiếp của kỹ sư trưởng hoặc đội trưởng công trình. Những người đã hiểu biết các quy tắc thi công thích hợp và các quy định về an toàn kỹ thuật mới được phép tham gia công việc kéo và sàng nhíp cầu.

**8.17.1.2** Khi lao dọc bằng hệ thống tời-múp cáp, cần bố trí hệ thống tời hãm có đủ năng lực như hệ thống tời kéo

**8.17.1.3** Lực đẩy hoặc lực kéo khi thi công lao dọc cần được kiểm soát liên tục và kiểm chứng với trị số lý thuyết.

## **TCVN 8774 : 2012**

**8.17.1.4** Việc lao kéo (trên con lăn) nhíp cầu nên được tiến hành vào ban ngày là thuận tiện và để đảm bảo an toàn; trong suốt thời gian lao kéo cho đến khi kết thúc hoàn toàn, cần đảm bảo nhíp cầu lao ra luôn tựa lên trụ đỡ chính và trụ phụ tạm liên tiếp nhau.

**8.17.1.5** Khi phát hiện có biến dạng cục bộ ở hệ thống di chuyển của những bộ phận nhíp cầu và những thiết bị phụ trợ, cũng như có sự vận hành nào không tốt của các phương tiện di chuyển, thì cần lập tức dừng ngay để có các biện pháp xử lý cần thiết. Trong thời gian di chuyển nhíp cầu, Không lắp đặt sử dụng bất kỳ dụng cụ thiết bị nào bị hỏng hóc.

**8.17.1.6** Để kiểm tra việc sàng ngang nhíp cầu cho an toàn, các đường lăn cần được đánh dấu bằng sơn đỏ bền vững với 0,001 trị số khoảng cách giữa các đường lăn.

Đường kéo dọc dầm cần được lu lèn và thoát nước tốt đối với đường đắp. Nếu là cầu tạm cần thử tải trước khi kéo dầm qua

### **8.17.2 An toàn đối với thi công lao nổi**

**8.17.2.1** Khi thi công có sử dụng hệ nổi, cần khảo sát và thăm dò trước phạm vi hoạt động dưới nước để đảm bảo độ sâu nước dưới đáy hệ nổi luôn luôn lớn hơn 0,5m.

Vấn đề quan trọng nhất đối với hệ thống nổi là độ an toàn chống lật chìm và trôi khi có bão, lũ hoặc xô tàu thuyền

**8.17.2.2** Trước khi sử dụng hệ nổi làm việc trên mặt sông, Nhà thầu cần có đầy đủ thông tin về dự báo thời tiết thủy văn trong thời gian tiến hành công việc.

**8.17.2.3** Trong đồ án bản vẽ thi công cần kèm theo bản tính toán về ổn định và bản tính hệ liên kết giữa các phao hay các xà lan thành một hệ nổi chung. Tài liệu này cần tuân thủ mọi yêu cầu của 22TCN 200-1989

**8.17.2.4** Để đảm bảo an toàn cũng cần kiểm tra kỹ lưỡng hệ neo, tời kéo-thử neo trước lúc thi công và thường xuyên hàng ngày, đặc biệt trong mùa mưa lũ và khi thi công giữa sông mà vẫn đang thông tàu thuyền.

**8.17.2.5** Các phương tiện nổi cần được Cục Đăng kiểm cấp giấy phép đăng kiểm trước khi đưa vào sử dụng tại công trường.

**8.17.2.6** Khi vận chuyển và lắp đặt nhíp cầu trên hệ nổi cần đảm bảo có hướng dẫn và tập huấn trước các thao tác cho công nhân thực hiện trong điều kiện khí tượng thủy văn hoặc địa điểm xây dựng có phức tạp.

**8.17.2.7** Trong thời gian vận chuyển hoặc lao kéo nhíp cầu trên hệ nổi, cần lắp đặt hệ thống liên lạc điện thoại giữa đài chỉ huy với các tàu kéo, xà lan, trụ cầu, và với trạm khí tượng thủy văn gần nhất để

thường xuyên nhận được các dự báo về tốc độ và hướng gió, về lượng mưa và độ dao động mức nước. Trên nhịp cầu cần đặt máy đo tốc độ gió.

8.17.2.8 Trên hệ nổi cần được trang bị các phương tiện cứu hộ.

### **8.18 Cầu dây văng và cầu dây võng**

8.18.1 Công nghệ thi công cầu dây văng và cầu dây võng bao gồm nhiều công nghệ liên quan về thi công dầm, dây văng, dây võng, dây treo, tháp. Các yêu cầu về an toàn cho từng loại công việc cụ thể cần tuân theo các quy định đã nói trong các đề mục tương ứng của Tiêu chuẩn.

8.18.2 Để đảm bảo an toàn, đặc biệt cho công tác lắp đặt và căng kéo các dây văng, dây võng và dây treo trong điều kiện làm việc trên cao, có gió mạnh và làm việc trên sông nước chảy xiết, các cán bộ công nhân sẽ được huấn luyện đặc biệt về an toàn lao động và được trang bị phòng hộ ở mức độ đầy đủ hơn so với thi công các loại kết cấu thông thường.

8.18.3 Cần tuân thủ các yêu cầu an toàn làm việc trên cao, an toàn làm việc trên sông nước đã nêu trong các đề mục tương ứng của Tiêu chuẩn

### **8.19 Kiểm định và thử tải cầu**

8.19.1 Nhân viên tham gia công tác kiểm định và thử tải cầu cần được huấn luyện về an toàn và được trang bị thích hợp với từng điều kiện làm việc cụ thể như: thi công trên sông, thi công trên cao, an toàn sử dụng điện, thi công ban đêm, v.v...

8.19.2 Khi làm việc ban đêm nhân viên thử tải cần mặc áo phản quang. Cần bố trí đủ ánh sáng an toàn cho đi lại trên cao và trên địa giới phục vụ thử tải.

## **9 An toàn thi công trên cao**

9.1 Khi làm việc trên cao cần đeo dây an toàn đúng quy cách và làm việc theo nhóm ít nhất 2 người để phối hợp và trợ giúp an toàn khi cần thiết.

9.2 Cần có lưới an toàn đủ kín và chịu lực tốt bao quanh khu vực có người làm việc trên cao đủ mức độ an toàn nếu người bị rơi sẽ rơi vào lưới và được giữ lại trong lưới.

## 10 An toàn thi công trên sông

### 10.1 An toàn cho phương tiện thiết bị hoạt động trên sông

10.1.1 Mọi phương tiện nổi cần có được đăng ký, đăng kiểm theo quy định, không được chở quá trọng tải cho phép, cần có đầu máy đủ công suất để hỗ trợ, lai dắt thiết bị đi lại an toàn. Thiết bị, máy móc tại vị trí thi công cần được neo buộc chắc chắn bằng hệ thống dây cáp, neo, v.v..

Trên các phương tiện nổi cần có các phương tiện cứu hộ trên sông.

10.1.2 Khi vận chuyển các thiết bị vật tư thi công trên sông, khi đổ bê tông trên sông hoặc thi công trên các hệ nổi cần có biện pháp đảm bảo an toàn giao thông và phối hợp với Cơ quan quản lý đường thủy nội địa khu vực để đảm bảo an toàn giao thông đường thủy nội địa.

10.1.3 Nhà thầu sẽ chuẩn bị phương án đảm bảo an toàn phòng chống bão lũ cho người và thiết bị thi công trên sông, đặc biệt trong mùa mưa bão. Phương án này sẽ được Tư vấn giám sát thông qua và được phổ biến rộng rãi cho mọi người lao động có liên quan.

10.1.4 Trong suốt thời gian thi công Nhà thầu sẽ chuẩn bị và thực hiện phương án điều tiết đảm bảo an toàn giao thông đường thủy nội địa đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt hoặc chấp nhận.

### 10.2 An toàn cho người lao động trên sông

10.2.1 Mọi người lao động trên sông cần được học tập nội quy về an toàn lao động khi làm việc trên sông nước và được trang bị đủ các phương tiện bảo hộ lao động chuyên dụng đủ an toàn như áo phao, v.v...tùy theo yêu cầu nghề nghiệp, cần biết bơi và có chứng chỉ chuyên môn theo quy định

10.2.2 thợ lặn cần được trang bị và tuân theo các yêu cầu an toàn của công tác lặn đã được nêu trong đề mục 5.

## 11 An toàn sử dụng và bảo quản vật liệu nổ

### 11.1 Phòng ngừa chấn thương khi nổ mìn:

-Trong nổ phá cần chú ý phạm vi nguy hiểm của nổ phá gây ra cho người, máy móc thi công, các vật kiến trúc xung quanh và cần có biện pháp an toàn tương ứng.

- Khi xem xét tính chất nguy hiểm của nổ phá cần lưu ý đến các vấn đề :

+ Phạm vi nguy hiểm của hiệu ứng động đất.

+ Cụ ly nguy hiểm nổ lầy.

+ Phạm vi tác dụng nguy hiểm của sóng không khí xung kích.

+ Cụ ly nguy hiểm mảnh vụn đất đá bay cá biệt.

-Việc tính toán an toàn cho công tác nổ phá là xác định chính xác khoảng cách an toàn. Khoảng cách an toàn là khoảng cách tính từ chỗ nổ, mà ngoài phạm vi đó sức ép mất khả năng gây ra tác hại đối với người, máy móc thi công và công trình lân cận.

#### **11.2 Những quy định bảo đảm an toàn khi nổ mìn:**

- Khi nổ mìn cần sử dụng các loại thuốc nào ít nguy hiểm nhất và kinh tế nhất được cho phép dùng đối với mỗi loại công việc.

- Trường hợp cần dự trữ thuốc nổ quá 1 ngày đêm thì cần bảo quản thuốc nổ ở kho đặc biệt riêng, được sự đồng ý của cơ quan công an địa phương nhằm hạn chế lượng thuốc nổ và bảo đảm an toàn.

- Khu vực kho thuốc nổ cần bố trí xa khu người ở, khu vực sản xuất và có rào bảo vệ xung quanh cách kho ít nhất 40m. Kho thuốc nổ nếu có thể làm chìm xuống đất hoặc đắp đất bao quanh, mái làm bằng kết cấu nhẹ.

- Nếu thi công nổ mìn theo lúc tối trời thì chỗ làm việc cần được chiếu sáng đầy đủ và cần tăng cường bảo vệ vùng nguy hiểm.

- Trong trường hợp nổ mìn bằng dây cháy chậm mà công nhân không chạy ra được vùng an toàn kịp thời thì dùng phương pháp nổ bằng điện điều khiển từ xa hoặc bằng dây dẫn nổ.

- Sau khi nổ mìn cần quan sát vùng nổ, kiểm tra phát hiện thấy mìn câm hay nghi ngờ có mìn sót thì cần đánh dấu, cấm biển báo không cho người vào và tìm cách xử lý.

---



**Thư mục tài liệu tham khảo**

1. TCVN 6397:1998 *Thang cuốn và băng chở người. Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt*
2. TCVN 2293:1978 *Gia công gỗ. Yêu cầu chung về an toàn*
3. TCVN 4245:1996 *Yêu cầu kỹ thuật an toàn trong sản xuất, sử dụng oxy, axetylen*
4. TCVN 3718-82 *Trường điện từ tần số radio. Yêu cầu chung về an toàn*
5. TCVN 6406:1998 *Sử dụng bao bì trong sản xuất. Yêu cầu chung về an toàn*
6. TCVN 6844:2001 *Hướng dẫn việc để cặp khóa cạnh an toàn trong tiêu chuẩn*
7. TCVN 3718-1:2005. *Quản lý an toàn trong trường bức xạ tần số radio. Phần 1: Mức phơi nhiễm lớn nhất trong dải tần từ 3 kHz đến 300 GHz*
8. TCVN 4744-1989. *Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các cơ sở cơ khí*
9. TCVN 2288-78. *Các yếu tố nguy hiểm và có hại trong sản xuất. Phân loại*
10. TCVN 2289-78. *Quá trình sản xuất. Yêu cầu chung về an toàn*
11. TCVN 5178-90. *Quy phạm kỹ thuật an toàn trong khai thác và chế biến đá lộ thiên*
12. TCVN 3570-81. *An toàn sinh học. Những yêu cầu chung*
13. TCVN 2287-78. *Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động. Quy định cơ bản*
15. TCVN 3146-1986. *Công việc hàn điện. Yêu cầu chung về an toàn*
16. TCVN 3673-81. *Bao bì sử dụng trong sản xuất. Yêu cầu về an toàn*
18. TCVN 3153-79. *Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động. Các khái niệm cơ bản. Thuật ngữ và định nghĩa*
19. TCVN 5178:2004. *Quy phạm kỹ thuật an toàn trong khai thác và chế biến đá lộ thiên*
20. TCVN 3149-79. *Tạo các lớp phủ kim loại và các lớp phủ vô cơ. Yêu cầu chung về an toàn*
21. TCVN 2294-78. *Nhiệt luyện kim loại. Yêu cầu chung về an toàn*
22. TCVN 3147-90. *Quy phạm an toàn trong công tác xếp dỡ. Yêu cầu chung*
23. TCVN 3718-2:2007. *Quản lý an toàn trong trường bức xạ tần số radio. Phần 2: Phương pháp khuyến cáo để đo trường điện từ tần số radio liên quan đến phơi nhiễm của con người ở dải tần từ 100 kHz đến 300 GHz*
24. TCVN 5308-91. *Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng*
25. TCVN 2292-78. *Công việc sơn. Yêu cầu chung về an toàn*
26. TCVN 3985 1999 *Âm học. Mức ồn cho phép tại các vị trí làm việc*
27. TCVN 6153 1996 *Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế kết cấu, chế tạo*
28. TCVN 6154 1996 *Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế kết cấu, chế tạo, phương pháp thử*
29. TCVN 6155 1996 *Bình chịu áp lực. Yêu cầu kỹ thuật an toàn về lắp đặt, sử dụng, sửa chữa*

30. TCVN 6904 2001 *Thang máy điện. Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt*
31. TCVN 6905 2001 *Thang máy thủy lực. Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt*
32. 31/2008/QĐ-BCT, *Mẫu giấy phép sử dụng vật liệu nổ công nghiệp*
33. 18/2009/TT-BLĐTBXH, *Tiêu chuẩn nghiệp vụ các ngạch viên chức kiểm định kỹ thuật an toàn lao động*
34. TCVN 4244-2005 *Thiết bị nâng : thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật.*
35. TCVN 5863 1995' *Thiết bị nâng. Yêu cầu (an toàn) trong lắp đặt và sử dụng*
36. TCVN 5864 1995 *Thiết bị nâng. Cáp thép, tang, ròng rọc, xích và đĩa xích. Yêu cầu an toàn*
37. TCVN-5865-1995 *Cần trục thiếu nhi*
38. TCVN-5866-1995 *Thang máy. Cơ cấu an toàn cơ khí*
39. TCVN 5867 1995 *Thang máy. Cabin, đối trọng, ray dẫn hướng. Yêu cầu an toàn*
40. TCVN 7014 2002 *An toàn máy - Khoảng cách an toàn để ngăn không cho chân người chạm tới vùng nguy hiểm.*
41. TCVN 5760 *Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.*
42. TCVN 2622 *Phòng cháy chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.*
43. TCVN 5738 *Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật*
44. TCVN 2287 1978 *Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động. Quy định cơ bản*
45. TCVN 2289 1978 *Quá trình sản xuất. Yêu cầu chung về an toàn*
46. TCVN 2290 1978 *Thiết bị sản xuất. Yêu cầu chung về an toàn*
47. TCVN 2291 1978 *Phương tiện bảo vệ người lao động. Phân loại*
48. TCVN 6101 (ISO 6183:1990) *Thiết bị chữa cháy – Hệ thống chữa cháy cacbon dioxit thiết kế và lắp đặt.*
49. TCVN 6305 (ISO 6182-1:1993), *Phòng cháy và chữa cháy – Hệ thống Sprinkler tự động – Yêu cầu và biện pháp thử.*
50. TCVN 5303 1990 *An toàn cháy. Thuật ngữ và định nghĩa*
51. TCVN 4744 1989 *Quy phạm an toàn trong khai thác và chế biến đá lộ thiên*
52. TCVN 4879 1989 *Phòng cháy. Dấu hiệu an toàn*
53. TCVN 6052-1995 *Giàn dáo thép*