

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7549-3 : 2007**

**ISO 12480-3 : 2005**

Xuất bản lần 1

**CÂN TRỤC – SỬ DỤNG AN TOÀN –  
PHẦN 3: CÂN TRỤC THÁP**

*Cranes – Safe use –*

*Part 3: Tower cranes*

**HÀ NỘI – 2007**

## **Lời nói đầu**

TCVN 7549-3 : 2007 hoàn toàn tương đương ISO 12480-3 : 2005.

TCVN 7549-3 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 96 *Cần cầu biên soạn*, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 7549 gồm các tiêu chuẩn sau, với tên chung Cần trục - Sử dụng an toàn

TCVN 7549-1 : 2005 (ISO 12480-1 : 1997) Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 7549-3 : 2007 (ISO 12480-3 : 2005) Phần 3: Cần trục tháp

TCVN 7549-4 : 2007 (ISO 12480-4 : 2007) Phần 4: Cần trục kiểu cần

## **Cần trục – Sử dụng an toàn –**

### **Phần 3: Cần trục tháp**

*Cranes – Safe use –  
Part 3: Tower cranes*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình kỹ thuật để sử dụng an toàn các cần trục tháp. Tiêu chuẩn này được sử dụng cùng với TCVN 7549-1 : 2005.

Tiêu chuẩn này bao gồm các hệ thống an toàn làm việc, quản lý, lập kế hoạch, lựa chọn, lắp dựng và tháo dỡ, chân đỡ chuyên dùng, vận hành và bảo dưỡng cần trục, lựa chọn người lái, người treo buộc và người báo hiệu.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho cần trục vận hành bằng tay (không được dẫn động cơ khí) hoặc các cần trục có ít nhất một chuyển động được vận hành bằng tay.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7549-1 : 2005 (ISO 12480-1 : 1997), Cần trục – Sử dụng an toàn – Phần 1: Yêu cầu chung.

ISO 4306-1, Cranes – Vocabulary – Part 1: General (Cần trục – Từ vựng – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 4306-3, Cranes – Vocabulary – Part 3: Tower cranes (Cần trục – Từ vựng – Phần 3: Cần trục tháp).

ISO 9926-1, Cranes – Training of drives – Part 1: General (Cần trục – Đào tạo người lái – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 9926-3, Cranes – Training of drives – Part 3: Tower cranes (Cần trục – Đào tạo người lái – Phần 3: Cần trục tháp).

## TCVN 7549- 3 : 2007

ISO 9927-1, Cranes – Inspections – Part 1: General (Cần trục – Kiểm định – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 9927-3 : 2005, Cranes – Inspections – Part 3: Tower cranes (Cần trục – Kiểm định – Phần 3: Cần trục tháp).

ISO 11660-3, Cranes – Access, guards and restraints – Part 3: Tower cranes (Cần trục – Lối vào, rào chắn bảo vệ và các bộ phận chống rung – Phần 3: Cần trục tháp).

ISO 12482-1, Cranes – Condition monitoring – Part 1: General (Cần trục – Điều kiện giám sát – Phần 1: Yêu cầu chung).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7549-1 : 2005, ISO 4306-1, ISO 4306-3 và các thuật ngữ sau.

#### 3.1

**Cơ cấu hạn chế không gian làm việc** (working – space limiter)

Cơ cấu ngăn ngừa thiết bị nâng cố định và/hoặc các bộ phận của cần trục đi vào không gian bị cấm.

CHÚ THÍCH Sự hạn chế không gian làm việc thường đạt được bởi sự phối hợp của các cơ cấu hạn chế khác nhau.

### 4 Quản lý sự vận hành cần trục

#### 4.1 Hệ thống vận hành an toàn

Áp dụng 4.1, TCVN 7549-1 : 2005.

Ngoài ra phải quan tâm đến vấn đề sau:

Ở các địa điểm có nhiều hơn một cần trục tháp không được trang bị các cơ cấu chống va chạm và có khả năng xảy ra va chạm giữa các cần trục tháp phải có một người chỉ dẫn làm điều phối viên cần trục (xem 5.9) và người lái cần trục phải phối hợp các chuyển động của cần trục để tránh các va chạm. Mọi hướng dẫn của điều phối viên cần trục cho người lái cần trục phải được thực hiện qua người báo hiệu. Trong trường hợp này người báo hiệu phải có sự thống nhất với điều phối viên cần trục trước khi thực hiện hoạt động.

Khi các cần trục tháp làm việc ở cùng giữa, phải duy trì một khoảng cách thẳng đứng để phòng ngừa các va chạm. Khoảng cách này phải là

- a) tối thiểu 3 m, hoặc
- b) tối thiểu 600 mm khi có tính đến các độ võng của nhà sản xuất, chỉ khi toàn bộ các chi tiết do nhà sản xuất cung cấp.

Sự định vị cần trục và các bộ phận ở trạng thái không làm việc, như quy định trong hướng dẫn của nhà sản xuất, phải bảo đảm sao cho không xảy ra các va chạm [xem 10.4.b].

Các cần trục được đặt sao cho mỗi nguy hiểm va chạm phải được loại bỏ hoặc giảm thiểu.

#### **4.2 Điều khiển sự vận hành của cần trục**

Phải áp dụng 4.2, TCVN 7549-1 : 2005.

#### **4.3 Xem xét hợp đồng**

Các cần trục tháp có thể được sử dụng theo “Hợp đồng vận hành” (nghĩa là tổ chức nhận sử dụng cần trục tháp cần làm hợp đồng với “tổ chức sở hữu cần trục tháp” rằng họ sẽ nhận làm công việc thay mặt cho “tổ chức sở hữu cần trục tháp”).

Tuy nhiên, nếu trường hợp này xảy ra thì phải áp dụng 4.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### **5 Lựa chọn, trách nhiệm và yêu cầu tối thiểu đối với nhân viên vận hành**

#### **5.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng 5.1, TCVN 7549-1 : 2005.

#### **5.2 Nhiệm vụ của vận hành cần trục (người chỉ dẫn)**

Phải áp dụng 5.2, TCVN 7549-1 : 2005.

Để đảm bảo an toàn, người chỉ dẫn phải sắp xếp chương trình nâng sao cho người lái không được có mặt tại trạm điều khiển hoặc vận hành thực sự cần trục trong khoảng thời gian dài không hợp lý khi có tính đến các điều kiện về môi trường. Người lái phải có giờ nghỉ giải lao giống như thời gian nghỉ giải lao của nhân viên khác trên hiện trường.

#### **5.3 Người lái cần trục tháp**

Phải áp dụng 5.3.1 và 5.3.2, TCVN 7549-1 : 2005.

Khi lựa chọn người lái cần trục tháp, phải nhớ rằng người lái cần trục có thể phải trèo lên khá cao và ở một mình riêng biệt trong khoảng thời gian dài.

ISO 9926-1 và ISO 9926-3 quy định sự đào tạo tối thiểu cần phải có đối với những người lái cần trục tháp để phát triển các kỹ năng vận hành lái cơ bản và tạo ra kiến thức cần thiết để sử dụng đúng các kỹ năng này.

#### **5.4 Người treo buộc**

Phải áp dụng 5.4, TCVN 7549-1 : 2005.

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

### **5.5 Người báo hiệu**

Phải áp dụng 5.5, TCVN 7549-1 : 2005.

### **5.6 Người lắp dựng cần trục**

Phải áp dụng 5.6, TCVN 7549-1 : 2005.

Ngoài ra, người lắp dựng cần trục phải:

- a) hiểu biết đầy đủ các nội dung thích hợp của sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất, và
- b) thành thạo mọi mặt đối với phương tiện bảo vệ cá nhân và có khả năng sử dụng đúng trang thiết bị này.

### **5.7 Nhân viên bảo dưỡng**

Phải áp dụng 5.7, TCVN 7549-1 : 2005.

Ngoài ra nhân viên bảo dưỡng phải

- a) hiểu biết đầy đủ các nội dung thích hợp của sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất;
- b) biết rõ về hệ thống "cho phép làm việc" theo yêu cầu của hệ thống làm việc an toàn (xem 10.2.2, TCVN 7549-1 : 2005) và có khả năng vận hành đúng hệ thống này;
- c) thành thạo về mọi mặt đối với phương tiện bảo vệ cá nhân và có khả năng sử dụng đúng thiết bị này.

### **5.8 Kiểm định viên/người kiểm định cần trục (cho "các kiểm định định kỳ")**

#### **5.8.1 Nhiệm vụ**

Kiểm định viên/người kiểm định cần trục phải

- a) kiểm định để bảo đảm rằng
  - 1) có đủ tài liệu,
  - 2) cần trục được lắp dựng phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất,
  - 3) không có khuyết tật hoặc hư hỏng trên
    - kết cấu thép,
    - các cơ cấu (phanh) hoặc
    - hệ thống điều khiển,
  - 4) tất cả các cơ cấu (phanh) vận hành đúng, và
  - 5) tất cả các cơ cấu hạn chế và chỉ báo vận hành đúng, và
- b) nộp báo cáo kiểm định cho người chỉ dẫn.

### 5.8.2 Yêu cầu tối thiểu

Kiểm định viên/người kiểm định cần trực phải

- a) có đủ năng lực đối với loại kiểm định được tiến hành,
- b) có khả năng làm việc ở trên cao một cách tin cậy và an toàn,
- c) hiểu biết về quy định liên quan tới cần trực,
- d) hiểu biết về sử dụng cần trực, và
- e) có khả năng kiểm tra và nhận biết tầm quan trọng của các khuyết tật.

Đối với việc kiểm định không định kỳ (ví dụ, kiểm định sử dụng lần đầu, kiểm định sau sửa chữa lớn hoặc cải tiến, kiểm định đánh giá đặc biệt) phải do kỹ sư có năng lực tiến hành – Xem ISO 9927-1 và ISO 12482-1.

## 5.9 Điều phối viên cần trực

### 5.9.1 Nhiệm vụ

Điều phối viên cần trực cần phải phối hợp trình tự các hoạt động của các cần trực trên địa điểm có nhiều hơn một cần trực để ngăn ngừa sự va chạm của các cần trực, các bộ phận cấu thành của cần trực và/hoặc các tải.

### 5.9.2 Yêu cầu tối thiểu

Điều phối viên cần trực phải

- a) có đủ năng lực;
- b) từ 21 tuổi trở lên trừ khi được sự giám sát trực tiếp của một người có khả năng đào tạo điều phối viên;
- c) có đủ thị giác, thính giác, phản xạ và nhanh nhẹn;
- d) có kinh nghiệm ít nhất là năm năm trong sử dụng các cần trực tháp;
- e) được đào tạo về kỹ thuật báo hiệu và có sự hiểu biết tốt về các báo hiệu bằng tay cho các cần trực;
- f) có khả năng đưa ra các chỉ dẫn chính xác và rõ ràng (ví dụ, chỉ dẫn bằng lời, không lời, chỉ dẫn âm thanh) và khi sử dụng thiết bị âm thanh (ví dụ, radio) thì phải có khả năng vận hành thiết bị này, và
- g) có khả năng lập kế hoạch của điều phối viên cần trực [xem 5.10.1.b].

## 5.10 Người giám sát lắp dựng cần trực

### 5.10.1 Nhiệm vụ

Người giám sát lắp dựng cần trực là "người phụ trách lắp dựng" như đã trình bày chi tiết trong 5.6.1, TCVN 7549-1 : 2005.

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

Người giám sát lắp dựng cần trục cần có trách nhiệm của một người lắp dựng cần trục và, ngoài ra, cần phải

- a) kiểm soát, chỉ đạo tất cả những người lắp dựng cần trục và bất cứ cần trục và thiết bị nâng nào có thể được sử dụng trong hoạt động lắp dựng/tháo dỡ;
- b) có biện pháp để bảo đảm rằng sự hoạt động được thực hiện theo kế hoạch của điều phối viên cần trục;
- c) bảo đảm rằng các thiết bị bổ sung liên quan đến cần trục phù hợp với các thiết bị đã quy định và được chứng nhận đầy đủ;
- d) kiểm định để bảo đảm rằng tất cả những người lắp dựng được trang bị các dụng cụ và phương tiện bảo vệ cá nhân cần thiết.

Người chỉ dẫn (xem 5.2) chịu toàn bộ trách nhiệm đối với hoạt động lắp dựng/tháo dỡ, bao gồm cả việc lập kế hoạch.

Nếu người giám sát lắp dựng cần trục phải rời khỏi địa điểm hoạt động dù chỉ trong ít phút thì (người đó) cần chỉ định một thành viên thích hợp khác có đủ năng lực trong đội của mình phụ trách trong thời gian vắng mặt để ngăn ngừa bất cứ sự không minh bạch nào trong việc kiểm soát hoạt động.

Người giám sát lắp dựng cần trục phải có mặt trên hiện trường suốt toàn bộ quá trình hoạt động lắp dựng/tháo dỡ.

### **5.10.2 Yêu cầu tối thiểu**

Người giám sát lắp dựng cần trục nên có cùng một đức tính như người lắp dựng cần trục, ngoài ra nên

- a) có ít nhất là năm năm kinh nghiệm trong việc lắp dựng và tháo dỡ các cần trục tháp hoặc thiết bị tương tự và được đào tạo thành người giám sát các hoạt động này;
- b) có sổ tay hướng dẫn của nhà sản xuất cho cần trục cụ thể và hiểu biết đầy đủ về sổ tay này;
- c) được đào tạo về kiểm soát các nhân viên thực hiện nhiệm vụ lắp dựng và tháo dỡ các cần trục tháp và đảm bảo rằng mọi người đều sử dụng đúng các phương tiện bảo vệ cá nhân của mình, và
- d) có khả năng xác nhận tính thích hợp của các thiết bị được sử dụng trong quá trình lắp dựng.

### **5.11 Các chi tiết khác**

Nếu có yêu cầu sử dụng người treo buộc hoặc báo hiệu để thực hiện hoạt động nâng nằm ngoài kế hoạch của điều phối viên cần trục thì người chỉ dẫn phải được báo trước.

## **6 An toàn**

### **6.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng 6.1, TCVN 7549-1 : 2005.

### **6.2 Nhận biết người hướng dẫn các di chuyển của cần trục**

Phải áp dụng 6.2, TCVN 7549-1 : 2005.

### **6.3 Trang bị an toàn cá nhân**

Phải áp dụng 6.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### **6.4 Sử dụng trang bị an toàn cá nhân**

Phải áp dụng 6.4, TCVN 7549-1 : 2005.

Phải sử dụng mũ bảo hộ lao động có quai đeo khi làm việc ở trên cao.

Phải sử dụng bộ dây đai an toàn có dây buộc kép khi cần thiết.

Nhân viên làm việc trên các cần trục tháp cần đi giầy thích hợp đối với các kết cấu phải trèo lên.

### **6.5 Sự tiếp cận**

#### **6.5.1 Yêu cầu chung**

Áp dụng 6.5.1, TCVN 7549-1 : 2005.

Nếu nhân viên cần có mặt trên cần trục trong khi cần trục đang vận hành thì người lái cần trục phải luôn luôn được thông báo.

Nếu có thể, sự tiếp cận các cần trục tháp phải cấm đối với những người không có nhiệm vụ có mặt.

#### **6.5.2 Lên cần trục và rời khỏi cần trục**

Áp dụng 6.5.2, TCVN 7549-1 : 2005.

Người chỉ dẫn phải kiểm định để bảo đảm rằng các thang, sàn nghỉ và các phương tiện tiếp cận khác phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất.

Người giám sát lắp dựng phải bảo đảm rằng thiết bị tiếp cận được lắp dựng đúng, từng bước, theo tiến trình lắp dựng để cho đội lắp dựng sử dụng trang bị này một cách thuận lợi. Phải đặc biệt chú ý tới.

- a) các bulông nối thang;
- b) hàng rào bảo vệ, đặc biệt là trên các sàn nghỉ và các sàn kiểm tra;
- c) lối vào từ mặt đất tới chân của thang thấp nhất hoặc tới sát xi của cần trục;

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

d) sự tiếp cận từ các độ cao của kết cấu cần trục.

Khi độ cao của cabin cần trục vượt quá 30 m so với mặt đất và kết cấu cần trục không có lối vào phải trang bị cho cần trục một thang máy hoặc trạm nâng có điều khiển.

### **6.5.3 Hướng dẫn nhân viên**

Phải áp dụng 6.5.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### **6.5.4 Sự tiếp cận cần và cần đối diện**

Lối vào và lối đi dọc theo cần và cần đối diện để kiểm định và bảo dưỡng phải được làm an toàn. Các lối đi men phải có tay vịn hoặc đường an toàn phù hợp với ISO 11660-3. Khi có trang bị thiết bị cứu sinh phải sử dụng thiết bị thích hợp cùng với dây treo để cho phép đi qua hoàn toàn dọc theo cần mà không phải tháo dây treo.

Có thể sử dụng thùng cũi mang nhân viên được gắn với xe tời để tạo ra lối vào thích hợp an toàn khác dọc theo cần trục.

### **6.5.5 An toàn của cabin**

Người chỉ dẫn phải kiểm tra để bảo đảm rằng

- a) các tấm panen lát sàn nhìn qua được của cabin hoặc ở chân người lái phải được bảo dưỡng để đảm bảo rằng chúng có khả năng chịu được toàn bộ hoặc một phần trọng lượng của người lái, và được bảo vệ, ví dụ như bằng mạng lưới cốt thép có đủ độ bền để chịu được trọng lượng của một người trên diện tích có liên quan;
- b) các tấm panen cửa sổ trên các tường của cabin được bảo dưỡng bảo đảm chúng bảo vệ chống bị vỡ văng ra ngoài để ngăn ngừa con người ngã qua cửa, và
- c) cabin toàn cảnh và các cabin tương tự mà phần đỉnh của chúng có thể được mở ra phải tuân theo các yêu cầu của nhà nước.

## **6.6 Bình chữa cháy**

Phải áp dụng 6.6, TCVN 7549-1 : 2005.

Cần trục tháp phải được trang bị các loại và số lượng các bình chữa cháy thích hợp để người lái có thể tiếp cận được dễ dàng.

Người lái và các nhân viên khác trong buồng lái phải được huấn luyện đầy đủ về sử dụng các bình chữa cháy này.

## **6.7 Tài liệu**

Phải áp dụng 6.7, TCVN 7549-1 : 2005, đối với các bảng tải trọng nâng danh định, sổ tay hướng dẫn, các giấy chứng nhận thử nghiệm, kiểm tra và báo cáo.

Phải lưu giữ kế hoạch hoặc nội dung chi tiết của phương pháp để lắp dựng cần trục tháp trong suốt thời gian làm việc của cần trục tháp theo hợp đồng cùng với các tính toán và bản vẽ chân đỡ cần trục tháp. Có thể cần đến các tài liệu này trong trường hợp có thay đổi kết cấu cần trục trong quá trình thực hiện hợp đồng.

## 6.8 Sự trợ giúp người lái cần trục

Các cần trục tháp phải được trang bị các thiết bị sau:

- a) cơ cấu hạn chế tải trọng nâng danh định;
- b) cơ cấu chỉ báo bán kính của tải;
- c) các cơ cấu hạn chế chuyển động;
- d) các cơ cấu ngắt khi quá tải;
- e) cơ cấu chỉ báo mức;
- f) máy đo vận tốc gió;
- g) các cơ cấu hạn chế không gian làm việc.

Có thể áp dụng các cơ cấu hạn chế không gian làm việc cho một cần trục tháp khi có một khu vực mà cần trục không được vượt qua trong quá trình vận hành hoặc khi vượt qua khu vực này cần trục không được mang tải. Các cơ cấu hạn chế không gian làm việc được sử dụng chủ yếu ở những nơi có hai hoặc nhiều cần trục có thể cản trở đến sự tự do chuyển động của nhau. Các cơ cấu này phải hạn chế chuyển động quay, chuyển động của xe tời, hoặc chuyển động di chuyển của cần trục để ngăn ngừa sự va chạm giữa kết cấu của một cần trục và cáp hoặc tải của cần trục khác (xem Phụ lục A). Nên ưu tiên trang bị các cơ cấu này để cảnh báo hoặc cung cấp thông tin cho người lái cần trục hơn là can thiệp vào sự vận hành của cần trục.

Khi sử dụng các cáp kéo để liên lạc giữa một cần trục và một cần trục khác thì phải có biện pháp cần thiết để bảo vệ các cần trục tránh được sự can thiệp lẫn nhau hoặc hư hỏng bất ngờ.

## 6.9 Các yêu cầu an toàn khác

### 6.9.1 Bảo vệ chống sét

Các cần trục tháp phải được nối đất có hiệu quả.

### 6.9.2 Tải balat

Khi cần phải có chân đỡ cần trục hoặc tải balat bằng bê tông dùng làm đối trọng thì tải balat phải

- a) được thiết kế phù hợp với thiết kế và yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất cần trục, hoặc
- b) có kết cấu được nhà sản xuất cần trục hoặc kỹ sư có năng lực chấp nhận, và được kẹp chặt có hiệu quả để phòng ngừa sự dịch chuyển hoặc tháo ra một cách bất ngờ.

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

Chỉ được sử dụng các khối tải balat có nhãn chỉ trọng lượng chính xác của chúng.

Do tải balat dùng làm đối trọng ở vị trí trên cao và các khối tải balat có khuynh hướng cọ sát vào nhau trong quá trình vận hành cần trục cho nên phải chú ý phòng ngừa các khối bê tông rơi xuống.

### **6.9.3 Chuông báo động**

Các cần trục tháp được lắp trên đường ray phải được trang bị chuông báo di chuyển hoạt động khi cần trục bắt đầu di chuyển.

### **6.9.4 Bảng tín hiệu**

Các bảng tín hiệu, sự trang trí, đèn chiếu sáng bên ngoài v.v... có thể tạo ra sự chất tải bổ sung thêm cho cần trục và không được lắp dựng trừ khi có sự chấp nhận của nhà sản xuất cần trục.

Nguồn cung cấp điện cho các thiết bị này phải được hạn chế ở mức tối đa là 55 V. Đường dây điện phải được bảo vệ tránh hư hỏng và không được gây nguy hiểm cho các nhân viên.

## **7 Lựa chọn cần trục tháp**

Việc lựa chọn cần trục tháp phải tính đến các yêu cầu sau:

- a) điều 7, TCVN 7549-1 : 2005;
- b) vận tốc gió có thể hạn chế việc sử dụng các cần trục tháp ở các địa điểm xác định và có thể yêu cầu phải giới hạn chiều cao của tháp hoặc chiều dài của cần;
- c) đặc điểm chính của các kiểu cần trục tháp thông dụng như đã quy định trong ISO 4306-3.

Với một cần trục tay cần nằm ngang có xe tời, cần có dung sai thích hợp đối với độ võng khi tính toán khoảng cách giữa các cần trục lân cận (xem 4.1).

Đối với một cần có thay đổi tầm với, khi bỏ qua các điều kiện thay đổi lúc không làm việc, phải đặc biệt quan tâm tới hướng dẫn của nhà sản xuất.

Phải quan tâm tới việc tháo dỡ cần trục một khi có kết cấu hoàn chỉnh, đặt biệt đối với các cần trục có tầng hoặc giảm chiều cao tháp.

Cần trục tháp di động rất thích hợp cho sử dụng khi cần di chuyển giữa các địa điểm làm việc. Phải đặc biệt chú ý để bảo đảm cho cần, kích đỡ v.v... chịu được các tải trọng tác dụng lên chúng.

Một số cần trục tháp có tải trọng nâng rất nhỏ có thể dùng được trên khung rơ móc bánh hơi. Các thiết bị này thường được kéo vào vị trí và phải được lắp dựng thích hợp trên giá đỡ hoặc kích đỡ khi dựng hoặc sử dụng cần trục. Phải xem xét một cách tỉ mỉ hướng dẫn lắp dựng của nhà sản xuất và nếu những người vận hành làm nhiệm vụ lắp dựng hoặc tháo dỡ loại cần trục này thì họ phải được đào tạo riêng và có những đức tính của người lắp dựng (xem 5.6).

Các cần trục tháp lắp trên khung xe bánh xích không tự điều chỉnh được sự thăng bằng chỉ được di chuyển theo hướng dẫn nghiêm ngặt của nhà sản xuất (trong phạm vi dung sai độ dốc quy định). Phải đặc biệt chú ý để tránh xảy ra các va chạm và đáp ứng các yêu cầu về vận tốc gió.

Khi cần trục có bộ phận điều khiển từ xa, việc chọn bộ phận điều khiển này phải quan tâm đến các lý do sau :

- a) người lái cần trục không "nhảy cảm" với thiết bị và trong một số trường hợp có thể dẫn đến việc điều khiển thiết bị nguy hiểm hơn so với việc cần trục được vận hành thông qua một bộ phận điều khiển trong cabin;
- b) bộ phận điều khiển từ xa dùng tia hồng ngoại có thể không có độ tin cậy trên các cần trục tháp nếu cảm biến thu quay với cần trục và do đó làm mất sự thăng bằng với máy phát.

## **8 Vị trí đặt cần trục**

### **8.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng 8.1, TCVN 7549-1 : 2005. Chú ý tới 4.1 của tiêu chuẩn này.

### **8.2 Điều kiện đặt hoặc dỡ cần trục**

#### **8.2.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng 8.2, TCVN 7549-1 : 2005.

Khi các cần trục tháp được lắp dựng gắn với nền móng của các toà nhà có sẵn hoặc các toà nhà đang được xây dựng thì người chỉ dẫn phải bảo đảm rằng nền đất được gia cố vững chắc theo yêu cầu của người thiết kế.

Khi có sự biến động địa chất đối với nền đất trong kết cấu của nền móng lân cận thì phải hỏi ý kiến người thiết kế để bảo đảm duy trì được tính toàn vẹn hoặc nền móng của cần trục.

Khi cần trục được lắp dựng trên

- đường ray;
- các cọc neo nền móng đặc biệt, hoặc;
- một đoạn tháp sử dụng được, được đúc trong khối nền móng bê tông,

thì điều kiện quan trọng là các chân đỡ cần trục này cần được lắp dựng trong phạm vi dung sai độ chính xác của nhà sản xuất để bảo đảm rằng cần trục được lắp dựng ở trong các giới hạn vận hành.

Trong một số trường hợp, cần trục phải được neo buộc với kết cấu công trình đang được xây dựng hoặc được giữ bởi các dây cáp giằng vì một trong các lý do sau:

- a) để đạt được chiều cao vượt quá chiều cao lắp dựng sẵn có;
- b) để hạn chế chuyển động của tháp khi không gian có thể dùng được bị giới hạn;

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

c) để tuân theo các yêu cầu của chủ sở hữu các công trình liên kế, ví dụ, đường sắt.

Trong mọi trường hợp, các thiết bị neo/buộc phải được nhà sản xuất cần trục chấp nhận hoặc theo tính toán do kỹ sư có năng lực thực hiện và phải được cột chặt với kết cấu có khả năng chịu được các tải trọng tác dụng.

### **8.2.2 Nền móng của cần trục tháp**

#### **8.2.2.1 Các khối chân đỡ sử dụng**

Kích thước nhỏ nhất đối với bất cứ khối chân đỡ sử dụng cùng với momen lật và việc chất tải khác trong quá trình vận hành và trong trạng thái không làm việc phải theo quy định của nhà sản xuất cần trục.

Khi nhà sản xuất cần trục cung cấp các tải trọng tác dụng của cần trục lên nền móng (lưu ý rằng các tải trọng này có thể là các tải trọng có ích và không kể đến bất cứ tác động nào của các hệ số an toàn), người kỹ sư có năng lực phải thiết kế nền móng sao cho khả năng chịu tải của nền đất không được vượt quá.

Khi kết cấu của chân đỡ hạn chế chiều cao lắp dựng của cần trục thì chiều cao lắp dựng lớn nhất cho phép phải được trình bày rõ.

#### **8.2.2.2 Đường ray cho cần trục tháp**

Đường ray phải được chế tạo bằng vật liệu thích hợp và phải được kiểm tra nghiêm ngặt để bảo đảm cho không có bất cứ dạng khuyết tật nào liên quan đến yêu cầu này.

Đường ray cần được thiết kế, bố trí và lắp dựng hợp lý, có chất lượng tốt, đặc biệt là đối với đường ray cong.

Khu vực giữa các đường ray không bao giờ được sử dụng để chứa vật liệu hoặc dùng làm lối đi qua hoặc đi dọc đường ray. Toàn bộ khu vực đường ray cần được rào lại để ngăn ngừa những người không có nhiệm vụ đi vào.

Nếu cần có một chỗ cho các phương tiện chạy qua đường ray thì địa điểm này phải được kiểm soát cẩn thận để phòng ngừa sự va chạm bất ngờ và phải có sự phòng ngừa để bảo đảm rằng đường ray không bị quá tải do các phương tiện chạy qua.

Khổ đường ray phải được duy trì bằng các phương tiện thích hợp, ví dụ, tà vẹt.

Đường ray không được hàn hoặc nung nóng trừ khi được phép của nhà luyện kim có thẩm quyền.

Các cỡ chặn ở đầu mút hoặc đệm giảm chấn phải được cố định chắc chắn với ray và được điều chỉnh chính xác để bảo đảm cho cần trục tiếp xúc đồng thời với cả hai bên. Các cỡ chặn ở đầu mút này phải hấp thu được va đập hoặc không bị bật lên và khó bị dịch chuyển so với xatxi cần trục nếu cần trục được sử dụng ở vị trí tĩnh tại trong bất cứ khoảng thời gian nào.

Không tính đến các cỡ chặn ray khi tính toán độ ổn định của thiết bị. Phải lắp dựng các bộ phận kẹp ray có thể do nhà sản xuất cần trục cung cấp để ngăn ngừa cần trục trôi dọc theo đường ray trong tình

trạng gió bão khi cần trục không làm việc. Nếu không được trang bị các bộ phận kẹp ray thì phải có các biện pháp thích hợp được chấp nhận để đạt được cùng một kết quả.

Các loại đường ray cần được kiểm định định kỳ (theo kiến nghị của nhà sản xuất, nếu có) và nếu có bất cứ khuyết tật hoặc sự không thẳng bằng nào thì phải tiến hành sửa chữa ngay.

### 8.2.2.3 Chân đỡ đặc biệt

Với ứng dụng cụ thể đòi hỏi phải có chân đỡ đặc biệt, ví dụ, các kết cấu thép thì người chỉ dẫn phải bảo đảm rằng chân đỡ phải do kỹ sư có năng lực thiết kế, cho phép chịu được các tải trọng tác dụng của cần trục theo quy định của nhà sản xuất.

## 8.3 Môi nguy hiểm cận kề

Phải áp dụng 8.3, TCVN 7549-1 : 2005.

## 9 Lắp dựng, tháo dỡ và thay đổi chiều cao

### 9.1 Lập kế hoạch

Phải áp dụng 9.1, TCVN 7549-1 : 2005.

Kế hoạch lắp dựng, thay đổi chiều cao và đặc biệt là tháo dỡ cần trục tháp cần được xem xét cẩn thận. Phần lớn các tổ chức tự đứng ra thực hiện việc lắp dựng các cần trục tháp hoặc cùng với các tổ chức khác thường sử dụng một số mẫu bản kê qui ước hoặc bản kê kiểm tra bảo đảm rằng không có vấn đề nào bị bỏ qua trong giai đoạn lập kế hoạch.

Kế hoạch lắp dựng hoặc tháo dỡ cần trục tháp phải do một hoặc nhiều người có kinh nghiệm thực tế về những hoạt động này xây dựng nên. Thông tin này cần được xử lý trước khi bắt đầu công việc để cho những người có liên quan có thể tự làm quen với nội dung công việc. Phải tổ chức một cuộc họp trước khi vào việc của những người có liên quan để xem xét lại nội dung kế hoạch và để phân công nhiệm vụ. Kế hoạch phải giải quyết những vấn đề sau:

- a) cách thức vận chuyển cần trục tới địa điểm hoặc từ địa điểm đi;
- b) lựa chọn các cần trục để hỗ trợ trong quá trình lắp dựng/tháo dỡ, đặc biệt cần quan tâm tới việc tháo các bộ phận ở trên cao, ví dụ, khi tháo cần khỏi một cần trục tháp đã lắp dựng, cần trục hỗ trợ sẽ chịu toàn bộ tải trọng và không có cơ hội cho việc thay thế cần trục này một cách an toàn khi các chốt kẹp chặt đã được tháo ra. Trong trường hợp này, cần trục hỗ trợ cần có tải trọng nâng vượt quá tải trọng của vật được nâng để cho phép đối với bất cứ sai sót nào do sự bất ngờ tách rời ra của một bộ phận gây nên. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được dùng cần trục hỗ trợ cho hoạt động tháo dỡ cần trục tháp để tháo một bộ phận ra. Khi có yêu cầu, phải sử dụng phương pháp kích hoặc các phương tiện khác để tháo bộ phận ra sau khi lực căng ban đầu đã được cần trục hỗ trợ bỏ.

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

- c) có lối vào địa điểm lắp dựng cho phương tiện dùng để vận chuyển cũng như các cần trục dùng cho lắp dựng;
- d) tình trạng nền đất cho lắp dựng cần trục;
- e) chiều cao lắp dựng của cần trục và chiều dài của cần;
- f) các mối nguy hiểm cận kề, (chú ý tới 8.3, TCVN 7549-1 : 2005);
- g) thiết bị nâng chuyên dùng cần cho quá trình lắp dựng này;
- h) liên lạc với những người ở trong các nhà bên cạnh;
- i) tiếp xúc với chính quyền địa phương hoặc các cơ quan chức năng khác cần cho sự khai báo theo quy định;
- j) bố trí các rào chắn đường cần thiết;
- k) xin giấy phép phát thanh khi cần của cơ quan có thẩm quyền;
- l) khả năng sử dụng được sổ tay hướng dẫn hoạt động/lắp dựng/tháo dỡ trên địa điểm lắp dựng bằng ngôn ngữ mà đội lắp dựng thông hiểu được.

Khu vực lắp dựng, thay đổi chiều cao hoặc tháo dỡ cần trục tháp phải được chằng dây hoặc làm hàng rào để ngăn ngừa sự tiếp cận của những người không có liên quan trực tiếp với nhiệm vụ này. Nên chuẩn bị trước cho những người có liên quan xem xét lại nội dung kế hoạch và phân công nhiệm vụ.

### **9.2 Nhận biết các bộ phận cấu thành**

Phải áp dụng 9.2, TCVN 7549-1 : 2005.

### **9.3 Nguồn cung cấp điện**

Phải áp dụng 9.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### **9.4 Nhân viên**

Việc lắp dựng, tháo dỡ và thay đổi chiều cao của các cần trục tháp phải do các nhân viên chuyên nghiệp thực hiện dưới sự kiểm soát liên tục của người giám sát lắp dựng cần trục, và theo hướng dẫn của nhà sản xuất cần trục tháp. Người giám sát này có quyền dừng sự hoạt động nếu xét thấy có những vấn đề về tình trạng nền đất, thời tiết, vật cản hoặc nguyên nhân khác.

Người giám sát lắp dựng cần trục tháp phải có liên hệ mật thiết với người quản lý, điều hành trên địa điểm lắp dựng và phải xem xét cẩn thận bất cứ lời bình luận hoặc cảnh báo nào mà người quản lý, điều hành, các thành viên của đội lắp dựng hoặc bất cứ cá nhân hoặc tập thể nào khác đưa ra.

## 9.5 Điều khiển

Trong trường hợp lắp dựng, tháo dỡ hoặc thay đổi chiều cao của cần trục tháp, người chỉ dẫn điều khiển hoạt động nâng cũng phải điều khiển bất cứ cần trục phụ nào khác có thể được sử dụng trong quá trình nâng này để dễ dàng thực hiện nhiệm vụ và phải làm quen với các chi tiết của cần trục này như đã quy định trong 4.2 và 4.3, TCVN 7549-1 : 2005.

Người chỉ dẫn phải bảo đảm rằng hoạt động nâng phải được giám sát liên tục bởi người giám sát lắp dựng cần trục.

## 9.6 Kiểm định trước khi lắp dựng

Tất cả các bộ phận phải được kiểm định trước khi lắp dựng để bảo đảm chúng là của cần trục được lắp dựng và ở tình trạng tốt, không có khuyết tật.

Phải nhận biết các điểm treo buộc đối với tất cả các bộ phận thành phần.

Trong một số trường hợp, có thể có lợi hơn nếu tiến hành kiểm định cần trục tháp trước khi được nhà cung cấp giao hàng cho người sử dụng, nhưng vẫn cần phải kiểm định ở hiện trường.

## 9.7 Thời tiết

Không được lắp dựng, thay đổi chiều cao hoặc tháo dỡ các cần trục tháp trong điều kiện thời tiết có ảnh hưởng tới tính ổn định của cần trục hoặc các bộ phận của nó, ví dụ như gió mạnh – phải tham khảo hướng dẫn của nhà sản xuất cần trục về vận tốc gió lớn nhất cho phép đối với các vận hành cụ thể này – hoặc trong điều kiện tầm nhìn bị hạn chế, ví dụ như sương mù.

Đối với các cần trục có chiều cao lớn, các hạn chế về vận tốc gió sẽ càng nghiêm ngặt hơn.

Phải tránh thực hiện các công việc trên nếu có tình trạng gây nguy hiểm cho người lắp dựng (ví dụ, có băng trên các bộ phận cấu thành, trên lối đi bộ).

## 9.8 Hướng dẫn của nhà sản xuất cho lắp dựng, thay đổi chiều cao và tháo dỡ

Phải nghiêm ngặt tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất cần trục. Bất cứ sự đi trệch nào khỏi qui trình đã quy định phải được kỹ sư hoặc kỹ sư có năng lực chấp thuận để bảo đảm tính ổn định của cần trục và bảo đảm cho các bộ phận kết cấu và các chi tiết cơ khí không bị quá tải. Điều này đặc biệt quan trọng khi sử dụng khung nâng độ cao để thay đổi chiều cao làm việc của cần trục.

**CHÚ THÍCH** Nhiều nhà sản xuất cần trục tháp đã đưa ra trong sổ tay hướng dẫn lắp dựng và tháo dỡ của mình các kiểm tra riêng và các kiểm tra cần được thực hiện. Ví dụ, phải bảo đảm các yêu cầu bôi trơn các bulông của mối nối của tháp bằng mỡ/dầu quy định trước khi tác dụng lực vận chặt.

## **9.9 Nâng độ cao cần trục tháp**

### **9.9.1 Yêu cầu chung**

Nâng độ cao của cần trục tháp là hoạt động thay đổi chiều cao của cần trục tháp khi sử dụng thiết bị kích cho lắp dựng. Thuật ngữ "nâng độ cao" có nghĩa là tăng hoặc giảm chiều cao của tháp.

Hai phương pháp chính để nâng độ cao của cần trục tháp được mô tả trong Phụ lục B.

Phải lưu ý rằng trong khi phần lớn các hệ thống nâng độ cao của cần trục tháp sử dụng cùng một nguyên lý như mô tả trong Phụ lục B thì cũng có những chi tiết thay đổi giữa các kiểu, loại và mẫu cần trục tháp, tháp cần trục và khung nâng độ cao. Phải quan tâm đến các hướng dẫn riêng của nhà sản xuất trong tất cả các trường hợp.

### **9.9.2 Lập kế hoạch nâng độ cao**

Phải thiết lập một hệ thống an toàn cho làm việc và tuân theo hệ thống an toàn này khi thực hiện thao tác nâng độ cao của cần trục tháp. Hệ thống an toàn cho làm việc phải được thiết kế và có sự chấp thuận của những người tham gia vào công việc nâng độ cao, ví dụ, những người tham gia lập kế hoạch, những người thực hiện nâng độ cao, những người có thể bị ảnh hưởng của công việc này và những người chỉ dẫn làm nhiệm vụ kiểm tra lại cần trục đã thay đổi kết cấu khi hoàn thành công việc nâng độ cao.

Trong mọi trường hợp, công việc nâng độ cao phải được lập kế hoạch hợp lý và phải do những người có đủ năng lực thực hiện, được giám sát thích hợp. Phải thực hiện công việc này theo cách thức bảo đảm an toàn.

### **9.9.3 Người chỉ dẫn**

Người chỉ dẫn phải giữ toàn bộ sự điều khiển lập kế hoạch và giao công việc nâng độ cao. Người chỉ dẫn phải có đủ năng lực để thực hiện trách nhiệm này và hiểu biết đầy đủ các hướng dẫn có liên quan của nhà sản xuất.

Người chỉ dẫn phải xem xét toàn bộ các rủi ro có liên quan tới công việc nâng độ cao, lập ra kế hoạch hoạt động và bảo đảm rằng:

- a) nền móng đỡ cần trục hoặc các kết cấu có đủ độ bền để đỡ kết cấu mới của cần trục và trong mọi trường hợp phải theo hướng dẫn của nhà sản xuất cần trục;
- b) công việc nâng độ cao sẽ được thực hiện có hiệu quả theo từng bước và không chịu ảnh hưởng của bất cứ hoạt động xây dựng nào;
- c) các yêu cầu của những người quản lý các công trình lân cận, ví dụ đường sắt, sân bay, các công trình khác trong vùng lân cận được đáp ứng và họ phải được thông báo;
- d) có sự thỉnh thị ý kiến của điều phối viên cần trục khi có các cần trục khác đang hoạt động trong khu vực lân cận;

- e) cần trục được kết cấu lại được duy trì trạng thái có hiệu quả, vận hành tốt và được sửa chữa tốt;
- f) bất cứ thiết bị nào sử dụng cho công việc nâng độ cao luôn sẵn sàng và được duy trì ở trạng thái có hiệu quả, vận hành tốt và được sửa chữa tốt;
- g) người giám sát lắp dựng được chỉ định phải có năng lực thực hiện công việc và hiểu biết đầy đủ hệ thống an toàn của kế hoạch làm việc/hoạt động và hướng dẫn của nhà sản xuất về các kiểu và mẫu riêng của cần trục, tháp cần trục và khung nâng độ cao cần cho công việc nâng độ cao;
- h) các dịch vụ về tình huống khẩn cấp hoặc cấp cứu có thể có yêu cầu luôn ở trạng thái sẵn sàng;
- i) các sổ tay hướng dẫn hiện hành của nhà sản xuất đối với cần trục, tháp cần trục và khung nâng độ cao cần cho công việc luôn sẵn có cho đội lắp dựng trong quá trình thực hiện công việc nâng độ cao.

#### 9.9.4 Người giám sát lắp dựng

Người giám sát lắp dựng được chỉ định để kiểm soát, chỉ đạo đội lắp dựng cần trục thực hiện công việc lắp dựng. Người giám sát lắp dựng phải có đủ kinh nghiệm và kỹ năng nghề nghiệp để có khả năng giám sát và chịu trách nhiệm về đội lắp dựng.

- a) bảo đảm trước khi bắt đầu công việc, các thành viên của đội lắp dựng có năng lực để thực hiện công việc một cách an toàn, hiểu biết đầy đủ hệ thống an toàn của kế hoạch làm việc/hoạt động và hướng dẫn của nhà sản xuất về các kiểu và mẫu riêng của cần trục và khung nâng độ cao cần cho công việc nâng độ cao;
- b) bảo đảm trước khi bắt đầu công việc, toàn bộ thiết bị sử dụng cho công việc đều được kiểm tra và vận hành tốt;
- c) xác nhận rằng trước khi bắt đầu công việc, cần trục được kết cấu lại hoạt động tốt và không có khuyết tật ảnh hưởng tới sự vận hành; cần có sự chú ý riêng đến tình trạng của các thiết bị lắp dựng khung nâng độ cao và bảo đảm rằng tháp luôn thẳng đứng và trong phạm vi dung sai được nhà sản xuất chấp nhận;
- d) xác nhận rằng trước khi bắt đầu công việc, điều kiện thời tiết không có ảnh hưởng tới tính ổn định của cần trục trong quá trình thực hiện công việc nâng độ cao;
- e) bảo đảm rằng mức độ thông tin liên lạc có hiệu quả giữa những người tham gia vào công việc đã được kiểm tra trước khi bắt đầu và được duy trì trong toàn bộ quá trình thực hiện công việc nâng độ cao;
- f) bảo đảm rằng cần trục được duy trì ở trạng thái cân bằng theo yêu cầu của nhà sản xuất và cần luôn giữ được sự thẳng hàng trong toàn bộ quá trình thực hiện công việc nâng độ cao;

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

g) bảo đảm rằng điều kiện thời tiết được giám sát trong quá trình thực hiện công việc; trong trường hợp thông thường và không đi ngược lại với kiến nghị của nhà sản xuất, việc nâng độ cao của cần trục sẽ không được thực hiện khi vận tốc gió vượt quá 12 m/s.

### **9.9.5 Xem xét lại cần trục lúc hoàn thành công việc nâng độ cao**

Khi công việc nâng độ cao đã hoàn thành và trước khi đưa cần trục vào vận hành trở lại, người có năng lực phải thực hiện việc kiểm định. Công việc kiểm định bao gồm kiểm tra tất cả các cơ cấu chỉ báo và hạn chế. Việc kiểm định cần xác nhận rằng cần trục đã được kết cấu lại đúng và chính xác, không có bất cứ khuyết tật nào có thể ảnh hưởng tới sự vận hành an toàn của cần trục và thực tế là đảm bảo được an toàn cho sử dụng. Các kết quả kiểm tra cần được trình bày chi tiết trong bản báo cáo theo mẫu.

### **9.10 Các bộ phận cấu thành và vật liệu**

#### **9.10.1 Tính đối lẫn của các bộ phận**

Chỉ cho phép đối lẫn các bộ phận kết cấu giữa một kiểu cần trục tháp và một kiểu cần trục tháp khác nếu có sự chấp thuận của nhà sản xuất.

Khi thực hiện sự đối lẫn này, kiểu cần trục tháp phải được thử lại với sự phối hợp mới của nó và các bộ phận hoặc chi tiết được đối lẫn phải được quy định trên giấy chứng nhận thử nghiệm.

#### **9.10.2 Vật liệu**

Hầu hết các chi tiết của cần trục tháp được chế tạo từ thép đặc biệt và không được phép sửa chữa hoặc thay thế khác đi so với các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

Phải thực hiện công việc hàn hoặc các quá trình xử lý nhiệt khác trong các điều kiện do nhà sản xuất quy định.

Việc sử dụng lại các bulông có độ bền kéo cao phải nghiêm ngặt tuân theo các điều kiện của nhà sản xuất.

Không được sử dụng lại các bulông có độ bền kéo cao, trừ khi có hướng dẫn của nhà sản xuất.

Các bulông khóa chặt các rãnh xoay phải được làm mới khi đã tháo ra, trừ khi có hướng dẫn của nhà sản xuất. Các bulông này chỉ được xiết chặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

## **10 Quy trình và sự phòng ngừa**

### **10.1 Vận hành cần trục**

Phải áp dụng 10.1, TCVN 7549-1 : 2005.

## 10.2 Làm việc trên cần trục

### 10.2.1 Yêu cầu chung

Phải áp dụng 10.2.1, TCVN 7549-1 : 2005.

Đối với các cần trục tháp có khả năng lắc lư hoặc quay trong gió thì phải có sự phòng ngừa thích hợp để phòng tránh cho người bị di chuyển khỏi chỗ làm việc của mình, bị thương tích hoặc bị kẹt bởi chuyển động này.

### 10.2.2 Giấy phép vận hành hệ thống

Phải áp dụng 10.2.2, TCVN 7549-1 : 2005.

### 10.2.3 Kiểm định định kỳ

Phải thực hiện kiểm định định kỳ theo ISO 9927-1.

### 10.2.4 Kiểm định thường xuyên

Phải áp dụng 10.2.4, TCVN 7549-1 : 2005.

### 10.2.5 Giám sát tình trạng

Phải áp dụng ISO 12482 -1.

## 10.3 Báo cáo các khuyết tật và sự cố

Phải áp dụng 10.3, TCVN 7549-1 : 2005.

## 10.4 Rời khỏi cần trục

Khi cần trục tháp để ở tình trạng không có người vận hành trong thời gian ngắn, nhất thiết phải thực hiện các sự phòng ngừa sau:

- a) không được để tải trên các móc và toàn bộ xích, dây treo buộc v.v... phải được tháo ra;
- b) cần trục được lắp dựng ở trạng thái không làm việc theo hướng dẫn của nhà sản xuất;

CHÚ THÍCH 1 Gần như trong mỗi trường hợp, công việc này bao gồm quay cần theo chiều gió và thực hiện một số động tác để bảo đảm rằng cơ cấu phanh chuyển động quay được nhả ra để cho cần trục tự do quay trong gió.

CHÚ THÍCH 2 Trong trường hợp cần trục có cần đặt trên mặt tựa thì trong thực tế thường đưa xe tời hoặc xe con về vị trí có bán kính nhỏ nhất khi được chính quyền địa phương cho phép.

- c) trường hợp cần trục điều chỉnh được tầm với và các cần trục tương tự, phải tuân thủ nghiêm ngặt hướng dẫn của nhà sản xuất về góc của cần khi không làm việc;
- d) cần trục di chuyển trên đường ray phải được kẹp chặt tốt với đường ray để bảo đảm rằng trong trường hợp có gió mạnh cần trục không thể bất ngờ trôi dọc theo đường ray. Khi cần trục được để

## **TCVN 7549-3 : 2007**

trong thời gian dài (ví dụ, qua đêm) thì phải ngắt nguồn điện cung cấp cho cần trục và cửa ra vào cabin được đóng và khóa lại cẩn thận;

e) khi cần có điện để duy trì qua đêm thiết bị sưởi và đèn chiếu sáng v.v... cho cabin hoặc buồng điều khiển thì phải có trang bị cách điện với nguồn điện cung cấp cho máy móc.

### **10.5 Làm việc ở trên cao**

Phải sử dụng hệ thống an toàn cho làm việc theo các phần có liên quan của 4.1, TCVN 7549-1 : 2005.

## **11 Điều kiện vận hành**

### **11.1 Tải trọng nâng danh định**

Phải áp dụng 11.1, TCVN 7549-1 : 2005.

### **11.2 Vận hành và điều khiển**

Phải áp dụng 11.2, TCVN 7549-1 : 2005.

Vì sự thay đổi thông thường nhất trong vận hành và điều khiển thường gặp giữa các kiểu và mẫu khác nhau của cần trục tháp là phương pháp dừng chuyển động quay cho nên người lái cần trục phải có sự hiểu biết về phương pháp được áp dụng để thực hiện nhiệm vụ này.

**CHÚ THÍCH** Không sử dụng được đúng phương pháp có thể dẫn đến sự quá ứng suất trong kết cấu của cần trục cũng như gây ra hư hỏng trong hệ thống điện.

Phải đưa ra thông báo dễ đọc và có tính khả thi nhất được trình bày trong cabin (ngoài sách hướng dẫn của nhà sản xuất) để chi tiết hóa phương pháp dừng chuyển động quay.

### **11.3 Xử lý các tải ở gần người**

Phải áp dụng 11.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### **11.4 Nâng nhiều lần**

Không nên sử dụng cần trục tháp để nâng nhiều lần, trừ các chuyển động nâng được thiết kế có các quy trình kiểm soát đặc biệt do nhà sản xuất đưa ra.

### **11.5 Nhiệm vụ đặc biệt**

#### **11.5.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng 11.5.1, TCVN 7549-1 : 2005.

#### **11.5.2 Kiểu cần trục gầu ngoạm và cần trục nam châm điện**

Không nên sử dụng cần trục tháp để thực hiện các nhiệm vụ đặc biệt như ngoạm và nâng bằng nam châm điện trừ khi có sự chấp thuận của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH Nhà sản xuất có thể giới thiệu sự giảm tải của cần trục cho nhiệm vụ này.

### 11.5.3 Phá hủy và các hoạt động đặc biệt khác

Không nên sử dụng cần trục tháp cho các hoạt động phá hủy bằng quả cầu, đóng cọc hoặc nhổ cọc.

## 11.6 Điều kiện thời tiết

### 11.6.1 Yêu cầu chung

Phải áp dụng 11.6.1, TCVN 7549-1 : 2005.

Xem 9.7.

Áp dụng các hạn chế nghiêm ngặt hơn về vận tốc gió cho các cần trục được nâng độ cao. Phải tránh loại công việc này nếu các điều kiện (ví dụ, có băng trên bộ phận cấu thành, trên lối đi bộ) có thể gây nguy hiểm cho những người lắp dựng.

### 11.6.2 Gió

Phải áp dụng 11.6.2, TCVN 7549-1 : 2005.

### 11.6.3 Tầm nhìn

Phải áp dụng 11.6.3, TCVN 7549-1 : 2005.

### 11.6.4 Mưa, tuyết hoặc băng

Phải áp dụng 11.6.3, TCVN 7549-1 : 2005.

Sự tích tụ nhiều băng có thể làm cho sự tiếp cận dọc theo cần rất nguy hiểm và trong tình trạng này phải xem xét để không bắt đầu công việc với cần trục tới khi nhiệt độ tăng lên đủ để làm cho băng tự tan ra. Những người ở trong khu vực lân cận phải được báo trước về khả năng các tầng băng lớn có thể rơi xuống trong quá trình băng tan.

CHÚ THÍCH Các cần trục tháp có cần nằm ngang dễ bị chất tải quá mức bởi tuyết và băng so với phần lớn các kiểu cần trục khác.

Khi có tuyết rơi nhiều quá mức thì phải dỡ bỏ tuyết khỏi cần và đối trọng một cách cẩn thận trước khi đưa cần trục vào làm việc.

### 11.6.5 Kiểm định sau điều kiện thời tiết không tốt

Sau khi xảy ra điều kiện thời tiết vượt quá các giới hạn do nhà sản xuất công bố đối với cần trục thì người có năng lực phải kiểm định các thiết bị neo buộc và tải balat ngay khi có thể thực hiện được và trước khi đưa cần trục vào sử dụng và phải có các biện pháp cần thiết để bảo đảm tính ổn định của cần trục.

## **TCVN 7549- 3 : 2007**

Trong khi thực hiện các kiểm định trên, phải kiểm định toàn bộ kết cấu của cần trục để bảo đảm rằng không có bất cứ sự hư hỏng nào hoặc điều kiện có thể dẫn tới hư hỏng của cần trục trong quá trình xảy ra thời tiết xấu.

Phải áp dụng điều 7, ISO 9927 - 3.

### **12 Treo buộc và xử lý tải**

Phải áp dụng điều 12, TCVN 7549-1 : 2005.

### **13 Nâng và hạ người**

Phải áp dụng điều 13, TCVN 7549-1 : 2005.

Do thường có chiều cao lớn, phải đặc biệt chú ý phòng ngừa sự lắc lư của thùng cũi mang người và có thể làm cho thùng cũi quay. Thường không có thể gắn một tuyến đường hoặc thiết bị tương tự cho thùng cũi này và do đó thùng cũi nên có tiết diện hình chữ nhật hoặc hình vuông để dễ điều khiển khi cho thùng cũi chạy sát mép một cấu trúc hoặc công trình trên đó có người làm việc.

Phải chú ý để đảm bảo rằng thùng cũi luôn sạch sẽ và ở trong tình trạng tốt và không dùng thùng cũi để mang dụng cụ, các tải hoặc thiết bị gây khó khăn cho chỗ đứng chân của người trong thùng cũi.

## **14 Thử nghiệm, kiểm định và giám sát điều kiện vận hành**

### **14.1 Yêu cầu chung**

Phải áp dụng điều 14, TCVN 7549-1 : 2005.

### **14.2 Tuổi thọ và sự sử dụng**

Cần trục tháp không được thiết kế để làm việc với cường độ cao. Nếu cần trục tháp được sử dụng để làm việc với cường độ cao thì phải sử dụng phương pháp thử không phá hủy để phát hiện ra các vết nứt do mỏi có thể xuất hiện. Phải có sự trợ giúp cho nhà sản xuất hoặc cơ quan thiết kế có thẩm quyền xác định các bộ phận hoặc chi tiết dễ bị hư hỏng của kết cấu.

Việc sử dụng hoặc bảo quản cần trục trong môi trường có ăn mòn cũng có thể gây ra hư hỏng cho kết cấu cần trục, và do đó cần phải có sự kiểm định kỹ lưỡng hơn.

Hư hỏng do mỏi và ăn mòn cũng có thể xuất hiện trên các cần trục tháp đã sử dụng lâu năm, do đó cũng cần phải có sự kiểm định và thử nghiệm chi tiết hơn như đã nêu trên.

Các cần trục lâu năm cũng có thể còn làm việc được nhưng phải đặc biệt chú ý tới các hư hỏng trên đối với các cần trục có tuổi thọ trên mười năm.

### 14.3 An toàn của nhân viên

Phải chú ý tới vấn đề là phép thử có thể bị hỏng và tất cả các nhân viên không liên quan tới thử nghiệm phải ở xa khu vực thử. Liên quan đến vấn đề này, nếu cần trực được trang bị bộ phận điều khiển từ xa thì phải sử dụng bộ phận này để thực hiện phép thử với người lái cần trực ở ngoài vùng nguy hiểm.

Phải gắn một bộ phận kẹp hoặc có cơ cấu tương tự với cần để hạn chế bán kính của xe tời khi thực hiện phép thử tải lớn nhất. Khi không có sự tiếp cận an toàn để lắp hoặc tháo cơ cấu kẹp thì phải có các biện pháp an toàn khác để hạn chế bán kính của xe tời.

## 15 Hệ thống báo hiệu

### 15.1 Yêu cầu chung

Phải cung cấp các bản sao chụp các tín hiệu bằng tay được sử dụng cho tất cả những người lái cần trực, treo buộc và các nhân viên khác tham gia thực hiện hoạt động nâng để bảo đảm rằng mã tín hiệu thông dụng đã được sử dụng.

Trong trường hợp thực hiện các hoạt động nâng đặc biệt hoặc khi chỉ riêng các tín hiệu bằng tay là không đủ thì phải sử dụng các dạng thông tin liên lạc khác như radio, điện thoại để bổ sung thêm cho tín hiệu bằng tay.

Khi sử dụng radio làm phương tiện báo tín hiệu thì kênh được lựa chọn phải bố trí tránh xa các dạng thông tin liên lạc khác. Tất cả các nhân viên tham gia vào truyền tín hiệu phải được cung cấp tín hiệu gọi rõ ràng và duy nhất và tín hiệu gọi này phải đến trước tất cả các phương tiện thông tin liên lạc khác.

Trong quá trình thực hiện hoạt động nâng, các tín hiệu bằng tay và bất cứ hướng dẫn bằng tay nào cho người lái cần trực chỉ do một người đưa ra vào mỗi lúc.

Do có khoảng cách giữa các cần trực tháp và các nhân viên khác cho nên điều quan trọng phải sử dụng hệ thống nhận biết và thông tin liên lạc rõ ràng.

Phải chú ý tới 6.2, TCVN 7549-1 : 2005.

### 15.2 Thông tin liên lạc bằng radio

Lắp dựng và vận hành radio trong các hoạt động của cần trực tháp đòi hỏi phải tuân theo các yêu cầu đặc biệt.

Nên tham khảo ý kiến của cơ quan địa phương hoặc cơ quan nhà nước chịu trách nhiệm về thông tin liên lạc bằng radio để bảo đảm tuân theo các quy định, các yêu cầu về giấy phép và việc sử dụng kỹ thuật phát thanh radio an toàn bằng các hệ thống tín hiệu, các kỹ thuật đặc biệt, các tín hiệu gọi, tần số v.v...

## Phụ lục A

(quy định)

### Cơ cấu hạn chế không gian làm việc –

### Yêu cầu về cung cấp cơ cấu chống va chạm/phân vùng

#### A.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này quy định các yêu cầu về lắp dựng các cơ cấu hạn chế không gian làm việc (ví dụ, sự chạy quá mức không được phép, vật cản cố định) cũng như các cơ cấu chống va chạm (sự chạm vào nhau của các cần trục) trên cần trục tháp.

#### A.2 Nguồn cung cấp điện

##### A.2.1 Cơ cấu hạn chế không gian làm việc

Vì cơ cấu hạn chế không gian làm việc không hoạt động độc lập đối với cần trục cho nên khi cắt điện cung cấp cho cần trục thì việc cấp điện cho cơ cấu hạn chế không gian làm việc cùng một lúc phải tự động bị cắt theo.

##### A.2.2 Cơ cấu chống va chạm

Vì cơ cấu chống va chạm phải hoạt động khi không sử dụng cần trục cho nên nguồn cung cấp điện phải cho phép cơ cấu chống va chạm vận hành khi điện cung cấp cho các cơ cấu và bộ phận điều khiển cần trục đã được cắt.

#### A.3 Yêu cầu

Cần trục tháp phải được thiết kế và có kết cấu sao cho có thể lắp dựng được cơ cấu hạn chế không gian làm việc và/hoặc cơ cấu chống va chạm. Tuy nhiên đối với các cần trục tháp lắp dựng tự động, có tải trọng nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 30 m.t) thì yêu cầu này được giới hạn cho khả năng lắp các cơ cấu hạn chế quay và di chuyển của xe tời (các cơ cấu hạn chế này cho phép cấm một khu vực tiếp cận đối với móc).

Do đó các cần trục tháp sẽ

- được trang bị để tiếp nhận một cơ cấu tùy chọn đã nêu trên, hoặc
- được trang bị các cảm biến cung cấp thông tin cần thiết cho vận hành cơ cấu, hoặc
- được trang bị các điểm đỉnh vị cho các cảm biến theo b).

Nhà sản xuất cần trục phải xác định các điểm nối cần thiết cho hoạt động của cơ cấu trong các chuyển động hoặc chức năng của cần trục.

Việc lựa chọn các điểm nối này phải bảo đảm sao cho các hoạt động của cơ cấu thích hợp với sử dụng thông thường các cơ cấu của cần trục (giảm tốc trước khi dừng chuyển động có quán tính lớn, tác động của phanh cơ khí). Đặc biệt là phải sử dụng các trình tự khởi động và dừng do nhà sản xuất cần trục cung cấp để không tạo ra sự vận hành chuyển tiếp quá mức.

Tất cả các điểm nối cần thiết cho hoạt động của cơ cấu trong các chuyển động của cần trục phải được tập hợp trong một hộp điều khiển riêng hoặc trên một thanh nối chuyên dùng. Không cần dùng hộp điều khiển hoặc thanh nối này cho các cần trục tháp được trang bị một cơ cấu chống va chạm lúc ban đầu.

#### **A.4 Báo hiệu**

Không gian hiển thị tín hiệu phải ở trong vùng của người lái cần trục. Có thể thực hiện sự báo hiệu này bằng các đèn tín hiệu chỉ báo trên mặt số hoặc màn hình.

#### **A.5 Hướng dẫn**

##### **A.5.1 Lắp dựng cần trục (xem Hình A.1)**

Hướng dẫn này phải

- a) nhắc người lắp dựng/vận hành cần trục để lắp dựng cần trục tránh được
  - 1) rủi ro va chạm giữa cần trục đang chuyển động và các vật cản cố định;
  - 2) rủi ro chạy vượt quá các khu vực tới hạn hoặc không cho phép;
  - 3) rủi ro va chạm giữa các cần trục khác nhau trong chuyển động gây ra bởi
    - sự tiếp xúc giữa cáp nâng của một cần trục cao và cần đối diện của cần trục khác di chuyển qua,
    - sự tiếp xúc giữa cáp nâng của một cần trục cao và cần của cần trục khác di chuyển qua,
    - sự tiếp xúc giữa cần và/hoặc cần đối diện của cần trục thấp hơn và tháp của cần trục cao trong trường hợp các cần trục di chuyển trên cùng một đường ray hoặc trên các đường ray ở rất gần nhau;
- b) nhắc nhở theo cách khác cho người lắp dựng/vận hành cần trục rằng cần phải giảm nhẹ các mối nguy hiểm này bằng cách lắp dựng cơ cấu hạn chế không gian làm việc và/hoặc các cơ cấu chống va chạm;
- c) khuyến nghị rằng trong trường hợp tiếp xúc giữa cáp nâng của một cần trục cao và cần đối diện của cần trục khác di chuyển qua thì thể tích của không gian được tạo thành bởi sự di chuyển của cần đối diện cần được xem là vùng không cho phép.

**A.5.2 Thông tin cần thiết cho lắp dựng đúng cơ cấu**

Cần quy định các yêu cầu sau:

- sự cung cấp điện của cơ cấu

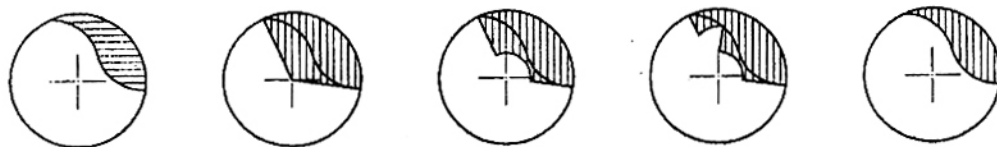
Nếu nguồn điện do nhà sản xuất cần trực cung cấp, cần chỉ ra đặc tính của nguồn điện được cung cấp này (điện áp, công suất, tiếp đất v.v...).

- thông tin cần cho vận hành cơ cấu:

- 1) nêu thông tin yêu cầu bởi cơ cấu sẵn có trên cần trục, cần chỉ ra đặc tính của các thông tin này và có thể chỉ ra các điểm nối [xem A.3b)];
- 2) nếu thông tin yêu cầu bởi cơ cấu không sẵn có trên cần trục, cần chỉ ra các khả năng cố định các cảm biến và đặc tính của các điểm định vị (loại và đặc tính của các tín hiệu do các cảm biến phát ra và loại, đặc tính của quá trình ngắt các chuyển động và các đặc tính tương ứng) [xem A.3c)].

- hoạt động của cơ cấu trên cần trục

- chỉ ra các điểm nối, các đặc tính của các mối nối cần cho hoạt động cơ cấu trong các chuyển động hoặc chức năng của cần trục.



A: Vùng bị cấm

A1

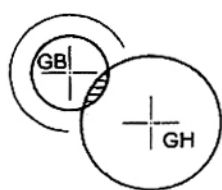
A2

A3

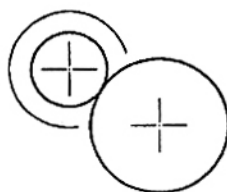
A4

Cấm tiếp cận:

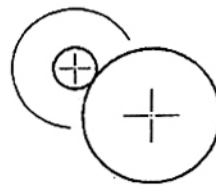
- A1 - tới một hình quạt
- A2 - tới một hình quạt – vành khuyên
- A3 - tới nhiều hình quạt – vành khuyên
- A4 - vùng có profin tương đương



B: Cần đối điện/cáp được tránh bởi:



B1

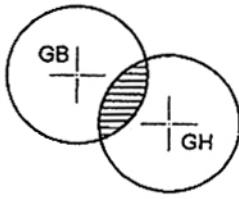


B2

B1 - cải tiến sự bố trí

B2 - lựa chọn thiết bị

**Hình A.1 – Các ví dụ tình trạng chập vào nhau và các giải pháp có thể có**



Bởi vùng tiếp cận bị cấm đối với cần trục dưới (như đối với A.1):

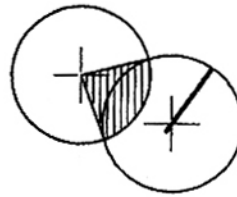
- C.1 bất cứ vị trí nào của cần của cần trục trên;
- C.2 có tính đến vị trí của cần của cần trục trên;

Bởi vùng tiếp cận bị cấm với cần trục trên

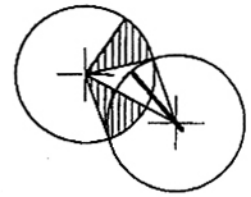
- C.3 bất cứ vị trí nào của cần của cần trục dưới;
- C.4 có tính đến vị trí nối của cần của cần trục dưới;

Bởi sự giám sát vị trí tương đối của cần của cần trục dưới và cáp của cần trục trên

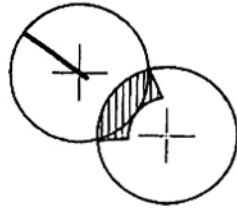
- C.5 Cơ cấu đặt đường ray



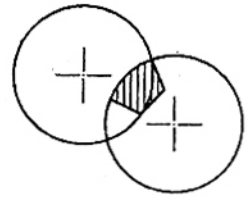
C.1



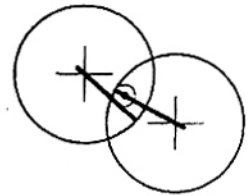
C.2



C.3



C.4



C.5

**CHÚ DẪN**



Vùng chập

GH: cần trục trên



Vùng trung hòa

GB: cần trục dưới

**Hình A.1 - Các ví dụ tình trạng chập vào nhau và các giải pháp có thể có (kết thúc)**

## Phụ lục B

(tham khảo)

### Vận hành nâng độ cao của cần trục tháp

#### B.1 Yêu cầu chung

Nâng độ cao của cần trục tháp là hoạt động thay đổi chiều cao của cần trục tháp khi sử dụng thiết bị kích lắp dựng. Thuật ngữ "nâng độ cao" có nghĩa là tăng hoặc giảm chiều cao của tháp.

Hai phương pháp chính để nâng độ cao của cần trục tháp được xác định là

- nâng độ cao ngoài: khi tháp của cần trục được kéo dài bằng cách sử dụng một hệ thống kích khung nâng độ cao để cho phép lắp vào các đoạn tháp bổ sung thêm (xem B.2).
- nâng độ cao trong: khi cần trục tháp được nâng lên hoặc hạ xuống bằng cách sử dụng một hệ thống kích tác động trực tiếp lên công trình xây dựng trên đó đặt cần trục (xem B.3).

Để làm rõ hơn, hai phương pháp chính được mô tả chung như dưới đây.

Phải lưu ý rằng trong khi phần lớn các hệ thống nâng độ cao của cần trục tháp sử dụng các nguyên lý đã mô tả thì trong thực tế có sự khác nhau giữa các kiểu, loại và mẫu của các cần trục tháp. Trong mọi trường hợp phải xem xét đến hướng dẫn của nhà sản xuất cho các cần trục riêng.

#### B.2 Vận hành nâng độ cao ngoài

Khung nâng độ cao điển hình gồm có một khung lưới thép hở một mặt bên, một cơ cấu di chuyển đoạn tháp và một thiết bị kích có dạng một cụm xy lanh nâng. Khung bao quanh ba mặt bên của tháp cần trục và lắp vào trên mặt để hở, phương tiện giữ đoạn tháp mới trước khi lắp dựng.

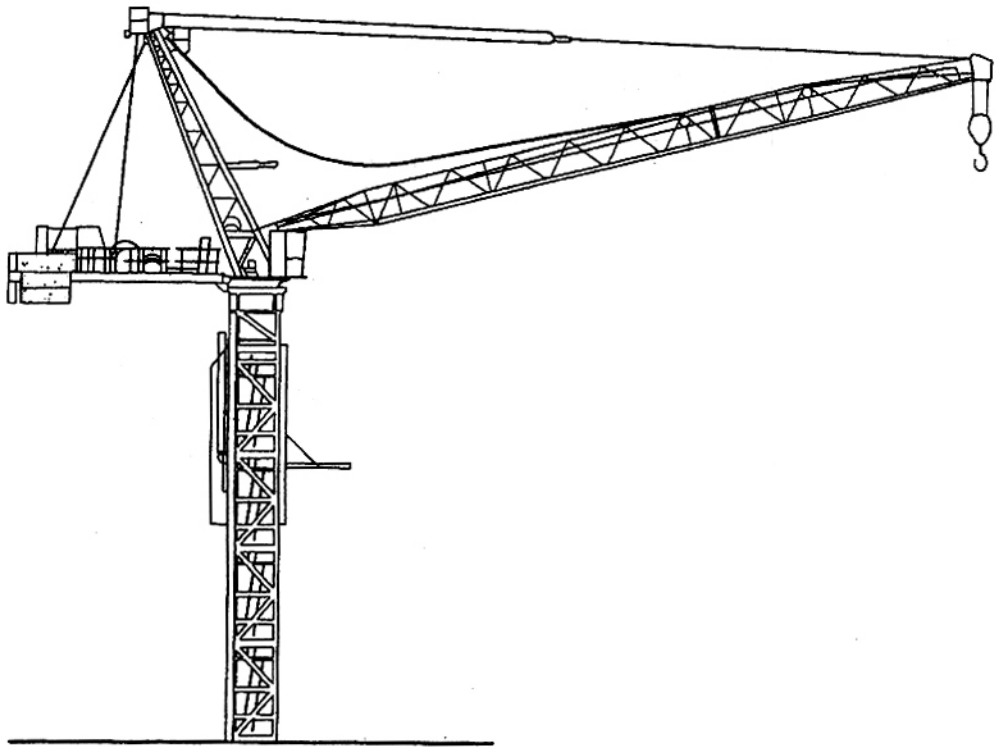
Lúc bắt đầu vận hành nâng độ cao điển hình, khung nâng độ cao được kẹp chặt vào mặt dưới của đoạn cần trục quay và chân của cụm xy lanh nâng được định vị trên các điểm tựa trên tháp cần trục [Hình B.1b)].

Một đoạn tháp mới sau đó được nâng lên bởi cần trục và được di chuyển trên khung nâng độ cao [Hình B.1c)]. Lúc này cần trục phải được kết cấu lại để bảo đảm rằng momen quay trên khung nâng độ cao là nhỏ nhất tới mức có thể để kết cấu bên trên của cần trục cân bằng quanh đường tâm của xy lanh nâng và cần có vị trí thẳng hàng.

Xy lanh nâng sau đó được tăng áp để chịu được trọng lượng của kết cấu bên trên của cần trục, cho phép các chi tiếp kẹp chặt nối kết cấu bên trên của cần trục với đoạn tháp ở trên cùng được tháo ra. Lúc này xy lanh nâng được kéo dài ra để nâng kết cấu bên trên của cần trục lên một khoảng cách đủ để lắp đoạn tháp mới [Hình B.1d)]. Với xy lanh nâng và khung nâng độ cao được kéo dài ra đủ mức, đoạn tháp mới được di chuyển vào khung và được xếp thẳng hàng với tháp cần trục [Hình B.1e)]. Sau

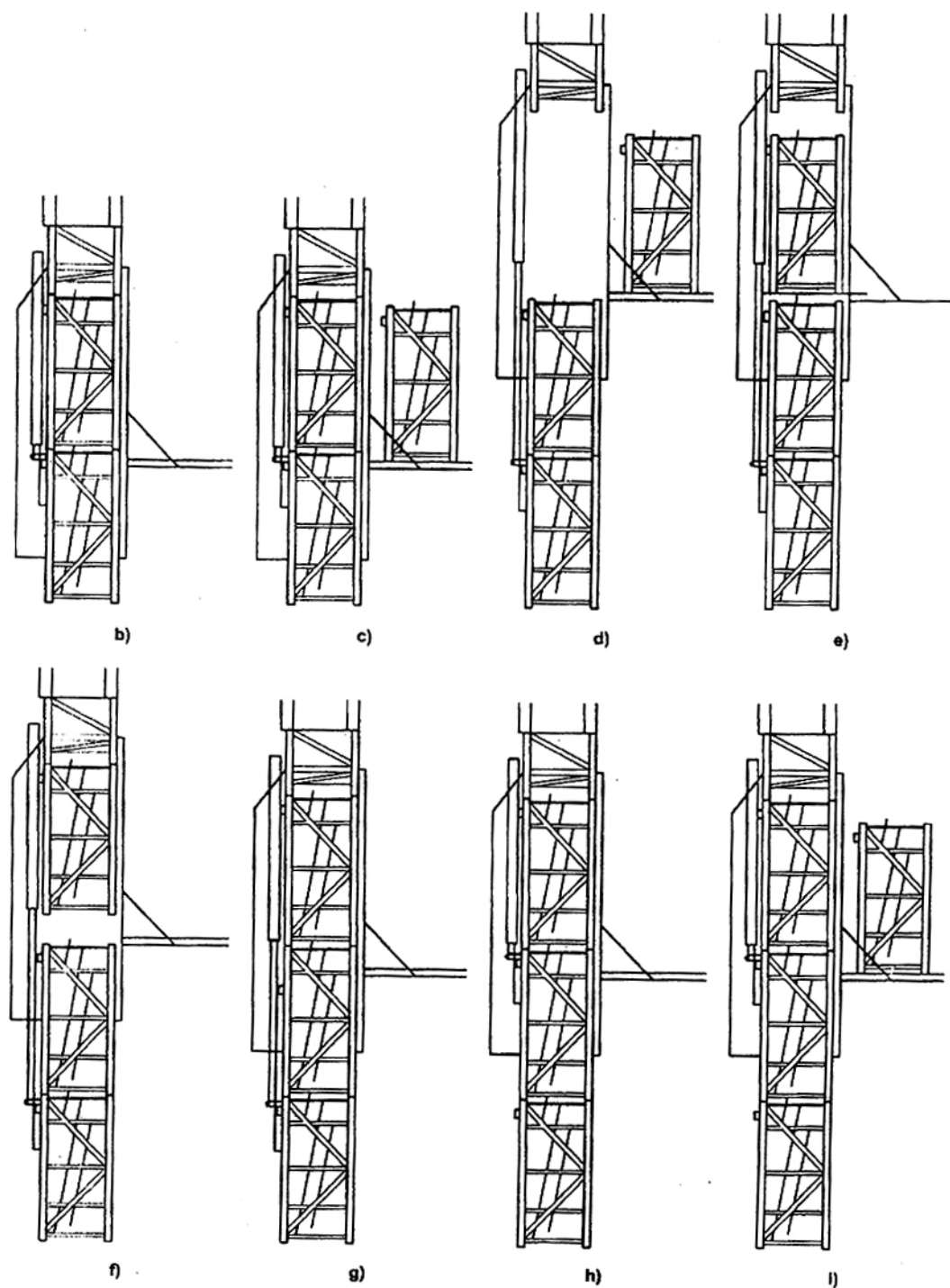
đó xy lanh nâng và khung được hạ thấp tới khi các bộ phận định vị trên kết cấu bên trên của cần trục vào khớp và được kẹp chặt với đỉnh của đoạn tháp mới. Cơ cấu làm di chuyển rút ra [Hình B.1f)] và kết cấu bên trên của cần trục cùng với đoạn tháp mới được hạ thấp nửa xuống để các bộ phận định vị bên dưới vào khớp và được kẹp chặt với tháp hiện có [Hình B.1g)].

Có thể bổ sung thêm các đoạn tháp bằng cách xếp thẳng hàng lại khung nâng độ cao và lặp lại hoạt động theo cách tương tự [Hình B.1h) và i)].



a)

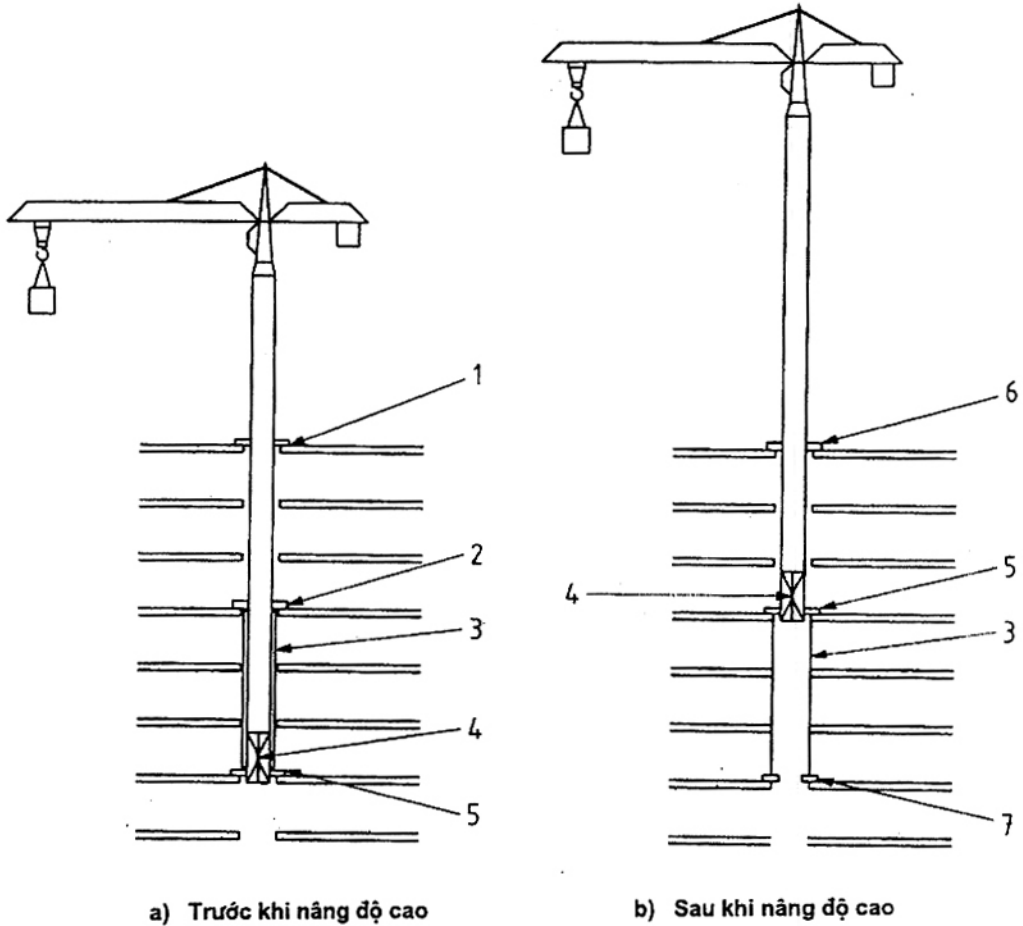
**Hình B.1 - Trình tự nâng độ cao điển hình**



Hình B.1 – Trình tự nâng độ cao điển hình (kết thúc)

### B.3 Vận hành nâng độ cao trong

Khi một cần trục tháp được định vị và đỡ trên một công trình đang được xây dựng thì có thể nâng độ cao bên trong kết cấu trong quá trình xây dựng. Quá trình này có tên là "nâng độ cao trong". Xem Hình B.2.



#### CHÚ DẪN

- 1 vành đai mới trên đỉnh (được lắp dựng trước khi nâng độ cao)
- 2 vành đai giữa (vành đai trên đỉnh trước đây)
- 3 trụ đỡ nâng độ cao
- 4 đoạn nâng độ cao và thiết bị thủy lực
- 5 vành đai dưới đáy
- 6 vành đai trên đỉnh
- 7 vành đai dưới đáy cũ (để tháo ra)

Hình B.2 - Nâng độ cao trong

## TCVN 7549- 3 : 2007

Cần trục tháp được đỡ bằng hai vành đai. Khi cần trục được lắp dựng, tháp được kẹp chặt với cả hai vành đai cho phép các lực làm việc tạo thành bởi cần trục truyền qua các vành đai và tác dụng vào kết cấu công trình.

Để nâng độ cao của cần trục lên tới mức tiếp sau, lắp một vành đai bổ sung quanh tháp của cần trục ở phía trên và cách vành đai trên đỉnh một khoảng thích hợp. Sau đó cần trục được kết cấu để bảo đảm rằng momen quay được truyền bởi kết cấu bên trên của cần trục có giá trị nhỏ nhất, lúc này các cơ cấu kẹp chặt tháp với các vành đai được nhả ra và cần trục được nâng lên khi sử dụng một đoạn nâng độ cao và thiết bị thủy lực ở chân tháp. Một khi tháp đã đạt tới vành đai giữa, tháp được kẹp chặt với các vành đai giữa và trên đỉnh. Sau đó có thể tháo vành đai chân ra và sử dụng vành đai này cho vận hành nâng độ cao tiếp sau.

---