

## **QCVN 22:2018/BGTVT**

# **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XÉP DỠ**

### ***National technical regulation for the construction and survey of lifting appliances***

#### **Lời nói đầu**

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chế tạo và kiểm tra phương tiện, thiết bị xếp dỡ, mã số QCVN 22:2018/BGTVT thay thế cho QCVN 22:2010/BGTVT, do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành theo Thông tư số 27/2019/TT-BGTVT ngày 07 tháng 8 năm 2019.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA**  
**VỀ CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XÉP DỠ**  
*National technical regulation*  
*for the construction and survey of lifting appliances*

**MỤC LỤC**

Trang

**Lời nói đầu**

**Mục lục**

**I Quy định chung**

- 1.1 Phạm vi điều chỉnh
- 1.2 Đối tượng áp dụng
- 1.3 Tài liệu viện dẫn
- 1.4 Giải thích từ ngữ

**II Quy định kỹ thuật**

Chương 1 Quy định chung

Chương 2 Quy định về thiết kế

Chương 3 Quy định về vật liệu, xử lý nhiệt và hàn

**III Quy định quản lý**

**IV Trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân**

**V Tổ chức thực hiện**

**Phụ lục A - Các quy định liên quan**

- A.1 - Thiết kế các mối ghép bằng bu lông có độ bền cao với lực kéo
- A.2 - Yêu cầu an toàn trong sử dụng thiết bị xếp dỡ
- A.3 - Tiêu chuẩn loại bỏ kết cấu kim loại
- A.4 - Tiêu chuẩn loại bỏ mâm quay
- A.5 - Tiêu chuẩn loại bỏ trụ đỡ chân cần, chốt chân cần
- A.6 - Tiêu chuẩn loại bỏ các chi tiết và thiết bị của các cơ cấu
- A.7 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây xích treo hàng
- A.8 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi tự nhiên

- A.9 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi nhân tạo
- A.10 - Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi thép
- A.11 - Tiêu chuẩn loại bỏ khuyên treo và các mắt nối khác
- A.12 - Tiêu chuẩn loại bỏ maní
- A.13 - Tiêu chuẩn loại bỏ móc treo hàng
- A.14 - Tiêu chuẩn loại bỏ mắt xoay
- A.15 - Tiêu chuẩn loại bỏ tăng đơ và vít kéo
- A.16 - Tiêu chuẩn loại bỏ dầm nâng hàng và khung nâng hàng
- A.17 - Tiêu chuẩn loại bỏ cụm puli treo móc.

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ  
CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XẾP DỠ  
National technical regulation  
for the construction and survey of lifting appliances**

**I. QUY ĐỊNH CHUNG**

**1.1 Phạm vi điều chỉnh**

1.1.1 Quy chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn kỹ thuật, an toàn lao động về thiết kế, chế tạo, hoán cải, phục hồi, sửa chữa, nhập khẩu, khai thác, các yêu cầu về quản lý, kiểm tra, kiểm định, chứng nhận an toàn kỹ thuật, an toàn lao động đối với phương tiện, thiết bị xếp dỡ dùng trong giao thông vận tải (“phương tiện, thiết bị xếp dỡ dùng trong giao thông vận tải” sau đây trong Quy chuẩn này viết tắt là “thiết bị xếp dỡ”). Bao gồm:

- Cầu trục, cầu trục, cổng trục, bán cổng trục, trục cáp các loại;
- Palăng, xe tời, tời kéo, bàn nâng, sàn nâng, vận thăng, thang cuốn, thang máy, băng tải, xe nâng hàng các loại, thiết bị nâng hạ, di chuyển người hoặc hàng;
- Các loại bộ phận mang tải (gầu ngoạm, dây, xà treo hàng, khung nâng di động, thùng chứa), búa đóng cọc, xe tời điện chạy trên ray;
- Các phương tiện, thiết bị xếp dỡ, nâng hạ công tác, nâng chuyển chuyên dụng và các phương tiện, thiết bị xếp dỡ khác.

1.1.2 Quy chuẩn này không áp dụng cho các phương tiện, thiết bị xếp dỡ lắp đặt trên tàu biển, phương tiện thủy nội địa và công trình biển.

**1.2 Đối tượng áp dụng**

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có hoạt động liên quan đến thiết kế, chế tạo, hoán cải, phục hồi, sửa chữa, nhập khẩu, khai thác, quản lý, kiểm tra, kiểm định, chứng nhận an toàn kỹ thuật, an toàn lao động đối với phương tiện, thiết bị xếp dỡ sử dụng trên phương tiện giao thông vận tải đường bộ, đường sắt; chuyên dùng trong các cảng hàng không, cảng thủy, cơ sở đóng mới, sửa chữa tàu thủy, phương tiện đường sắt.

**1.3 Tài liệu viện dẫn**

1.3.1 Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật an toàn, vệ sinh lao động về hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn, vệ sinh lao động và quan

trắc môi trường lao động (sau đây viết tắt là Nghị định số 44/2016/NĐ-CP).

1.3.2 Nghị định số 140/2018/NĐ-CP ngày 08 tháng 10 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung các Nghị định liên quan đến điều kiện đầu tư kinh doanh và thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ lao động - Thương binh và Xã hội (sau đây viết tắt là Nghị định số 140/2018/NĐ-CP).

1.3.3 Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT ngày 06 tháng 5 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định về thủ tục cấp giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị xếp dỡ, nồi hơi, thiết bị áp lực sử dụng trong giao thông vận tải (sau đây viết tắt là Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT).

1.3.4 TCVN 4244: 2005 Thiết bị nâng - Thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật.

1.3.5 TCVN 5179: 90 Máy nâng hạ - Yêu cầu thử nghiệm thiết bị thủy lực về an toàn.

1.3.6 TCVN 6397: 2010 Thang cuốn và băng tải chở người - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.7 TCVN 6906: 2001, Thang cuốn và băng chở người - Phương pháp thử, các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.8 TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nổi đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

1.3.9 TCVN 6395:2008 Thang máy điện - yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.10 TCVN 6904:2001 Thang máy điện - Phương pháp thử - Các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.11 TCVN 7628:2007 (ISO 4190) Lắp đặt thang máy.

1.3.12 TCVN 5867: 2009 Thang máy, Cabin, đối trọng và ray dẫn hướng. Yêu cầu an toàn.

1.3.13 TCVN 6396 - 2:2009 Thang máy thủy lực - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.14 TCVN 6905: 2001 Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.15 TCVN 6396 - 3:2010 Thang máy chở hàng dẫn động điện - Yêu cầu về cấu tạo và lắp đặt.

1.3.16 TCVN 7550:2005 Cáp thép dùng cho thang máy - Yêu cầu tối thiểu.

1.3.17 TCVN 5206:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn đối với đối trọng và ổn trọng;

1.3.18 TCVN 10837: 2015 (ISO 4309: 2010) Cần trục - Dây cáp - Bảo dưỡng, bảo trì, kiểm tra và loại bỏ;

1.3.19 F.E.M 1.001: 1998 Rules for the design of hoisting appliances

1.3.20 ISO 148-1: 2016 - Metallic material - Charpy pendulum impact test - Part 1: Test method;

1.3.21 IEC 144 - A liquid bath under ambient air pressure is used to determine the effectiveness of the seal component parts;

1.3.22 IEC 34-5 - Rotating electrical machines parts degree of protection (IP code) classification;

1.3.23 IEC 341 - Electrical Specifications - AC motors;

1.3.24 IEC TC 81 - Lightning protection.

## **1.4 Giải thích từ ngữ**

1.4.1 Các tổ chức và cá nhân nêu ở mục 1.2 bao gồm:

1.4.1.1 Cơ quan Đăng kiểm Việt Nam (sau đây viết tắt là “Đăng kiểm”).

1.4.1.2 Các tổ chức và cá nhân hoạt động trong lĩnh vực thiết kế thiết bị xếp dỡ bao gồm thiết kế cho chế tạo mới, thiết kế hoán cải, phục hồi thiết bị xếp dỡ.

1.4.1.3 Các tổ chức và cá nhân hoạt động trong lĩnh vực nhập khẩu, chế tạo, sửa chữa, hoán cải và phục hồi thiết bị xếp dỡ.

1.4.1.4 Chủ phương tiện, thiết bị xếp dỡ là tổ chức, cá nhân quản lý, khai thác sử dụng phương tiện, thiết bị xếp dỡ.

1.4.2 Phương tiện, thiết bị xếp dỡ là phương tiện, thiết bị dùng để nâng, hạ, di chuyển, xếp dỡ hàng hóa hoặc nâng, hạ, di chuyển người.

1.4.3 Tải trọng làm việc an toàn hoặc sức nâng cho phép (viết tắt là SWL) là trọng lượng hàng lớn nhất được phép xếp dỡ, nâng hạ kể cả các bộ phận dùng để nâng như: gầu ngoạm, móc, cáp, xà, khung cầu ở mã hàng được nâng.

1.4.4 Tải trọng cho phép đối với các chi tiết tháo được tải trọng cho phép được tính toán dựa trên tải trọng thử đối với các chi tiết tháo được (riêng đối với xích và cáp là tải trọng làm đứt), tải trọng đó tương đương với trị số của tải trọng

lớn nhất xác định khi tính toán thiết bị xếp dỡ.

1.4.5 Kết cấu chịu lực là các kết cấu thuộc thân cần, cột, dầm, giá đỡ bệ máy và các kết cấu khác chịu tải trọng tác dụng vào thiết bị xếp dỡ.

1.4.6 Các cơ cấu là cơ cấu nâng hàng, cơ cấu nâng cần, cơ cấu quay và cơ cấu di chuyển của cần trục bao gồm cả bộ phận dẫn động.

1.4.7 Chi tiết tháo được là pully, móc cầu, mắt xoay, tăng đỡ, cáp, xích và các chi tiết khác liên kết tháo được với các kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

1.4.8 Thiết bị cảnh báo và bảo vệ an toàn

Thiết bị cảnh báo là thiết bị tự động phát tín hiệu (âm thanh và ánh sáng) dùng để báo hiệu trạng thái làm việc có nguy cơ phát sinh sự cố.

Thiết bị bảo vệ tự động là thiết bị tạm dừng hoạt động của các máy để tránh khỏi tình trạng giới hạn.

1.4.9 Hệ số dự trữ phanh là tỷ số giữa mômen tĩnh do phanh sinh ra với mômen tĩnh trên trục phanh dưới tác dụng của tải trọng tính toán.

1.4.10 Phanh thường mở là loại phanh chỉ đóng khi có lực tác dụng.

1.4.11 Phanh thường đóng là loại phanh chỉ mở khi có lực tác dụng.

1.4.12 Phanh điều khiển là loại phanh khi đóng hoặc mở được thực hiện bởi người điều khiển cần trục tác động lên cơ cấu điều khiển của phanh, không phụ thuộc vào bộ phận truyền động của máy.

1.4.13 Phanh tự động là loại phanh tự động đóng khi cơ cấu làm việc đến trạng thái giới hạn.

## **II. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT**

### **CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG**

#### **1.1 Đóng dấu và gắn nhãn thiết bị của cơ sở chế tạo**

Các thiết bị xếp dỡ phải được đóng dấu và gắn nhãn thiết bị như sau:

##### **1.1.1 Đóng dấu**

Sức nâng cho phép (và tầm với) sẽ được đóng dấu cố định ở một vị trí dễ nhìn thấy và có thể nhìn thấy rõ từ dưới mặt đất.

Trong trường hợp cần trục có sức nâng thay đổi theo tầm với thì phải lắp đặt một bảng chia độ phù hợp chỉ báo sức nâng và tầm với của cần.

Trong trường hợp cần trục có từ hai móc cầu trở lên, thì sức nâng của mỗi một móc cầu phải được chỉ rõ ngay trên cụm pully móc cầu liên quan. Ngoài ra cần phải chỉ rõ sức nâng cho phép trên mỗi móc trong trường hợp tất cả các móc cầu có thể được sử dụng đồng thời.

#### 1.1.2 Tắm nhãn thiết bị

Nội dung ghi nhãn thiết bị xếp dỡ thực hiện theo quy định của pháp luật về nhãn thiết bị. Nhãn phải được ghi rõ ràng và bền vững trên thiết bị xếp dỡ, với các thông tin tối thiểu sau:

- Tên thiết bị xếp dỡ;
- Tên và địa chỉ cơ sở chế tạo;
- Nhãn hiệu và số loại (Model);
- Thông số kỹ thuật;
- Năm chế tạo.

#### 1.1.3 Biển cảnh báo

Phải có biển cảnh báo ở các khu vực nguy hiểm, các lối lên và được gắn ở vị trí thích hợp sao cho dễ nhìn thấy như "Không được đứng dưới tải nâng", "Người không có trách nhiệm không được lên thiết bị xếp dỡ", "Nguy hiểm - Thiết bị xếp dỡ".

### 1.2 Quy định an toàn về khoảng cách và kết cấu

#### 1.2.1 Khoảng trống

1.2.1.1 Tất cả các bộ phận chuyển động của thiết bị xếp dỡ, ngoại trừ thiết bị vận hành và ngoạm, xúc hàng ở vị trí bất lợi nhất và ở trong những điều kiện chịu tải bất lợi nhất của chúng phải cách các vật cố định tối thiểu là 0,05 m, cách lan can bảo vệ hoặc tay vịn tối thiểu là 0,1 m và cách các lối đi tối thiểu là 0,5 m.

1.2.1.2 Khoảng cách tối thiểu theo phương thẳng đứng từ thiết bị xếp dỡ đến lối đi làm việc chung phía dưới (đến sàn cũng như đến các thiết bị cố định hoặc chuyển động của nhà xưởng, ngoại trừ các sàn làm việc hoặc bảo dưỡng hoặc tương tự) phải không nhỏ hơn 1,8 m, đến các bộ phận của các thiết bị cố định hoặc chuyển động có các lối đi được hạn chế (như vòm lò, các bộ phận máy, các thiết bị xếp dỡ di chuyển ở dưới...) cũng như lan can bảo vệ phải không nhỏ hơn 0,5 m.

1.2.1.3 Khoảng cách tối thiểu theo phương thẳng đứng từ thiết bị xếp dỡ đến các bộ phận cố định hoặc chuyển động phía trên (nghĩa là giữa phần kết cấu của tời hoặc lan can và dầm nhà xưởng, các đường ống, các thiết bị xếp dỡ chạy trên



đường chạy khác phía trên...) phải không nhỏ hơn 0,5 m ở các sàn bảo dưỡng và các vùng lân cận. Khoảng cách này có thể được giảm tới 0,1 m trong trường hợp các bộ phận kết cấu đặc biệt, với điều kiện không gây nguy hiểm cho người hoặc có những cảnh báo thích hợp để loại trừ các rủi ro có thể xảy ra.

## 1.2.2 Kết cấu kim loại

1.2.2.1 Độ dày nhỏ nhất của các kết cấu kim loại chịu tải có đường đi đến để kiểm tra, bảo dưỡng được mọi phía và của các kết cấu bố trí trong các khoang kín phải không nhỏ hơn 4 mm. Độ dày của các kết cấu có dạng hộp không có đường đi vào để kiểm tra và bảo dưỡng phía trong phải không nhỏ hơn 6 mm.

1.2.2.2 Bu lông và đinh tán trong các mối ghép của các kết cấu chịu tải phải có đường kính không nhỏ hơn 14 mm. Độ dày giới hạn của các kết cấu lắp ghép với nhau không được lớn hơn 5 lần đường kính bu lông hoặc đinh tán.

## 1.2.3 Cabin điều khiển

1.2.3.1 Cabin phải được thiết kế sao cho người điều khiển có tầm nhìn rõ ràng trên toàn bộ khu vực làm việc hoặc sao cho người điều khiển có thể theo dõi đầy đủ mọi hoạt động với sự trợ giúp thích hợp.

1.2.3.2 Cabin phải có không gian đủ rộng để người điều khiển có thể điều khiển dễ dàng. Có thể điều khiển từ vị trí ngồi, nhưng cũng có thể điều khiển từ vị trí đứng khi cần.

Một tấm chắn bảo vệ phải được lắp đặt ở phía trên nóc cabin để đề phòng có vật rơi xuống cabin.

Việc bố trí cabin và thiết bị điều khiển phải được thiết kế sao cho tiện lợi nhất.

1.2.3.3 Vật liệu kết cấu cabin phải làm bằng vật liệu không cháy, các tấm vách và tấm nóc có thể làm bằng vật liệu khó cháy. Sàn cabin phải được phủ vật liệu cách nhiệt và phi kim loại.

1.2.3.4 Ở những cabin có các cửa sổ cách sàn nhỏ hơn 1 m và các khu vực lắp kính trên sàn cabin, thì chỗ lắp kính phải được kết cấu hoặc phải được bảo vệ sao cho người không thể bị rơi lọt ra ngoài. Có thể lau chùi, vệ sinh các cửa sổ cabin mà không bị nguy hiểm. Các cửa sổ lắp kính trên sàn cabin có nguy cơ bị vỡ khi có sự cố hoặc phải chịu bức xạ nhiệt khi thiết bị xếp dỡ hoạt động phải là loại kính an toàn thích hợp. Các cửa ra vào cabin phải được bảo vệ để chống bị mở ngẫu nhiên.

1.2.3.5. Cabin phải được trang bị đèn chống chói mắt và trong trường hợp cần

thiết phải được thông gió.

1.2.3.6 Cabin bị bức xạ nhiệt phải được bảo vệ chống lại bức xạ nhiệt và thiết kế cản nhiệt, và cabin phải được điều hòa không khí để bảo đảm điều kiện làm việc có thể chấp nhận được.

1.2.3.7 Cabin hoạt động trong môi trường độc hại cho sức khỏe của người điều khiển chẳng hạn như bụi, hơi hoặc khí có hại phải được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của chúng và phải được trang bị hệ thống cung cấp không khí sạch cho cabin.

1.2.3.8 Cabin phải đảm bảo các thông số an toàn vệ sinh lao động cho người điều khiển như: độ rung (tần số, biên độ), độ ồn phải nằm trong giới hạn cho phép.

Các cabin bố trí trên cao phải có thiết bị thông tin liên lạc với mặt đất để nhận hay thông báo cho người điều khiển các thông tin từ người chỉ huy việc nâng hàng từ dưới mặt đất.

1.2.4 Các quy định bổ sung đối với cabin điều khiển kiểu treo - nâng

1.2.4.1 Số người được phép có mặt trong cabin và tải trọng lớn nhất của cabin phải không đổi và phải được chỉ báo rõ ràng. Ngoài ra, hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng đối với cabin điều khiển kiểu treo - nâng phải được dán trong cabin.

1.2.4.2 Cabin phải được định vị chắc chắn để không bị xoay hoặc bị lắc nguy hiểm.

1.2.4.3 Cabin phải được bố trí một thiết bị chống rơi, hoặc có thể có hai cơ cấu treo cabin với điều kiện cabin vẫn còn giữ được nếu một trong 2 cơ cấu treo bị đứt, hoặc cơ cấu dẫn động hoặc cơ cấu phanh bị hỏng. Mỗi một cơ cấu treo riêng biệt phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 5 lần tải trọng làm việc lớn nhất.

Nếu có một thiết bị chống rơi và chỉ có một cơ cấu treo, thì hệ số an toàn tối thiểu khi tính toán thiết kế phải lấy bằng 8 lần tải trọng làm việc lớn nhất.

Cáp dẫn động phải được thiết kế với sức bền tối thiểu theo nhóm cơ cấu M8. Đường kính của cáp không được nhỏ hơn 6 mm. Cáp dẫn động làm việc ngoài trời phải là loại cáp thép mạ kẽm.

1.2.4.4 Khi tốc độ hạ đạt tới 1,4 lần tốc độ định mức thì cabin sẽ tự động tạm dừng lại.

Cabin phải có chuyển động độc lập với tải.

1.2.4.5 Tất cả các điều khiển sẽ tự động dừng ngay sau khi người điều khiển ra khỏi cabin.

1.2.4.6 Các công tắc giới hạn thông thường và khẩn cấp phải được lắp đặt tại vị trí cao nhất và thấp nhất của cabin, với hệ thống đóng ngắt và hoạt động riêng biệt. Các công tắc giới hạn khẩn cấp sẽ trực tiếp cắt mạch điện chính và phát tín hiệu cảnh báo.

Trong trường hợp cabin va đập vào vật cản hoặc các cơ cấu treo bị lỏng, các chuyển động của thiết bị xếp dỡ sẽ tự động dừng. Các thiết bị để đưa thiết bị xếp dỡ trở lại hoạt động không phải là kiểu tự khởi động lại.

1.2.4.7 Nếu tốc độ di chuyển của cabin lớn hơn 40 m/phút, thì phải lắp đặt thiết bị làm giảm tốc ngay tức thì để các đệm giảm chấn không bị va chạm tại tốc độ lớn hơn 40 m/phút. Nếu tốc độ va chạm lớn hơn 20 m/phút, thì phải lắp đặt đệm giảm chấn kiểu hấp thụ năng lượng.

1.2.4.8 Cabin phải được lắp đặt hệ thống báo tín hiệu báo động độc lập với điện cấp nguồn của thiết bị xếp dỡ. Cabin cũng phải được trang bị thiết bị để người điều khiển thoát xuống đất, thí dụ như thang dây hoặc thiết bị thoát hiểm và phải luôn sẵn có trong buồng điều khiển.

1.2.4.9 Người sử dụng phải đảm bảo rằng với độ cao xếp chồng hàng hóa cao nhất, thì vẫn có một khoảng cách an toàn bằng 0,5 m cách đáy cabin ở vị trí làm việc cao nhất.

1.2.4.10 Chỉ có thể điều khiển từ xa thiết bị xếp dỡ từ dưới mặt đất với cabin đang ở vị trí làm việc cao nhất của nó.

## 1.2.5 Lan can, hành lang và sàn

1.2.5.1 Lối vào cabin điều khiển phải dễ dàng và an toàn với bất kỳ vị trí nào của thiết bị xếp dỡ trong điều kiện làm việc bình thường. Nếu sàn của cabin điều khiển cách mặt đất nhỏ hơn 5 m và lối vào cabin có thể bị hạn chế đối với các vị trí nhất định của thiết bị xếp dỡ, thì cabin phải được trang bị các phương tiện thoát hiểm thích hợp (như thang dây).

Lối vào cabin thường được sử dụng là từ sàn cùng mức với sàn cabin điều khiển và sàn phải có lan can bảo vệ. Lối vào qua sàn hoặc qua nóc cabin chỉ được sử dụng khi không gian thực tế bị hạn chế.

Khi lối vào cabin trực tiếp qua cầu thang, sàn hoặc hành lang, thì khe hở nằm ngang tới lối vào cabin không được vượt quá 0,15 m và mức chênh lệch giữa độ cao sàn và sàn cabin không được vượt quá 0,25 m.

1.2.5.2 Khi không thể lên cabin trực tiếp từ dưới mặt đất tại một vị trí bất kỳ của thiết bị xếp dỡ, và sàn cabin cách mặt đất lớn hơn 5 m, thì thiết bị xếp dỡ phải được bố trí các lối đi thích hợp. Đối với một số thiết bị xếp dỡ nhất định chẳng hạn như cầu trục, lối vào cabin có thể bị hạn chế đối với một số vị trí nhất định, do đó phải trang bị các thiết bị thích hợp để người điều khiển có thể rời cabin được dễ dàng.

1.2.5.3 Các hành lang, cầu thang và sàn phải có lối vào an toàn với bất kỳ vị trí nào của thiết bị xếp dỡ. Các cầu thang và thang thường xuyên sử dụng phải được dẫn tới các sàn hoặc các hành lang. Đối với các lối vào như thế thì cầu thang được sử dụng nhiều hơn thang.

1.2.5.4 Tất cả các vị trí hoạt động và tất cả các trang thiết bị yêu cầu phải kiểm tra hoặc bảo dưỡng thường xuyên cần phải trang bị lối vào an toàn, hoặc tiếp cận được tới những vị trí đó bằng các sàn làm việc di động.

1.2.5.5 Đối với các vị trí đã đề cập ở trên mà cao hơn sàn 2 m và thanh cần của cần trục, phải được tiếp cận qua cầu thang, sàn. Cầu thang phải lắp đặt lan can bảo vệ ở cả hai bên.

1.2.5.6 Khi thực hiện công việc lắp dựng, tháo, thử, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị xếp dỡ tại những nơi cách sàn cao hơn 2 m, thì phải có các thiết bị thích hợp đặt trên thiết bị xếp dỡ và trên thanh cần để đảm bảo an toàn cho người (chẳng hạn như lan can bảo vệ, tay vịn, thiết bị an toàn...) và cho phép người có thể tiếp cận tới các nơi đó. Các pully và các bộ phận chuyển động tại đầu cần phải được thiết kế sao cho không cần thiết phải bôi trơn trong khoảng thời gian từ khi lắp dựng tới khi tháo thiết bị xếp dỡ, nếu không thỏa mãn điều này thì thanh cần phải được trang bị lối lên tiếp cận.

1.2.5.7 Lối tiếp cận bố trí trên thanh cần đề cập ở trên có thể bỏ qua khi thanh cần có thể hạ xuống được để kiểm tra toàn diện bằng mắt hoặc các bộ phận kết cấu khác cho phép kiểm tra bằng mắt

1.2.5.8 Các cầu thang, lối đi và sàn phải có khoảng trống phía trên không nhỏ hơn 1,8 m. Các lối đi có độ rộng không nhỏ hơn 0,5 m phải được lắp đặt gần các bộ phận bị dẫn động có chuyển động tương đối đối với các lối đi và sàn; kích thước của lối đi này có thể được giảm xuống tới 0,4 m với điều kiện phải có lan can với độ cao 0,6 m. Bề rộng của lối đi giữa các bộ phận cố định phải không nhỏ hơn 0,4 m.

Khoảng trống phía trên các lối đi ít được sử dụng được bố trí bên trong kết

cầu của thiết bị xếp dỡ có thể được giảm xuống tối thiểu bằng 1,3 m, đồng thời chiều rộng phải được tăng lên bằng 0,7 m, thay đổi tuyến tính với sự giảm chiều cao. Khoảng trống phía trên các sàn chỉ dùng để bảo dưỡng thiết bị có thể được giảm xuống tới 1,3 m.

1.2.5.9 Các lối đi tiếp cận các bộ phận của thiết bị xếp dỡ phải lắp đặt lan can liên tục tại phía có nguy cơ bị rơi từ độ cao hơn 1 m. Chiều cao của tấm chắn chân không nhỏ hơn 0,1 m. Được phép có các cửa ra vào ở lan can nếu có bố trí thiết bị bảo vệ thích hợp để ngăn ngừa người bị rơi ngã. Theo quy định chiều cao lan can không được thấp hơn 1 m và phải có tấm chắn chân và chắn song trung gian. Chiều cao của lan can có thể được giảm tới 0,8 m cho các lối đi có khoảng trống phía trên là 1,3 m. Dọc theo các lối đi phải trang bị tối thiểu một tay vịn.

Đối với các lối đi dọc theo tường nhà xưởng hoặc kết cấu vách đặc, thì được phép dùng tay vịn thay cho lan can. Khoảng cách giữa các tay vịn không được lớn hơn 1 m.

1.2.5.10 Bề mặt của các sàn phải là kiểu chống trượt phù hợp. Các lỗ khoét, khe hở trên sàn phải được giới hạn về kích thước sao cho một quả bóng đường kính 0,02 m không thể lọt qua.

1.2.5.11 Khi các lối đi được đặt ở gần các đường dây điện, thì các đường điện này phải được bảo vệ để tránh tiếp xúc do vô ý.

## 1.2.6 Cầu thang và thang

1.2.6.1 Cầu thang và thang phải được lắp đặt tại các vị trí có sự chênh lệch độ cao lớn hơn 0,5 m. Các chỗ đặt chân có tay vịn có thể được lắp đặt trên các bề mặt dựng đứng không cao hơn 2 m.

Các thang có chiều cao lớn hơn 8 m phải có sàn nghỉ tại vị trí trung gian. Đối với các cầu thang cao hơn, thí dụ như đối với các cầu trục tháp dùng trong xây dựng thì có thể bố trí thêm các sàn nghỉ trung gian mà khoảng cách theo chiều thẳng đứng giữa các sàn nghỉ không được lớn hơn 8 m. Nếu bị hạn chế về không gian thì có thể lắp đặt các thang liên tục đơn ở các sàn nghỉ dọc theo thang.

### 1.2.6.2 Cầu thang

Độ nghiêng của các cầu thang không được vượt quá 65°, chiều cao của từng bậc thang không được vượt quá 0,25 m (0,2 m đối với các cầu trục tháp) và chiều rộng của bậc thang không được nhỏ hơn 0,15 m.

Nếu có thể, tỷ lệ sau được áp dụng:

$2 \times \text{chiều cao của bậc thang} + 1 \text{ chiều rộng của bậc} = 0,63 \text{ m}$

Khoảng cách giữa các bậc thang là đều nhau. Trong trường hợp các cầu thang chính, thì khoảng cách giữa các chân song đứng của lan can theo chiều dọc không được nhỏ hơn 0,6 m, với các cầu thang khác thì khoảng cách giữa các chân song đứng của lan can theo chiều dọc chỉ yêu cầu bằng 0,5 m là đủ.

Bề mặt bậc cầu thang phải là bề mặt chống trượt.

Các cầu thang phải lắp đặt lan can ở cả 2 bên; khi một bên của cầu thang có vách thì bên này chỉ cần lắp đặt tay vịn.

### 1.2.6.3 Thang

Chiều dài của thanh ngang giữa hai thành thang không được nhỏ hơn 0,3 m; khoảng cách giữa các thanh ngang phải đều nhau và không được lớn hơn 0,3 m. Các thanh ngang phải cách các bộ phận kết cấu cố định tối thiểu là 0,15 m. Thanh ngang phải chịu được một lực bằng 1200 N tác dụng tại giữa thanh mà không có biến dạng vĩnh cửu.

Các lỗ mà thang chui qua phải không nhỏ hơn 0,63 m x 0,63 m hoặc nhỏ hơn lỗ có đường kính 0,8 m.

Các thang cao hơn 5 m thì phải lắp đặt vòng bao an toàn từ độ cao 2,5 m.

Khoảng cách giữa các vòng bao an toàn phải không lớn hơn 0,9 m. Các vòng bao an toàn phải được liên kết với nhau tối thiểu bằng ba thanh dọc cách đều nhau.

Trong mọi trường hợp, một thanh dọc liên kết các vòng bao an toàn phải đặt tại điểm chính giữa đối diện với đường tâm thẳng đứng của thang.

Độ bền của các vòng bao an toàn được gia cường bằng các thanh dọc cần phải đủ để chịu được một lực bằng 1000 N phân bố trên đoạn 0,1 m tại bất kỳ điểm nào của vòng bao an toàn mà không bị biến dạng.

Vai thang phải được kéo dài tối thiểu 1 m ra phía trên thanh ngang trên cùng, trừ khi có bố trí một vài tay nắm thích hợp khác. Nếu không gian bị hạn chế, thì vai thang kéo dài 0,8 m được chấp nhận.

Các vòng bao an toàn không cần thiết phải bố trí trên những thang ở bên trong kết cấu mà chúng có thể tác dụng như bảo vệ an toàn và ở đó có khoảng cách từ 0,7 m đến 0,8 m giữa thang và mặt đối diện. Các bộ phận kết cấu có thể được xem như tương đương với các vòng bao an toàn với điều kiện các bộ phận kết cấu được bố trí sao cho khoảng cách vuông góc giữa các thanh ở khu vực nguy

hiếm luôn nhỏ hơn 0,75 m và vòng tròn nội tiếp giữa thang và các thanh đứng nhỏ hơn 0,75 m.

Phải bố trí các sàn nghỉ cho các thang tại đoạn thứ nhất không cao hơn 10 m, còn các đoạn tiếp sau cách nhau 8 m.

### **1.3 Quy định về thiết bị cơ khí**

#### **1.3.1 Dẫn động cáp và xích**

1.3.1.1 Theo quy định, tang chỉ quấn một lớp cáp. Nếu tang quấn nhiều hơn một lớp cáp thì phải lắp đặt một thiết bị rải cáp; không cần thiết phải có thiết bị rải cáp trong trường hợp cáp quấn 2 lớp và cáp tự dẫn hướng trong khi quấn.

Nếu có khả năng cáp bị chùng lỏng trên tang trong khi hoạt động hoặc quấn không chính xác thì phải lắp đặt một thiết bị phù hợp để phòng ngừa sự cố này.

Tang quấn cáp phải có thành ở hai bên, trừ khi có hệ thống chống xoắn cáp.

Thành tang phải cao hơn lớp cáp trên cùng một khoảng không nhỏ hơn 1,5 lần đường kính cáp khi cáp được quấn đầy trên tang (bằng 2 lần đối với các cần trục dùng trong xây dựng).

1.3.1.2 Tại vị trí móc hạ thấp nhất cho phép, thì vẫn còn tối thiểu 2 vòng cáp trên tang trước khóa đầu cáp trên tang. Nếu đầu cáp được kẹp giữ trên tang bằng các kẹp bulông thì phải có tối thiểu 2 kẹp riêng biệt được lắp đặt thiết bị khóa chắc chắn.

1.3.1.3 Cáp phải được bảo vệ để tránh khỏi bị tác động trực tiếp của nguồn nhiệt bức xạ, hơi và vật liệu nóng chảy và các chất nguy hại khác. Phải sử dụng các loại cáp đặc biệt khi hoạt động trong những điều kiện chịu tác động khắc nghiệt của nhiệt, các vật liệu gây gỉ mòn...

1.3.1.4 Các cơ cấu dẫn động xích phải được lắp đặt một thiết bị đảm bảo xích chạy êm trên đĩa xích và ngăn ngừa xích nhảy ra khỏi đĩa xích. Phải lắp đặt bộ phận bảo vệ xích phù hợp.

#### **1.3.2 Cụm móc cầu, puly và các thiết bị chịu tải khác**

1.3.2.1 Phải lắp đặt một thiết bị phù hợp để ngăn ngừa cáp hoặc xích tuột ra khỏi puly.

1.3.2.2 Phải lắp đặt một thiết bị bảo vệ thích hợp sao cho tránh được khả năng bị kẹt tay giữa cáp và puly của cụm móc cầu.

1.3.2.3 Các puly dẫn cáp phải có chiều sâu và chiều rộng tối thiểu tương ứng với đường kính cáp để chống trượt cáp, có thể tiếp cận được để bảo dưỡng.

1.3.2.4 Móc phải có khóa chống trượt cáp, phải được thiết kế đặc biệt ở những nơi mà phương pháp hoạt động có nguy cơ sự cố tuột móc hàng hoặc móc hàng bị vướng.

1.3.2.5 Thiết bị mang tải có thể thay đổi lẫn nhau giữa các thiết bị xếp dỡ, chẳng hạn như gầu ngoạm, nam châm điện, thùng chứa, kim ngoạm và dầm nâng phải được đóng dấu cố định tải trọng làm việc an toàn và trọng lượng bản thân của chúng, trong trường hợp gầu ngoạm và thùng chứa để vận chuyển hàng rời thì phải đóng dấu thêm dung tích và tên của Cơ sở chế tạo.

### 1.3.3 Phanh

Các quy định của mục này sẽ không áp dụng cho các cơ cấu hoạt động bằng xy lanh như kích thủy lực.

1.3.3.1 Các dẫn động phải được lắp đặt phanh kiểu cơ. Trong trường hợp ngoại lệ, nếu dẫn động thông qua cơ cấu tự khóa hãm thì không cần lắp đặt phanh với điều kiện cơ cấu tự khóa hãm được bảo đảm không có ứng suất vượt quá mức hoặc không có sự dịch chuyển nào có thể xảy ra.

Cơ cấu phanh phải là kiểu dễ cho việc kiểm tra. Lò xo phanh phải là kiểu nén. Phanh phải là kiểu có thể hiệu chỉnh được và má phanh có thể thay thế được.

1.3.3.2 Cơ cấu nâng cần phải được lắp đặt phanh hoạt động tự động và có thể giữ được an toàn tải thử trong trường hợp ngắt nguồn điện hoặc cơ cấu dẫn động nâng bị hỏng.

Hệ thống phanh phải được thiết kế để giữ được tải bằng 1,6 lần tải nâng và có khả năng giữ được tải thử động mà không mất hiệu quả phanh và không bị quá nhiệt cho phép.

Phanh của cơ cấu nâng phải được lắp đặt sao cho có mối liên kết cơ khí chắc chắn giữa các bộ phận của tời sao cho một mặt phát sinh mômen phanh, mặt khác giữ cố định tải trọng.

Cơ cấu kiểu cơ và kiểu điện phải có thể giữ được tốc độ hạ tải trong phạm vi giới hạn tốc độ cho phép.

Cơ cấu nâng các vật liệu nóng chảy phải được trang bị hai phanh kiểu cơ hoạt động độc lập với nhau, mỗi phanh phải đáp ứng các yêu cầu đã định; phanh



thứ hai phải tác dụng trễ thời gian so với phanh thứ nhất.

Trong những trường hợp khẩn cấp khi có sự hư hỏng của thiết bị dẫn động thì phanh thứ hai sẽ tác động lên tang quán cáp; phanh này phải được điều khiển sao cho tác động tự động, không chậm hơn tốc độ tức thời bằng 1,5 lần tốc độ hạ định mức. Trong trường hợp như vậy cơ cấu điều khiển của thiết bị xếp dỡ sẽ dừng khẩn cấp và tự kích hoạt phanh.

1.3.3.3 Thiết bị dẫn động di chuyển thiết bị xếp dỡ và xe tời hoạt động điện phải trang bị phanh tự động, hoặc phanh có thể hoạt động từ vị trí điều khiển. Ngoại trừ các thiết bị xếp dỡ này không chịu tác động của gió, hoạt động trên đường ray nằm ngang với tốc độ không vượt quá 40 m/phút, hoặc trên các bánh xe có ổ đỡ chống ma sát với tốc độ không vượt quá 20 m/phút. Đối với những thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các vật liệu nóng chảy, phanh được yêu cầu không phụ thuộc vào tốc độ.

Phanh phải được thiết kế sao cho thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời có thể dừng trong một thời gian thích hợp và giữ cố định trong mọi trạng thái hoạt động, dưới tác dụng của tải trọng gió cũng như trong trường hợp mất điện.

Cơ cấu di chuyển của thiết bị xếp dỡ và xe tời (xe con) trong điều kiện hoạt động có gió được trang bị phanh kiểu không tự động phải được trang bị thêm thiết bị kẹp ray.

Phanh tự động hoặc thiết bị chống bão của cơ cấu di chuyển phải được thiết kế với hệ số an toàn không nhỏ hơn 1,1 lần lực tác dụng lớn nhất trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động.

1.3.3.4 Phanh của cơ cấu quay hoạt động điện của thiết bị xếp dỡ phải được thiết kế sao cho có thể dừng trong một thời gian thích hợp và giữ các bộ phận quay cố định trong mọi trạng thái hoạt động, dưới tác dụng của tải trọng gió cũng như trong trường hợp mất điện.

1.3.3.5 Phanh của cơ cấu thay đổi tầm với của cần phải được thiết kế sao cho trong trường hợp mất điện hoặc hư hỏng của cơ cấu dẫn động thì phanh phải tác động tự động và giữ an toàn được cần cùng với tải trọng thử ở vị trí bất lợi nhất.

Cơ cấu phanh phải được thiết kế với một mômen phanh tối thiểu tương đương với 1,6 lần mômen do tải trọng dưới móc và trọng lượng bản thân của hệ thống cần cộng với 1,0 lần mômen do tải trọng gió trong trạng thái hoạt động bất lợi nhất (tải trọng gió lớn nhất trong điều kiện hoạt động).

Trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động thì mômen phanh thiết kế tối thiểu phải bằng 1,1 lần mômen do trọng lượng bản thân của hệ thống cần và do gió (gió bão lớn nhất trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không hoạt động) ở vị trí bất lợi nhất của cần hoặc ở vị trí cần không hoạt động.

#### **1.4 Quy định về thiết bị thủy lực**

1.4.1 Các ống thép liền được sử dụng làm ống áp lực với đường kính ngoài tới 30 mm; phải không có mối hàn trên các đường ống áp lực này ngoại trừ mối hàn tại bích nối ống bằng mối nối bulông.

1.4.2 Khi các cơ cấu nâng tải và nâng/hạ cần được dẫn động bằng xy lanh thủy lực, thì các thiết bị tự động (các van giữ tải) phải được lắp đặt ngay sát gần với các mối nối ống áp lực của xy lanh để tránh tải bị trôi xuống, đặc biệt trong trường hợp hư hỏng ống. Khi xảy ra sự cố tải bị trôi xuống do các bộ phận bị rò rỉ dầu, thì các thiết bị cơ khí phải được lắp đặt để phòng ngừa sự cố này.

Với các dẫn động thủy lực kiểu khác, các chuyển động trên phải được dừng lại bằng các phanh tự động, được hoạt động bằng các điều khiển tự khởi động lại.

1.4.3 Sự vượt quá áp suất làm việc lớn nhất do tải trọng ngoài tác động vào các mạch thủy lực bị cách ly khi ngừng điều khiển sẽ được phòng ngừa bằng các van an toàn. Các quy định hoặc các biện pháp về kết cấu thích hợp phải được áp dụng để phòng ngừa áp suất làm việc bị vượt quá 1,6 lần, kể cả trường hợp có xung áp lực.

1.4.4 Trước khi hoạt động, hệ thống thủy lực phải được làm sạch không có các cặn bẩn. Hệ thống phải được thiết kế sao cho các cặn bẩn có thể dọn sạch khi tiến hành các công việc sửa chữa.

1.4.5 Mỗi một mạch thủy lực phải có ít nhất một đầu nối để lắp áp kế, để có thể đo được áp lực mà không cần phải tháo ống.

1.4.6 Các hệ thống thủy lực phải được lắp đặt các van xả khí tại các vị trí thích hợp.

1.4.7 Sự chuyển động vượt quá các vị trí giới hạn phải được phòng ngừa bằng các thiết bị thích hợp.

1.4.8 Các ống áp lực cứng và mềm phải được thiết kế với hệ số an toàn bằng 4 để tránh bị vỡ do áp lực; hệ số an toàn này cũng được áp dụng cho các mối nối và cho các bích nối. Đối với các thiết bị xếp dỡ cố định không bị xóc thủy lực và

rung động, hệ số an toàn cho các ống và mối nối lấy bằng 2,5 là đủ.

1.4.9 Các chất lỏng thủy lực được sử dụng trong hệ thống thủy lực của thiết bị xếp dỡ phải phù hợp với các yêu cầu về điều kiện làm việc, công nghệ và an toàn. Các chất lỏng thủy lực phải được chỉ rõ cho người sử dụng. Phải kiểm tra được mức chất lỏng cao nhất và thấp nhất trong két.

1.4.10 Các van điều khiển của hệ thống thủy lực phải có kết cấu kiểu tự hoàn nguyên (khi thôi điều khiển van sẽ tự trở về vị trí 0) để tránh trường hợp khởi động không cố ý các thiết bị dẫn động sau khi có điện trở lại hoặc khi đóng cầu dao nguồn của thiết bị xếp dỡ.

1.4.11 Các quy định về thử thiết bị thủy lực về an toàn phải phù hợp với TCVN 5179 - 90 “Máy nâng hạ - Yêu cầu thử nghiệm thiết bị thủy lực về an toàn”.

## **1.5 Quy định về thiết bị an toàn**

### **1.5.1 Thiết bị giới hạn các chuyển động làm việc**

#### **1.5.1.1 Cơ cấu nâng**

Phạm vi của cơ cấu nâng hoạt động điện phải được giới hạn tại các vị trí cao nhất và thấp nhất cho phép của tải nâng bằng công tắc giới hạn ngắt tự động (công tắc giới hạn sự cố), có liên quan đến khoảng cách yêu cầu phải giảm tốc. Sự chuyển động trở lại từ các vị trí giới hạn chỉ có thể thực hiện bằng thiết bị điều khiển. Nếu trong quá trình hoạt động bình thường mà chạm đến vị trí giới hạn, thì phải trang bị thêm một công tắc giới hạn phụ và hoạt động độc lập. Trong trường hợp này, khi công tắc giới hạn phụ đã được ngắt, có thể tác động phục hồi chuyển động trở lại bằng việc sử dụng thiết bị điều khiển, nhưng nếu công tắc giới hạn sự cố đã được ngắt thì không thể phục hồi chuyển động trở lại.

Cơ cấu nâng được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho các công tắc giới hạn.

#### **1.5.1.2 Cơ cấu di chuyển**

Thiết bị xếp dỡ và xe tời hoạt động điện phải được trang bị các thiết bị như phanh guốc, đệm giảm chấn kiểu cao su, lò xo hoặc thủy lực hoặc các thiết bị đặc biệt khác có khả năng hấp thụ một nửa động năng của các khối lượng đang chuyển động tại tốc độ di chuyển định mức và sao cho sự giảm tốc lớn nhất trong cabin điều khiển không được vượt quá  $5 \text{ m/s}^2$ .

Nếu thường xuyên phải giới hạn tốc độ di chuyển trong quá trình hoạt động thông thường thì sự giảm tốc lớn nhất trong cabin điều khiển phải không vượt quá  $2,5 \text{ m/s}^2$ .

Thiết bị xếp dỡ và xe tời được điều khiển từ xa, phải được trang bị công tắc ngắt giới hạn khi tốc độ di chuyển vượt quá 40 m/phút.

Khi điều kiện hoạt động của thiết bị xếp dỡ được yêu cầu đối với các điều kiện gió nhất định, thiết bị đo gió và thiết bị báo động phải được trang bị trên thiết bị xếp dỡ.

Cơ cấu di chuyển của thiết bị xếp dỡ phải được trang bị thiết bị gạt khi các chướng ngại vật có thể nằm trên ray.

Khi có hai hoặc nhiều thiết bị xếp dỡ chạy trên cùng một đường ray thì phải trang bị các thiết bị đặc biệt để phòng ngừa đâm va.

Trong phạm vi hoạt động của thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời phải có biện pháp phù hợp bảo vệ an toàn cho người; như bằng việc sử dụng các tấm biển cảnh báo, đèn chớp, báo động âm thanh... hoặc nếu cần thiết, bằng thiết bị dừng tự động.

#### 1.5.1.3 Cơ cấu thay đổi tầm với và quay

Với cơ cấu thay đổi tầm với của cần hoạt động điện thì chuyển động của cần tại vị trí giới hạn phải được giới hạn bằng các công tắc giới hạn ngắt tự động (công tắc giới hạn ngắt sự cố) có liên quan đến khoảng cách yêu cầu phải giảm tốc.

Sự chuyển động trở lại từ các vị trí giới hạn chỉ có thể thực hiện bằng thiết bị điều khiển.

Cơ cấu thay đổi tầm với của cần được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho công tắc ngắt giới hạn hành trình.

Tương tự, cơ cấu quay cần được dẫn động điện với góc quay được giới hạn thì chuyển động quay phải được giới hạn bằng công tắc giới hạn ngắt khẩn cấp tự động.

#### 1.5.2 An toàn chống quá tải và chống lật

1.5.2.1 Thiết bị xếp dỡ và xe tời phải được thiết kế, hoặc phải được trang bị thêm các thiết bị an toàn sao cho, trong trường hợp trật bánh khỏi đường ray hoặc

có sự hư hỏng của bánh xe hoặc trục hoặc ổ đỡ bánh xe, thì độ sụt lớn nhất được giới hạn đến 3 cm và sự đỗ và lật được ngăn ngừa.

Ngoài ra, các lực bất thường chẳng hạn như lực va chạm vào đệm giảm chấn, va chạm và lắp ráp sẽ không làm thiết bị xếp dỡ hoặc xe tời bị lật hoặc đỗ.

Các thiết bị xếp dỡ có cần và xe tời có dầm chìa mà có thể bị lật do quá tải, và những thiết bị xếp dỡ có sức nâng không phụ thuộc vào tầm với của cần phải được trang bị công tắc ngắt bảo vệ quá tải; tuy nhiên, khi sức nâng thay đổi theo tầm với thì công tắc này cũng hoạt động như một công tắc giới hạn mômen tải. Các công tắc giới hạn nên có tác động đưa trở về phạm vi giới hạn cho phép của mômen tải bằng cách đảo chiều chuyển động hoặc khi xảy ra quá tải do tải nâng thì sẽ dùng thiết bị điều khiển để hạ tải xuống.

Các thiết bị xếp dỡ có cơ cấu nâng và cơ cấu thay đổi tầm với được truyền động từ động cơ đốt trong và khớp nối cơ khí mà không thông qua dẫn động điện, thủy lực hoặc khí nén trung gian thì có thể trang bị thiết bị báo động bằng âm hiệu hoặc đèn hiệu thay cho công tắc ngắt bảo vệ quá tải.

1.5.2.2 Các thiết bị xếp dỡ có sức nâng phụ thuộc vào tầm với của cần phải được trang bị bảng biểu đồ sức nâng - tầm với được gắn cố định, có thể nhìn thấy rõ ràng từ vị trí điều khiển dưới dạng vạch chia các tải nâng dưới móc tương ứng với tầm với.

### 1.5.3 Thiết bị cảnh báo

Các thiết bị xếp dỡ phải được trang bị các thiết bị phát tín hiệu ánh sáng và âm thanh khi các cơ cấu hoạt động có thể gây nguy hiểm cho người xung quanh khi thiết bị xếp dỡ bắt đầu nâng hàng, khi thiết bị xếp dỡ đang di chuyển.

## 1.6 Quy định an toàn trong lắp đặt

1.6.1 Công việc lắp ráp hoặc tháo dỡ thiết bị xếp dỡ phải được tiến hành theo quy trình công nghệ lắp ráp và tháo dỡ thiết bị của Cơ sở chế tạo hoặc của đơn vị lắp đặt.

Đơn vị lắp đặt phải phổ biến cho những người tham gia lắp đặt quy trình công nghệ lắp ráp, tháo dỡ và các biện pháp an toàn phải thực hiện trong quá trình tháo, lắp thiết bị xếp dỡ.

1.6.2 Trong quá trình lắp ráp thiết bị xếp dỡ chạy trên ray, phải kiểm tra tình

trạng của đường ray. Khi phát hiện các sai lệch vượt quá trị số cho phép, phải ngừng ngay công việc lắp ráp để xử lý. Chỉ sau khi xử lý xong mới được phép tiếp tục công việc lắp ráp.

1.6.3 Trong thời gian tiến hành tháo lắp thiết bị xếp dỡ, phải xác định vùng nguy hiểm và có biển báo cấm người không có trách nhiệm ở trong khu vực đó.

1.6.4 Công việc tháo lắp thiết bị xếp dỡ ở trên cao, ở ngoài trời phải tạm ngừng khi mưa to, giông, bão hoặc có gió từ cấp 5 trở lên.

1.6.5 Những người tiến hành công việc tháo lắp thiết bị xếp dỡ ở độ cao trên 2 m phải có giấy chứng nhận của y tế xác nhận đủ sức khỏe làm việc trên cao. Khi làm việc trên cao phải đeo dây an toàn.

1.6.6 Trong quá trình tháo lắp thiết bị xếp dỡ, không cho phép:

- Dùng máy trục để nâng hạ người;
- Người ở phía dưới tải đang được nâng;
- Để tải treo ở móc khi máy trục ngừng hoạt động;
- Gia cố tạm các thành phần kết cấu riêng biệt không đủ số lượng bulông cần thiết;
- Nói lỏng cáp giữ kết cấu trước khi cố định hoàn toàn kết cấu vào vị trí;
- Tiến hành nâng tải khi cáp đang kẹt hoặc cáp bật khỏi rãnh ròng rọc;
- Vứt bất kỳ một vật gì từ trên cao xuống;
- Sử dụng lan can hoặc thiết bị phòng ngừa khác để làm điểm tựa cho kích hoặc treo palăng.

1.6.7 Khi đặt thiết bị xếp dỡ phải khảo sát tính toán khả năng chịu lực của địa điểm đặt, địa hình, địa vật và hoạt động xung quanh để bố trí thiết bị làm việc an toàn.

1.6.8 Những trường hợp đặc biệt do mặt bằng thi công quá chật hẹp mà trong quá trình hoạt động của thiết bị xếp dỡ như cần, đối trọng... và tải phải di chuyển phía trên các đường giao thông, thì phải lập phương án lắp đặt và thi công an toàn và phải được phép của Đăng kiểm về kỹ thuật an toàn.

1.6.9 Đặt thiết bị xếp dỡ hoạt động trong vùng bảo vệ của đường dây tải điện trên không phải được cơ quan quản lý đường dây cho phép; giấy phép phải kèm theo hồ sơ của thiết bị.

Khi thiết bị xếp dỡ làm việc ở gần đường dây tải điện phải đảm bảo trong suốt quá trình làm việc khoảng cách nhỏ nhất từ thiết bị xếp dỡ hoặc từ tải đến đường

dây tải điện gần nhất không được nhỏ hơn giá trị sau:

- 1,5 m đối với đường dây có điện thế đến 1 kV;
- 2 m đối với đường dây có điện thế đến 1 - 20 kV;
- 4 m đối với đường dây có điện thế đến 35 - 110 kV;
- 5 m đối với đường dây có điện thế đến 150 - 220 kV;
- 6 m đối với đường dây có điện thế đến 330 kV;
- 9 m đối với đường dây có điện thế đến 500 kV.

1.6.10 Khi đặt thiết bị xếp dỡ tại mép hào, hố, rãnh phải đảm bảo khoảng cách tối thiểu từ điểm tựa gần nhất của thiết bị xếp dỡ đến mép hào hố, không được nhỏ hơn giá trị trong Bảng 1.1:

**Bảng 1.1. Khoảng cách cho phép nhỏ nhất**

Độ sâu hào, hố (m)	Khoảng cách cho phép nhỏ nhất đối với các loại đất (m)				
	Cát sỏi	Á cát	Á sét	Sét	Hoàng thổ
1	1,5	1,25	1	1	1
2	3	2,4	2	1,5	2
3	4	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5	4,4	4	3	3
5	6	5,3	4,75	3,5	3,5

Nếu điều kiện mặt bằng không cho phép đảm bảo được khoảng cách quy định theo bảng trên, phải có biện pháp chống sụt lở hào, hố, rãnh trước khi đặt thiết bị xếp dỡ vào vị trí.

1.6.11 Các thiết bị xếp dỡ tự hành không được phép đặt trên mặt bằng có độ dốc lớn hơn độ dốc cho phép của thiết bị xếp dỡ đó, và không được phép đặt trên đất vừa lấp lên, chưa được đầm chặt.

## **1.7 Quy định an toàn trong sử dụng thiết bị xếp dỡ**

1.7.1 Tất cả các thiết bị xếp dỡ theo quy định của Nhà nước đều phải kiểm định và thử theo các quy định của Quy chuẩn này.

1.7.2 Đơn vị sử dụng chỉ được phép sử dụng những thiết bị xếp dỡ có tình trạng kỹ thuật tốt, đã được kiểm định, thử và có giấy chứng nhận đang còn thời hạn. Không được phép sử dụng thiết bị xếp dỡ và các bộ phận mang tải chưa qua kiểm định, thử và chưa được cấp giấy chứng nhận sử dụng;

1.7.3 Chỉ được phép bố trí những người điều khiển thiết bị xếp dỡ đã được

đào tạo và được cấp giấy chứng nhận. Những người buộc móc tải, đánh tín hiệu phải là thợ chuyên nghiệp, hoặc thợ nghề khác nhưng phải qua đào tạo.

1.7.4 Người điều khiển thiết bị xếp dỡ phải nắm chắc đặc tính kỹ thuật, tính năng tác dụng của các bộ phận cơ cấu của thiết bị, đồng thời nắm vững các yêu cầu về an toàn trong quá trình sử dụng thiết bị.

1.7.5 Chỉ được phép sử dụng thiết bị xếp dỡ theo đúng tính năng, tác dụng và đặc tính kỹ thuật của thiết bị do nhà máy chế tạo quy định. Không cho phép nâng tải có trọng lượng vượt quá sức nâng cho phép (SWL) của thiết bị xếp dỡ.

1.7.6 Không cho phép sử dụng thiết bị xếp dỡ có cơ cấu nâng được đóng mở bằng ly hợp ma sát hoặc ly hợp vấu để nâng hạ và di chuyển người, kim loại lỏng, vật liệu nổ, chất độc, bình đựng khí nén hoặc chất lỏng nén.

1.7.7 Chỉ được phép chuyển tải bằng thiết bị xếp dỡ qua nhà xưởng, nhà ở hoặc chỗ có người khi có biện pháp đảm bảo an toàn riêng biệt loại trừ được khả năng gây sự cố và tai nạn lao động.

1.7.8 Chỉ được dùng hai hoặc nhiều thiết bị xếp dỡ để cùng nâng một tải trong các trường hợp đặc biệt và phải có giải pháp an toàn được tính toán và duyệt. Tải phân bố lên mỗi thiết bị xếp dỡ không được lớn hơn sức nâng của thiết bị xếp dỡ đó. Trong giải pháp an toàn phải có sơ đồ buộc móc tải, sơ đồ di chuyển tải và chỉ rõ trình tự thực hiện các thao tác, yêu cầu về kích thước, vật liệu và công nghệ chế tạo các thiết bị phụ trợ để móc tải. Phải giao trách nhiệm cho người có kinh nghiệm về công tác nâng chuyển chỉ huy suốt quá trình nâng chuyển.

1.7.9 Trong quá trình sử dụng thiết bị xếp dỡ, không cho phép:

- Người lên, xuống thiết bị xếp dỡ khi thiết bị xếp dỡ đang hoạt động;
- Người ở trong bán kính quay của cần trục;
- Người ở trong vùng hoạt động của thiết bị xếp dỡ mang tải bằng nam châm, chân không hoặc gầu ngoạm;
- Nâng, hạ và chuyển tải khi có người đứng ở trên tải;
- Nâng tải trong tình trạng tải chưa ổn định hoặc chỉ móc một bên của móc cầu kép;
- Nâng tải bị vùi xuống đất, bị các vật khác đè lên, bị liên kết bằng bulông hoặc bằng bê tông với các vật khác;
- Dùng thiết bị xếp dỡ để lấy cáp hoặc xích buộc tải đang bị vật đè lên;
- Đưa tải qua lỗ cửa sổ hoặc ban công khi không có sàn nhận tải;



- Chuyển hướng chuyển động của các cơ cấu khi cơ cấu chưa ngừng hẳn;
- Nâng tải lớn hơn sức nâng cho phép tương ứng với tầm với và vị trí của chân chống phụ của cần trục;
- Cầu với, kéo lê tải;
- Vừa dùng người đẩy hoặc kéo tải vừa cho cơ cấu nâng hạ tải.

1.7.10 Phải đảm bảo lối đi tự do cho người điều khiển thiết bị xếp dỡ khi điều khiển bằng nút bấm từ mặt đất hoặc sàn nhà.

1.7.11 Khi thiết bị xếp dỡ di động đang làm việc, các lối lên và ra đường ray phải được rào chắn.

1.7.12 Cấm người ở trên hành lang của thiết bị xếp dỡ khi chúng đang hoạt động. Chỉ cho phép tiến hành các công việc vệ sinh, tra dầu mỡ, sửa chữa trên thiết bị xếp dỡ khi đã thực hiện các biện pháp đảm bảo làm việc an toàn (phòng ngừa rơi ngã, điện giật...).

1.7.13 Đơn vị sử dụng phải quy định và tổ chức thực hiện hệ thống trao đổi tín hiệu giữa người buộc móc tải với người điều khiển thiết bị xếp dỡ. Tín hiệu sử dụng phải được quy định cụ thể và không thể lẫn được với các hiện tượng khác ở xung quanh.

1.7.14 Khi người sử dụng thiết bị xếp dỡ không nhìn thấy tải trong suốt quá trình nâng hạ và di chuyển tải phải bố trí người đánh tín hiệu.

1.7.15 Khi nâng, chuyển tải ở gần các công trình, thiết bị và chướng ngại vật, phải đảm bảo an toàn cho các công trình, thiết bị... và những người ở gần chúng.

1.7.16 Các thiết bị xếp dỡ làm việc ngoài trời phải ngừng hoạt động khi tốc độ gió lớn hơn tốc độ gió cho phép theo thiết kế của thiết bị đó.

1.7.17 Đối với thiết bị xếp dỡ làm việc ngoài trời, không cho phép treo panô, áp phích, khẩu hiệu hoặc che chắn làm tăng diện tích cản gió của thiết bị xếp dỡ.

1.7.18 Phải xiết chặt các thiết bị kẹp ray, thiết bị chống tự di chuyển của các cần trục tháp, cổng trục, cần trục chân đế khi kết thúc làm việc hoặc khi tốc độ gió vượt tốc độ gió cho phép. Khi có bão phải có biện pháp gia cố thêm đối với các loại máy trục nói trên.

1.7.19 Chỉ được phép hạ tải xuống vị trí đã định, nơi loại trừ được khả năng rơi, đổ hoặc trượt. Chỉ được phép tháo bỏ dây treo các kết cấu, bộ phận lắp ráp khỏi móc, khi các kết cấu và bộ phận đó đã được cố định chắc chắn và ổn định.

1.7.20 Trước khi hạ tải xuống hào, hố, giếng, hầm tàu... phải hạ móc không tải xuống vị trí thấp nhất để kiểm định số vòng cáp còn lại trên tang. Nếu số vòng cáp còn lại trên tang từ 2 vòng trở lên, thì mới được phép nâng, hạ tải.

1.7.21 Phải ngừng hoạt động của thiết bị xếp dỡ khi:

- Phát hiện các vết nứt ở những vị trí quan trọng của kết cấu kim loại;
- Phát hiện biến dạng dư của kết cấu kim loại;
- Phát hiện phanh của bất kỳ một cơ cấu nào bị hỏng;
- Phát hiện móc, cáp, ròng rọc, tang bị mòn quá giới hạn cho phép, bị rạn nứt hoặc hư hỏng khác;
- Phát hiện đường ray của thiết bị xếp dỡ hư hỏng hoặc không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

1.7.22 Khi bốc, xếp tải lên các phương tiện vận tải phải đảm bảo độ ổn định của phương tiện vận tải.

1.7.23 Người buộc móc tải chỉ được phép đến gần tải khi tải đã hạ đến độ cao không lớn hơn 1 m tính từ mặt sàn chỗ người móc tải đứng.

1.7.24 Thiết bị xếp dỡ phải được bảo dưỡng định kỳ. Phải sửa chữa, thay thế các chi tiết, bộ phận đã bị hư hỏng, mòn quá giới hạn cho phép.

1.7.25 Khi sửa chữa, thay thế các chi tiết bộ phận của thiết bị xếp dỡ, phải có biện pháp đảm bảo an toàn.

Sau khi thay thế, sửa chữa các bộ phận, chi tiết quan trọng phải tiến hành kiểm định và thử thiết bị xếp dỡ trước khi đưa vào sử dụng.

## **1.8 Quy định an toàn đối với thang máy, vận thăng, thang cuốn và băng tải**

Ngoài tuân theo các quy định liên quan trong Quy chuẩn này còn phải tuân theo các quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng được nêu trong 1.3, phần I.

## **CHƯƠNG 2 QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ**

### **2.1 Hồ sơ thiết kế thẩm định**

2.1.1 Hồ sơ thiết kế trình Đăng kiểm thẩm định khi chế tạo mới thiết bị xếp dỡ bao gồm:

1 Bản thuyết minh chung; bản tính độ bền kết cấu, độ ổn định chống lật và dịch chuyển do gió; bản tính các cơ cấu hoạt động của thiết bị xếp dỡ.

2 Bản vẽ tổng thể có ghi các kích thước và thông số kỹ thuật chính.

3 Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống truyền động điện, thủy lực hoặc khí nén, thiết bị động lực, điều khiển và bố trí các thiết bị an toàn.

4 Bản vẽ các kết cấu kim loại.

5 Bản vẽ lắp các cụm cơ cấu, sơ đồ mắc cáp.

6 Quy trình kiểm tra và thử tải.

2.1.2 Khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa thiết bị xếp dỡ, hồ sơ thiết kế trình duyệt Đăng kiểm phải phù hợp với những thay đổi đó theo quy định của Quy chuẩn này.

## **2.2 Phân nhóm và tải trọng tác dụng lên các kết cấu, cơ cấu của thiết bị xếp dỡ**

2.2.1 Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành

1 Phương pháp phân nhóm chung

Trong thiết kế thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành của chúng, cần phải xét đến chế độ làm việc mà thiết bị xếp dỡ và các bộ phận cấu thành của chúng phải làm việc trong quá trình sử dụng; với mục đích này việc phân nhóm được thực hiện như sau:

- Phân nhóm thiết bị xếp dỡ theo tổng thể;
- Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể;
- Phân nhóm các bộ phận của kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

Việc phân nhóm này được căn cứ theo:

- Tổng thời gian sử dụng của hạng mục đang xét;
- Tải dưới móc cầu, phổ tải hoặc phổ ứng suất đối với hạng mục đang xét.

2 Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

(1) Hệ thống phân nhóm

Việc phân nhóm thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được phân thành 8 nhóm, được ký hiệu tương ứng là: A1, A2,....., A8 tương ứng (xem 2.2.1.2.(4)), dựa trên 10 cấp sử dụng và 4 cấp phổ tải.

(2) Cấp sử dụng

*Thời gian sử dụng của một thiết bị xếp dỡ* là số các chu kỳ nâng mà thiết bị thực hiện. Một chu kỳ nâng là toàn bộ thời gian thực hiện các thao tác nối tiếp nhau bắt đầu từ thời điểm khi tải được nâng và kết thúc tại thời điểm khi thiết bị xếp dỡ ở trạng thái sẵn sàng nâng tải tiếp theo.

*Tổng thời gian sử dụng của một thiết bị xếp dỡ* là khoảng thời gian dự tính sử dụng thiết bị xếp dỡ, bắt đầu từ thời điểm đưa thiết bị xếp dỡ vào sử dụng và kết thúc tại thời điểm khi thiết bị xếp dỡ bị loại bỏ.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, thiết bị xếp dỡ được phân thành 10 cấp sử dụng được ký hiệu tương ứng là U0, U1, U2,... U9 và được xác định theo Bảng 2.1.

**Bảng 2.1. Cấp sử dụng thiết bị xếp dỡ**

Ký hiệu	Tổng thời gian sử dụng thiết bị xếp dỡ (Số chu kỳ nâng $n_{max}$ )			
U0	$n_{max}$	$\leq$	16 000	
U1	16 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 32 000
U2	32 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 63 000
U3	63 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 125 000
U4	125 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 250 000
U5	250 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 500 000
U6	500 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 1 000 000
U7	1 000 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 2 000 000
U8	2 000 000	$<$	$n_{max}$	$\leq$ 4 000 000
U9	4 000 000	$<$	$n_{max}$	

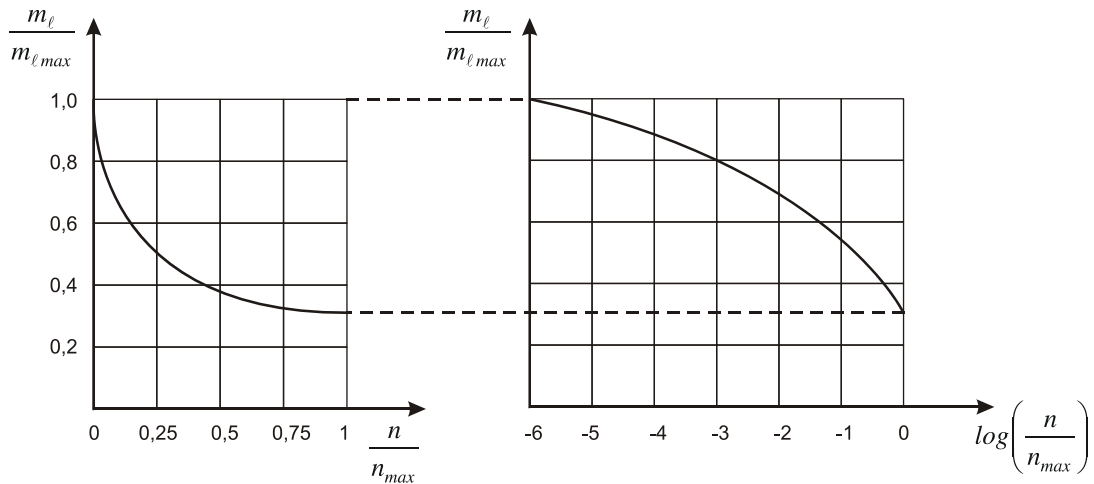
(3) Phổ tải

Phổ tải đặc trưng cho tổng số tải được nâng trong tổng thời gian sử dụng (xem mục 2.2.1.2.(2) của một thiết bị xếp dỡ. Phổ tải là một hàm số phân bố  $y = f(x)$ , trong đó  $x$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng mà trong đó tỷ số giữa tải nâng với tải trọng làm việc an toàn tối thiểu đạt được một giá trị  $y$  cho trước ( $0 \leq y \leq 1$ ).

Ví dụ một phổ tải được cho trong Hình 2.1 - a và b.

**Hình 2.1 - a**

**Hình 2.1 - b**



- $m_l$ : các tải;
- $m_{lmax}$ : tải trọng làm việc an toàn;
- $n$ : số các chu kỳ nâng, mà trong các chu kỳ đó tải nặng hơn hoặc bằng tải  $m_l$ ;
- $n_{max}$ : số các chu kỳ nâng xác định tổng thời gian sử dụng thiết bị xếp dỡ.

Mỗi một phổ tải được đặc trưng bởi một hệ số phổ tải của thiết bị  $K_p$ , được xác định bằng:

$$K_p = \int_0^l y^d dx$$

Để phân nhóm, số mũ  $d$  được quy ước lấy bằng 3.

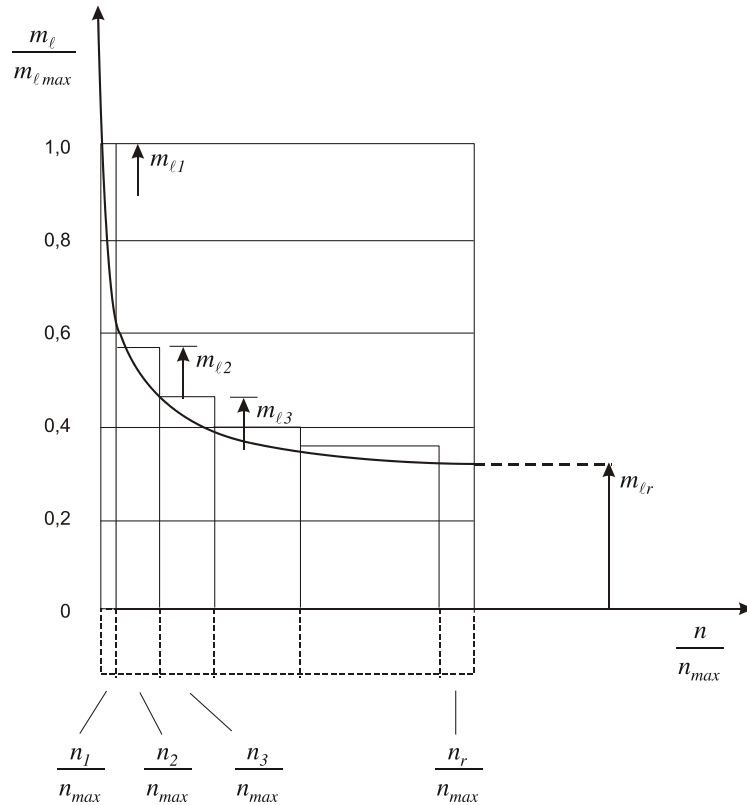
Trong nhiều áp dụng, hàm số  $f(x)$  có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm  $r$  bước xác định (xem Hình 2.2) tương ứng với  $n_1, n_2, \dots, n_r$  chu kỳ nâng, thực tế tải nặng có thể được xem như không đổi và bằng  $m_{li}$  trong các chu kỳ  $n_i$  của bước thứ  $i$ . Nếu  $n_{max}$  biểu thị cho tổng thời gian sử dụng và  $m_{lmax}$  là tải lớn nhất trong số các tải nặng  $m_{li}$ , có mối liên hệ sau:

$$n_1 + n_2 + \dots + n_r = \sum_{i=1}^r = n_{max}$$

hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_p = \left( \frac{m_{l1}}{m_{lmax}} \right)^3 \frac{n_1}{n_{max}} + \left( \frac{m_{l2}}{m_{lmax}} \right)^3 \frac{n_2}{n_{max}} + \dots + \left( \frac{m_{lr}}{m_{lmax}} \right)^3 \frac{n_r}{n_{max}} = \sum_{i=1}^r \left( \frac{m_{li}}{m_{lmax}} \right)^3 \frac{n_i}{n_{max}}$$

**Hình 2.2**



Theo phổ tải, một thiết bị xếp dỡ được xếp vào một trong bốn cấp phổ tải Q1, Q2, Q3, Q4 được xác định trong Bảng 2.2.

**Bảng 2.2. Các cấp phổ tải của thiết bị xếp dỡ**

Ký hiệu	Hệ số phổ tải của thiết bị $K_p$
Q1	$K_p \leq 0,125$
Q2	$0,125 < K_p \leq 0,250$
Q3	$0,250 < K_p \leq 0,500$
Q4	$0,500 < K_p \leq 1,000$

(4) Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ

Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được xác định trong Bảng 2.3

**Bảng 2.3. Phân nhóm các thiết bị xếp dỡ**

Cấp phổ tải	Cấp sử dụng									
	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8

Q2	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8
Q3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8
Q4	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8	A8

(5) Hướng dẫn phân nhóm một thiết bị xếp dỡ

Phương pháp phân nhóm một thiết bị xếp dỡ được cho trong Bảng 2.4

Các thiết bị xếp dỡ cùng kiểu có thể được sử dụng theo nhiều mục đích khác nhau, việc phân nhóm nêu ra trong Bảng này chỉ có thể xem như một kiểu phân loại. Đặc biệt, trong đó có chỉ ra một kiểu thiết bị xếp dỡ được phân vào nhiều nhóm. Do vậy để xác định được thiết bị xếp dỡ thuộc nhóm nào cần phải xác định rõ thiết bị xếp dỡ thuộc cấp sử dụng và phổ tải nào trên cơ sở tổng thời gian sử dụng dự tính và phổ tải của thiết bị đó.

3 Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

(1) Hệ thống phân nhóm

Việc phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được phân thành 8 nhóm, được ký hiệu tương ứng là:  $M1, M2, \dots, M8$  (xem mục 2.2.1.3.(4)), dựa trên 10 cấp sử dụng và 4 cấp phổ tải.

(2) Cấp sử dụng

*Thời gian sử dụng của một cơ cấu thiết bị xếp dỡ* là khoảng thời gian thực tế cơ cấu hoạt động.

*Tổng thời gian sử dụng của một cơ cấu thiết bị xếp dỡ* là khoảng thời gian dự tính sử dụng cho tới thời điểm thay thế cơ cấu, được biểu thị bằng số giờ.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ được phân thành mười cấp sử dụng  $T0, T1, T2, \dots, T9$  và được xác định theo Bảng 2.5.

**Bảng 2.4. Hướng dẫn phân nhóm thiết bị xếp dỡ**

TT	Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ	Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)	Nhóm thiết bị xếp dỡ (xem 2.2.2.4)
1	Các thiết bị xếp dỡ dẫn động bằng tay		A1 - A2
2	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xây lắp		A1 - A2
3	Các thiết bị xếp dỡ dùng cho việc tháo,		A2 - A4

<b>TT</b>	<b>Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ</b>	<b>Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)</b>	<b>Nhóm thiết bị xếp dỡ (xem 2.2.2.4)</b>
	lắp và sửa chữa trong các nhà máy điện, trong các xưởng máy v.v...		
4	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng móc cầu	A5
5	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
6	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong phân xưởng		A3 - A5
7	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong nhà máy phá dỡ, bãi thải	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
8	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các gầu đúc rót trong xưởng luyện kim		A6 - A8
9	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong hầm lò		A8
10	Các thiết bị xếp dỡ dùng để dỡ thỏi đúc, mở đáy lò và nạp liệu cho lò luyện kim		A8
11	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xưởng rèn thép		A6 - A8
12.a	Các thiết bị xếp dỡ xếp dỡ hàng, vận chuyển côngtenơ trong bến cảng.	Dùng móc hoặc khung nâng	A5 - A6
12.b	Các thiết bị xếp dỡ khác trong bến cảng	côngtenơ. Dùng móc	A4
13	Các thiết bị xếp dỡ trong bến cảng	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	A6 - A8
14	Các thiết bị xếp dỡ trong xưởng đóng tàu, các thiết bị xếp dỡ dùng để tháo dỡ máy	Dùng móc cầu	A3 - A5
15	Các cần trục tháp dùng trong xây dựng		A3 - A4
16	Các cần trục đường sắt		A4

Chú thích:

(1) Chỉ có một số trường hợp sử dụng điển hình được chỉ ra trong cột này để hướng dẫn.



**Bảng 2.5. Các cấp sử dụng các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ**

Ký hiệu	Tổng thời gian sử dụng T (giờ)		
T0	T	≤	200
T1	200 <	T ≤	400
T2	400 <	T ≤	800
T3	800 <	T ≤	1 600
T4	1 600 <	T ≤	3 200
T5	3 200 <	T ≤	6 300
T6	6 300 <	T ≤	12 500
T7	12 500 <	T ≤	25 000
T8	25 000 <	T ≤	50 000
T9	50 000 <	T	

(3) Phở tải

Phở tải đặc trưng cho độ lớn của các tải trọng tác động lên cơ cấu thiết bị xếp dỡ trong tổng thời gian sử dụng chúng. Phở tải là một hàm số phân bố  $y = f(x)$ , trong đó  $x$  ( $0 < x \leq 1$ ) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng mà trong đó cơ cấu phải chịu tác động của một tải trọng tối thiểu bằng  $y$  ( $0 \leq y \leq 1$ ) phần tải trọng lớn nhất (xem Hình 2.1- a và b).

Mỗi một phở tải được đặc trưng bởi một hệ số phở tải của cơ cấu  $K_m$ , được xác định bằng:

$$K_m = \int_0^1 y^d dx$$

Để phân nhóm, số mũ  $d$  được quy ước lấy bằng 3.

Trong nhiều áp dụng, hàm số  $f(x)$  có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm  $r$  bước xác định (xem Hình 2.2) tương ứng với các thời gian  $t_1, t_2, \dots, t_r$  thực tế tải nâng  $S$  có thể được xem như không đổi và bằng  $S_i$  trong khoảng thời gian  $t_i$ . Nếu  $T$  biểu thị cho tổng thời gian sử dụng cơ cấu thiết bị xếp dỡ và  $S_{max}$  là tải nâng lớn nhất trong số các tải nâng  $S_1, S_2, \dots, S_r$ , có mối liên hệ sau:

$$t_1 + t_2 + \dots + t_r = \sum_{i=1}^r t_i = T$$

Hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_m = \left(\frac{S_1}{S_{max}}\right)^3 \frac{t_1}{T} + \left(\frac{S_2}{S_{max}}\right)^3 \frac{t_2}{T} + \dots + \left(\frac{S_r}{S_{max}}\right)^3 \frac{t_r}{T} = \sum_{i=1}^r \left(\frac{S_i}{S_{max}}\right)^3 \frac{t_i}{T}$$

Theo phổ tải, một cơ cấu thiết bị xếp dỡ được xếp vào một trong bốn cấp phổ tải L1, L2, L3, L4 được xác định trong Bảng 2.6.

**Bảng 2.6. Các cấp phổ tải của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ**

Ký hiệu	Hệ số phổ tải của cơ cấu $K_m$
L1	$K_m \leq 0,125$
L2	$0,125 < K_m \leq 0,250$
L3	$0,250 < K_m \leq 0,500$
L4	$0,500 < K_m \leq 1,000$

(4) Phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

Trên cơ sở cấp sử dụng và cấp phổ tải của chúng, các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ có thể được xếp vào một trong tám nhóm M1, M2,....., M8 được xác định trong Bảng 2.7.

**Bảng 2.7. Phân nhóm các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ**

Cấp phổ tải	Cấp sử dụng									
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
L1	M1	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8
L3	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8
L4	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8

(5) Hướng dẫn phân nhóm các cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể

Hướng dẫn phân nhóm một cơ cấu riêng biệt của thiết bị xếp dỡ theo tổng thể được cho trong Bảng 2.8.

Các thiết bị xếp dỡ cùng kiểu có thể được sử dụng theo nhiều mục đích khác nhau, việc phân nhóm nêu ra trong bảng này chỉ có thể xem như một kiểu phân loại. Đặc biệt, trong đó có chỉ ra một kiểu cơ cấu được phân vào nhiều nhóm. Do vậy để xác định được cơ cấu thiết bị xếp dỡ thuộc nhóm nào (xem 2.2.1.3.(4)) cần phải xác định rõ cơ cấu thuộc cấp sử dụng (xem 2.2.1.3.(2)) và phổ tải nào (xem 2.2.1.3.(3)) trên cơ sở tổng thời gian sử dụng dự tính và phổ tải của cơ cấu đó.

**Bảng 2.8. Hướng dẫn phân nhóm các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ**

TT	Kiểu và công dụng của thiết bị xếp dỡ	Điều kiện sử dụng thiết bị xếp dỡ (1)	Phân nhóm các cơ cấu				
			Nâng	Quay	Thay đổi tâm với	Di chuyển xe con	Di chuyển thiết bị xếp dỡ
1	Các thiết bị xếp dỡ dẫn động bằng tay		M1	-	-	M1	M1
2	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xây lắp		M2 - M3	M2 - M3	M1 - M2	M1 - M2	M2 - M3
3	Các thiết bị xếp dỡ dùng cho việc tháo, lắp và sửa chữa trong các nhà máy điện, trong các xưởng máy v.v...		M2	-	-	M2	M2
4	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng móc cầu	M5 - M6	M4	-	M4 - M5	M5 - M6
5	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển vật liệu tại các bãi kho	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M7 - M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
6	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong phân xưởng		M6	M4	-	M4	M5
7	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong nhà máy phá dỡ, bãi thải	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
8	Các thiết bị xếp dỡ dùng để vận chuyển các gầu đúc rót trong xưởng luyện kim		M7 - M8	-	-	M4 - M5	M6 - M7
9	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong hầm lò		M8	M6	-	M7	M8
10	Các thiết bị xếp dỡ dùng để dỡ thổi đúc, mở đáy lò và nạp liệu cho lò luyện kim		M8	M6	-	M7	M8
11	Các thiết bị xếp dỡ dùng trong xưởng rèn thép		M8	-	-	M5	M6
12.a	Các thiết bị xếp dỡ xếp	Dùng móc	M6 - M7	M5 - M6	M3 - M4	M6 - M7	M4 - M5

12.b	dỡ hàng, vận chuyển côngtenơ trong bến cảng. Các thiết bị xếp dỡ khác trong bến cảng	hoặc khung nâng côngtenơ  Dùng móc	M4 - M5	M4 - M5	-	M4 - M5	M4 - M5
13	Các thiết bị xếp dỡ trong bến cảng	Dùng gầu ngoạm hoặc nam châm điện	M8	M5 - M6	M3 - M4	M7 - M8	M4 - M5
14	Các thiết bị xếp dỡ trong xưởng đóng tàu, các thiết bị xếp dỡ dùng để tháo dỡ máy	Dùng móc cầu	M5 - M6	M4 - M5	M4 - M5	M4 - M5	M5 - M6
15	Các cần trục tháp dùng trong xây dựng		M4	M5	M4	M3	M3
16	Các cần trục đường sắt		M3 - M4	M2 - M3	M2 - M3	-	-

Chú thích:

(1) Chỉ có một số trường hợp sử dụng điển hình được chỉ ra trong cột này để hướng dẫn.

4 Phân nhóm các bộ phận

(1) Hệ thống phân nhóm

Các bộ phận của kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ được phân thành tám nhóm, được ký hiệu tương ứng là E1, E2,....., E8, dựa trên mười một cấp sử dụng và bốn cấp phổ ứng suất.

(2) Cấp sử dụng

*Thời gian sử dụng của một bộ phận* là số các chu kỳ ứng suất mà bộ phận chịu tác động.

*Một chu kỳ ứng suất* là một tập hợp các ứng suất liên tiếp, bắt đầu từ thời điểm khi ứng suất khảo sát vượt quá ứng suất  $\sigma_m$  được xác định trên Hình 2.3 và kết thúc tại thời điểm khi ứng suất này lại sắp sửa vượt qua ứng suất  $\sigma_m$  một lần nữa theo cùng một hướng. Vì vậy Hình 2.3 thể hiện phương chiều của ứng suất  $\sigma$  trong một khoảng thời gian sử dụng bằng năm chu kỳ ứng suất.

*Tổng thời gian sử dụng của một bộ phận* là khoảng thời gian sử dụng dự tính, cho tới thời điểm thay thế bộ phận.

Trong trường hợp các bộ phận của kết cấu, số các chu kỳ ứng suất tỷ lệ với số

chu kỳ nâng tải của thiết bị xếp dỡ với hệ số không đổi. Một số các bộ phận có thể phải chịu nhiều chu kỳ ứng suất trong khoảng thời gian một chu kỳ nâng tải tùy thuộc vào vị trí của bộ phận đó trong kết cấu. Vì vậy hệ số tỷ lệ của bộ phận này có thể sẽ khác với hệ số tỷ lệ của bộ phận khác. Khi biết hệ số tỷ lệ này, thì tổng thời gian sử dụng của bộ phận được lấy xuất phát từ tổng thời gian sử dụng đã dùng để xác định cấp sử dụng của toàn bộ thiết bị xếp dỡ.

Còn đối với các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ, tổng thời gian sử dụng được lấy từ tổng thời gian sử dụng của cơ cấu thiết bị xếp dỡ mà bộ phận đang xét thuộc cơ cấu đó, có tính đến tốc độ quay của bộ phận đó và/hoặc các tác động ảnh hưởng đến sự hoạt động của bộ phận đó.

Trên cơ sở tổng thời gian sử dụng, các bộ phận được phân thành mười một cấp sử dụng được ký hiệu tương ứng là B0, B1,....., B10 và được xác định trong Bảng 2.9.

**Bảng 2.9. Cấp sử dụng của các bộ phận**

Ký hiệu	Tổng thời gian sử dụng (số chu kỳ ứng suất - n)			
B0	n	≤	16 000	
B1	16 000	<	n	≤ 32 000
B2	32 000	<	n	≤ 63 000
B3	63 000	<	n	≤ 125 000
B4	125 000	<	n	≤ 250 000
B5	250 000	<	n	≤ 500 000
B6	500 000	<	n	≤ 1 000 000
B7	1 000 000	<	n	≤ 2 000 000
B8	2 000 000	<	n	≤ 4 000 000
B9	4 000 000	<	n	≤ 8 000 000
B10	8 000 000	<	n	

(3) Phở ứng suất

Phở ứng suất đặc trưng cho độ lớn của tải trọng tác động lên bộ phận trong suốt tổng thời gian sử dụng bộ phận đó. Phở ứng suất là một hàm số phân bố  $y = f(x)$ ,

trong đó  $x$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) biểu thị cho tổng thời gian sử dụng (xem 2.2.1.4.(2)), mà trong khoảng thời gian  $x$  đó bộ phận phải chịu ứng suất tối thiểu bằng  $y$  ( $0 \leq y \leq 1$ ) phần của ứng suất lớn nhất.

Mỗi một phổ ứng suất được đặc trưng bởi một hệ số phổ ứng suất  $K_{sp}$ , được xác định bằng:

$$K_{sp} = \int_0^1 y^c dx$$

Trong đó số mũ  $c$  phụ thuộc vào đặc tính của vật liệu, hình dáng và kích cỡ của bộ phận đang xét, độ nhám bề mặt và mức độ hao mòn của bộ phận (xem mục 2.4.1).

Trong nhiều áp dụng, hàm số  $f(x)$  có thể được tính xấp xỉ bằng một hàm số bao gồm  $r$  bước xác định tương ứng với  $n_1, n_2, \dots, n_r$  chu kỳ ứng suất; ứng suất  $\sigma$  có thể được xem như không đổi và bằng  $\sigma_i$  trong các chu kỳ  $n_i$ . Nếu  $n$  biểu thị cho tổng thời gian sử dụng và  $\sigma_{max}$  là ứng suất lớn nhất trong các ứng suất  $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_r$ , có mối liên hệ sau:

$$n_1 + n_2 + \dots + n_r = \sum_{i=1}^r n_i = n$$

hoặc dưới dạng gần đúng:

$$K_{sp} = \left( \frac{\sigma_1}{\sigma_{max}} \right)^c \frac{n_1}{n} + \left( \frac{\sigma_2}{\sigma_{max}} \right)^c \frac{n_2}{n} + \dots + \left( \frac{\sigma_r}{\sigma_{max}} \right)^c \frac{n_r}{n} = \sum_{i=1}^r \left( \frac{\sigma_i}{\sigma_{max}} \right)^c \frac{n_i}{n}$$

Theo phổ ứng suất, một bộ phận được xếp vào một trong 4 cấp phổ ứng suất P1, P2, P3, P4 được xác định trong Bảng 2.10.

*Chú thích:* Có các bộ phận của cả kết cấu và cơ cấu thiết bị xếp dỡ, chẳng hạn như các bộ phận chịu tải đàn hồi thì hầu như hoặc hoàn toàn độc lập với tải trọng làm việc. Cần đặc biệt chú ý khi phân loại các bộ phận như thế. Trong hầu hết các trường hợp  $K_{SP} = 1$  và chúng thuộc cấp P4.

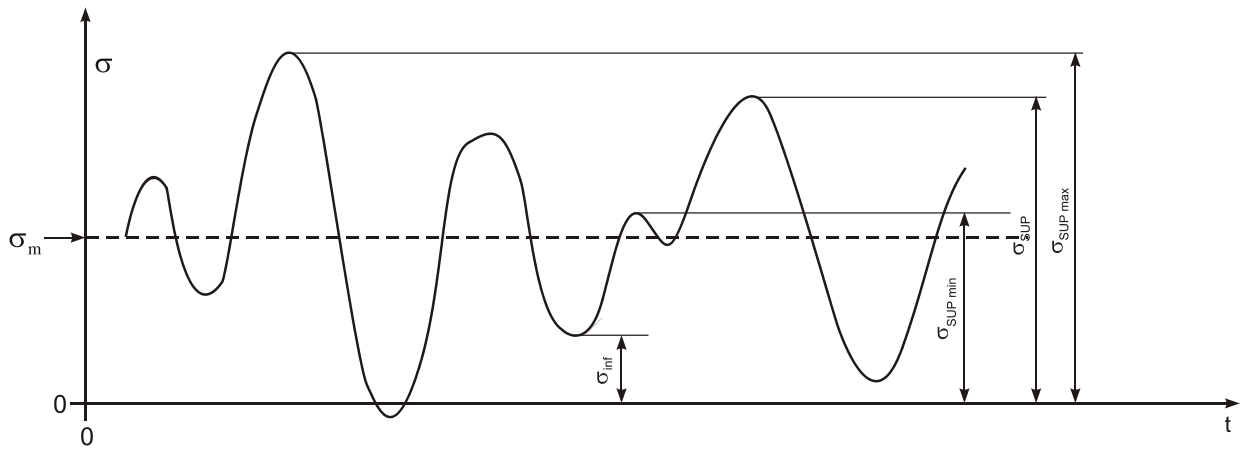
**Bảng 2.10. Các cấp phổ ứng suất**

Ký hiệu	Hệ số phổ ứng suất $K_{SP}$
P1	$K_{SP} \leq 0,125$
P2	$0,125 < K_{SP} \leq 0,250$

P3	$0,250 < K_{SP} \leq 0,500$
P4	$0,500 < K_{SP} \leq 1,000$

Đối với các bộ phận kết cấu, các ứng suất cần phải xét để xác định hệ số phổ ứng suất là độ chênh  $\sigma_{SUP} - \sigma_m$  giữa các ứng suất trên  $\sigma_{SUP}$  và ứng suất trung bình  $\sigma_m$ , các khái niệm này được xác định trên Hình 2.3 thể hiện sự biến đổi ứng suất trong khoảng thời gian năm chu kỳ ứng suất.

**Hình 2.1.1.4.3. Sự biến đổi ứng suất như một hàm số theo thời gian của 5 chu kỳ ứng suất**



- $\sigma_{SUP}$  - ứng suất trên;
- $\sigma_{SUP\ max}$  - ứng suất trên lớn nhất;
- $\sigma_{SUP\ min}$  - ứng suất trên nhỏ nhất;
- $\sigma_{inf}$  - ứng suất dưới;
- $\sigma_m$  - trung bình cộng của tất cả các ứng suất trên và ứng suất dưới trong tổng thời gian sử dụng bộ phận của kết cấu.

Trong trường hợp các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ, có thể đặt  $\sigma_m = 0$  các ứng suất phải được đưa vào trong tính toán hệ số phổ ứng suất chính là tổng các ứng suất xảy ra trên tiết diện liên quan của bộ phận.

(4) Phân nhóm các bộ phận

Trên cơ sở cấp sử dụng và phổ ứng suất của chúng, các bộ phận của kết cấu hoặc cơ cấu thiết bị xếp dỡ được phân vào một trong tám nhóm được ký hiệu E1, E2,....., E8 được xác định trong Bảng 2.11.

**Bảng 2.11. Các nhóm bộ phận của cơ cấu hoặc kết cấu**

Cấp phổ ứng suất	Cấp sử dụng										
	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
P1	E1	E1	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
P2	E1	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E8
P3	E1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E8	E8
P4	E1	E2	E2	E4	E5	E6	E7	E8	E8	E8	E8

5 Hòa hòa các cấp sử dụng của các thiết bị xếp dỡ và các cơ cấu



Phần này trình bày một phương pháp mà trong nhiều trường hợp có thể xác định được cấp sử dụng của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ từ cấp sử dụng của các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể và từ các thông số nhất định đặc trưng cho chế độ làm việc của thiết bị xếp dỡ.

Điểm xuất phát là thời gian trung bình  $t_{mc}$  (giây) của một chu kỳ nâng như đã định nghĩa trong mục 2.2.1.2.(2). Vì vậy, đây là thời gian cần thiết để thực hiện toàn bộ các thao tác trong một chu kỳ như vậy.

Tổng thời gian sử dụng  $T$ (giờ) của thiết bị xếp dỡ có thể được xác định bằng công thức sau:

$$T = \frac{Nt_{mc}}{3600}$$

Trong đó:  $N$  - số các chu kỳ nâng được xác định theo cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ.

Bảng 2.12 cho các trị số của  $T$  đối với khoảng thời gian một chu kỳ từ 30 - 480 giây phù hợp với cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ. Số các chu kỳ nâng là số lớn nhất đối với cấp sử dụng này; Tuy nhiên, những trị số này được hiệu chỉnh tới 15.625, 31.250 và 62.500 tương ứng với cấp U0, U1, và U2, để giảm số các trị số khác nhau đối với  $T$ .

Bước tiếp theo là xác định đối với mỗi một cơ cấu của thiết bị xếp dỡ, tỷ số  $\alpha_i$  giữa thời gian sử dụng cơ cấu trong một chu kỳ nâng và thời gian trung bình  $t_{mc}$  của một chu kỳ nâng.

Bảng 2.13 cho tổng thời gian sử dụng  $T_i$  của cơ cấu dựa trên tổng thời gian sử dụng của thiết bị xếp dỡ, và dựa trên các trị số quy ước khác nhau của tỷ số  $\alpha_i$ . Bảng này cũng cho biết cấp sử dụng của cơ cấu. Các cấp khác nhau được thể hiện bằng các vùng bậc thang.

Vì vậy đủ để xác định cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ bằng cách xem Bảng 2.13, thời gian trung bình của một chu kỳ nâng và các trị số của  $\alpha_i$  để xác định các cấp sử dụng của các cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

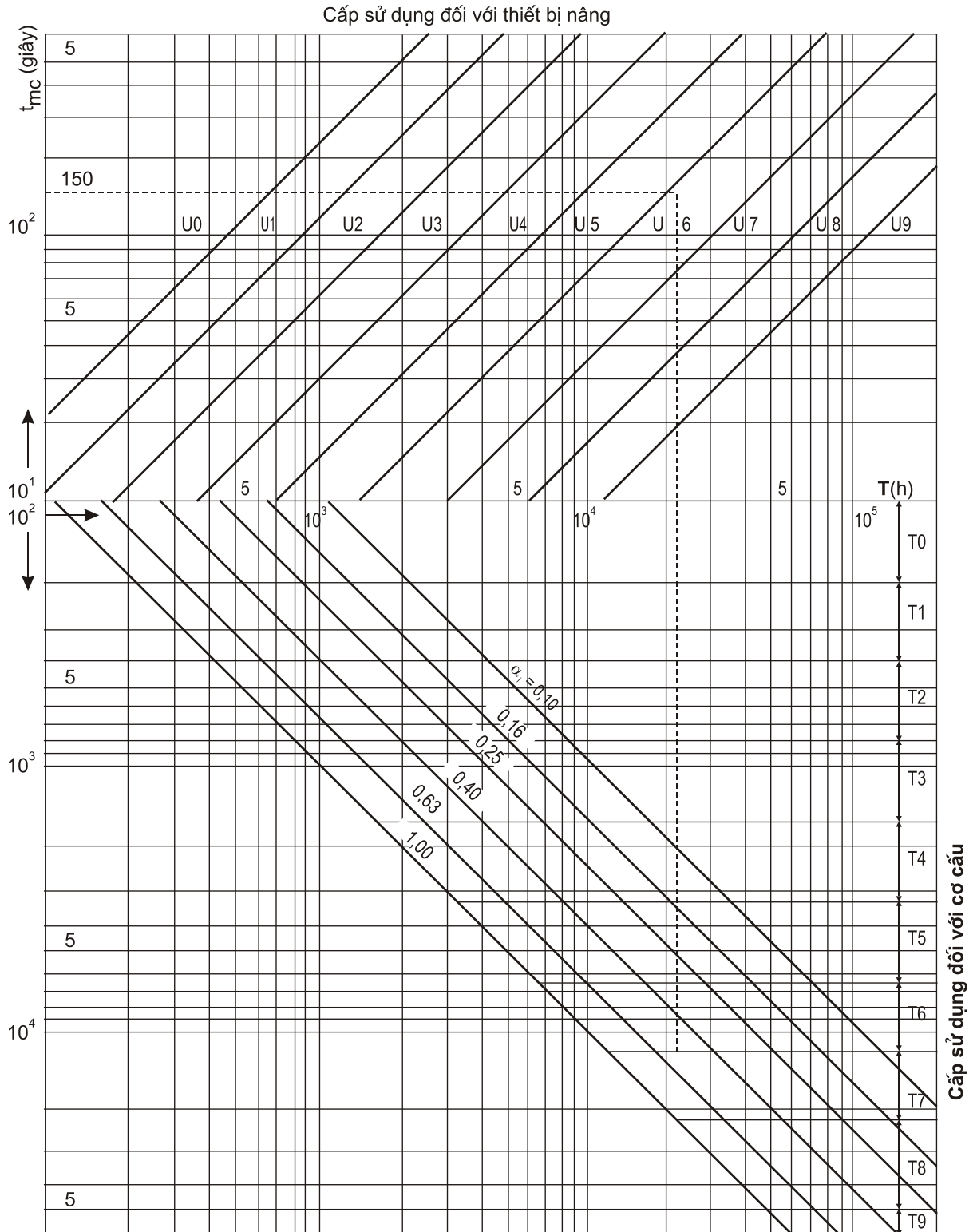
Từ các đường cong của Hình 2.4 - Toán đồ - các cấp sử dụng đối với các cơ cấu thiết bị xếp dỡ có thể xác định được trực tiếp nhờ ba thông số này.

**Bảng 2.12 - Tổng thời gian sử dụng T của thiết bị xếp dỡ (giờ)**

Thời gian trung bình của một chu kỳ nâng $t_{mc}$ (giây)	Cấp sử dụng của thiết bị xếp dỡ									
	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
30	130	260	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	> 33 335
45	195	390	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	> 50 000
60	260	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	> 66 665
75	325	650	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	> 83 335
90	390	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	>100 000
120	520	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>133 335
150	650	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	166 665	>166 665
180	780	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	200 000	>200 000
240	1 040	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>200 000	
300	1 300	2 605	5 210	10 415	20 835	41 665	83 335	166 665	>200 000	
360	1 565	3 125	6 250	12 500	25 000	50 000	100 000	200 000	>200 000	
420	1 825	3 645	7 290	14 585	29 165	58 335	116 665	>200 000		
480	2 085	4 165	8 335	16 665	33 335	66 665	133 335	>200 000		



**Hình 2.4. Toán đồ - Các cấp sử dụng đối với thiết bị xếp dỡ và cơ cấu**



## 2.2.2 Các tải trọng xét đến trong thiết kế kết cấu của thiết bị xếp dỡ

Các tính toán kết cấu sẽ được thực hiện bằng việc xác định các ứng suất phát sinh trong các kết cấu của thiết bị xếp dỡ khi nó đang làm việc. Những ứng suất này sẽ được tính toán dựa trên các tải trọng được xác định dưới đây:

a) Các tải trọng chính tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ, được giả định là tĩnh ở trạng thái chịu tải bất lợi nhất;

b) Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động thẳng đứng;

c) Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động ngang;

d) Các tải trọng gây ra bởi ảnh hưởng của thời tiết.

Các tải trọng biến đổi, các hệ số áp dụng và phương pháp thực hiện các tính toán được kiểm tra như dưới đây.

### 1 Các tải trọng chính

Các tải trọng chính bao gồm:

- Các tải trọng gây ra bởi trọng lượng bản thân của các bộ phận:  $S_G$
- Các tải trọng gây ra bởi tải trọng làm việc:  $S_L$

Tất cả các bộ phận chuyển động được giả định là đang ở vị trí bất lợi nhất.

Mỗi một bộ phận kết cấu sẽ được thiết kế đối với vị trí của thiết bị xếp dỡ và độ lớn của tải trọng làm việc (giữa 0 và tải trọng làm việc an toàn), mà với vị trí và tải trọng đó sẽ gây ra ứng suất lớn nhất trong bộ phận kết cấu đang xét.

**Chú thích:** Trong một số trường hợp nhất định, ứng suất lớn nhất có thể phát sinh khi thiết bị xếp dỡ không nâng tải trọng làm việc.

### 2 Các tải trọng gây ra bởi các chuyển động thẳng đứng

Các tải trọng này phát sinh do nâng tải trọng làm việc đột ngột, tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng tải, và các tải trọng xóc nảy thẳng đứng do di chuyển dọc theo đường ray.

#### (1) Các tải trọng gây ra khi nâng tải trọng làm việc

Phải xét đến các dao động gây ra khi nâng tải bằng cách nhân tải trọng do tải trọng làm việc gây ra với một hệ số gọi là "hệ số động lực  $\psi$ ".

#### (a) Giá trị của các hệ số động lực $\psi$

Giá trị của hệ số động lực  $\psi$  được áp dụng cho tải trọng phát sinh do tải trọng làm việc được xác định bằng biểu thức sau:

$$\psi = 1 + \xi V_L$$

Trong đó:

$V_L$ - tốc độ nâng tải, (m/s);

$\xi$  - hệ số được xác định bằng thực nghiệm.

**Chú thích:** giá trị lấy đối với hệ số  $\xi$  này là kết quả của nhiều lần thực nghiệm được thực hiện trên các kiểu thiết bị xếp dỡ khác nhau.

Các giá trị sau sẽ được chấp nhận:

$\xi = 0,6$  đối với các cầu trục và cổng trục.

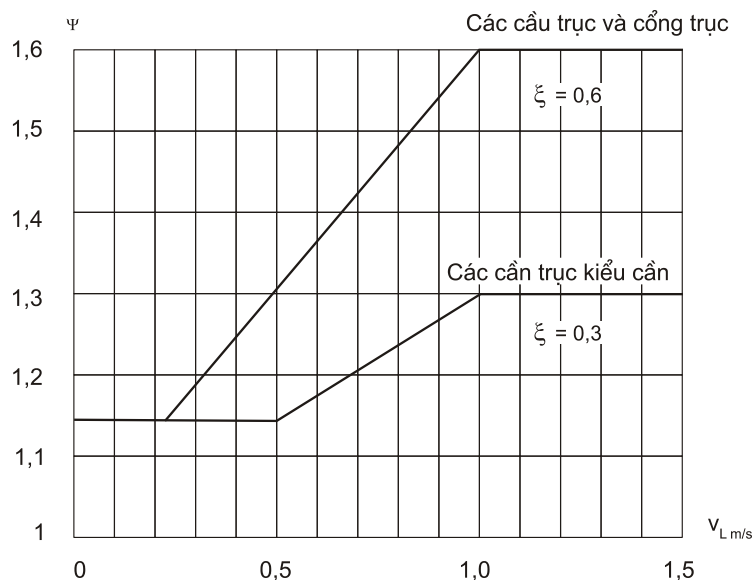
$\xi = 0,3$  đối với các cần trục có cần.

Giá trị lớn nhất được lấy đối với tốc độ nâng tải là 1 m/s khi áp dụng công thức này. Còn đối với các tốc độ nâng lớn hơn, hệ số động lực  $\psi$  sẽ không được lấy lớn hơn thêm.

Giá trị áp dụng đối với hệ số  $\psi$  trong các tính toán sẽ không được lấy nhỏ hơn 1,15 trong mọi trường hợp.

Các giá trị của hệ số  $\psi$  được biểu thị bằng các đường cong của Hình 2.5 theo tốc độ nâng tải  $V_L$ .

**Hình 2.5. Các giá trị của hệ số động lực  $\psi$**



**Chú thích:**

Hệ số  $\xi$  đề cập ở trên là không như nhau đối với cầu trục và cổng trục và đối với cần trục có cần.

Sự khác nhau phát sinh do thực tế là hệ số động lực  $\psi$  nhỏ hơn khi nâng tải

được thực hiện bởi một bộ phận kết cấu có tính mềm dẻo hơn, chẳng hạn như cầu trục có cần ở đó cần không phải là bộ phận có độ cứng cao.

Theo cách tương tự, sử dụng hệ số động lực  $\psi$  như đã chỉ ra đối với các cầu trục có cần cũng có thể áp dụng đối với các thiết bị khác, thí dụ như các băng tải đối với trường hợp thiết kế tương ứng với tải trên thanh cần; Giá trị hệ số động lực  $\psi$  đã chỉ ra đối với các cầu trục sẽ được sử dụng cho các trường hợp thiết kế mà ở đó tải trọng được đặt giữa các chân máy, vì độ cứng của kết cấu tại điểm đó thì tương ứng với độ cứng của dầm chính của cầu trục.

(2) Các tải trọng gây ra bởi tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng và các tải trọng xóc nảy thẳng đứng khi di chuyển dọc theo ray.

Vì hệ số  $\psi$  tính đến mức độ giật tác động lên tải trọng làm việc là tải trọng giật lớn nhất, nên các tải trọng do sự tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động nâng và các phản lực thẳng đứng do di chuyển dọc theo đường ray được giả định không xảy ra đồng thời và được bỏ qua.

#### **Chú thích:**

Điều này giả định rằng các mối nối ray ở trong tình trạng tốt. Các ảnh hưởng bất lợi của tình trạng không tốt của đường ray lên kết cấu và cơ cấu của thiết bị xếp dỡ là rất lớn, do đó cần thiết phải quy định các mối nối ray phải được bảo đảm ở trong tình trạng tốt: không cho phép hư hỏng gây ra bởi các mối nối ray không tốt. Đối với các thiết bị xếp dỡ có tốc độ cao thì biện pháp tốt nhất là hàn giáp mối các đầu ray để loại hoàn toàn tải trọng giật xảy ra khi thiết bị xếp dỡ chạy qua các mối nối ray.

(3) Trường hợp đặc biệt

Đối với một số các thiết bị xếp dỡ, tải trọng do trọng lượng bản thân gây ra lại trái dấu với tải trọng do tải làm việc gây ra, trong trường hợp này cần phải so sánh giữa trị số tải trọng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ đang mang tải" cùng với hệ số động lực  $\psi$  được áp dụng đối với tải trọng làm việc và trị số tải trọng tác dụng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ không mang tải", có xét đến độ dao động khi đặt tải xuống như sau:

Gọi:

$\overline{S}_G$  là trị số đại số của các tải trọng do tải trọng bản thân gây ra.

$\overline{S}_L$  là trị số đại số của tải trọng do tải trọng làm việc gây ra.

Tổng tải trọng khuếch đại khi đặt tải xuống được xác định bằng biểu thức sau:

$$\bar{S}_G - \bar{S}_L \left( \frac{\psi - 1}{2} \right)$$

Tải trọng trên được so sánh với tải trọng tác dụng trong điều kiện "thiết bị xếp dỡ đang mang tải" được xác định bằng biểu thức sau:

$$\bar{S}_G + \psi \bar{S}_L$$

Cuối cùng bộ phận sẽ được thiết kế trên cơ sở trị số nào bất lợi hơn trong hai trị số này.

**Chú thích:**

Công thức này dựa trên thực tế, hệ số động lực xác định biên độ lớn nhất của các dao động tác động lên các kết cấu khi tải được nhắc lên. Biên độ dao động được lấy bằng:

$$\bar{S}_L (\psi - 1)$$

Giả định rằng độ lớn của dao động tác động lên các kết cấu khi tải được đặt xuống bằng một nửa biên độ dao động gây ra khi nhắc tải lên.

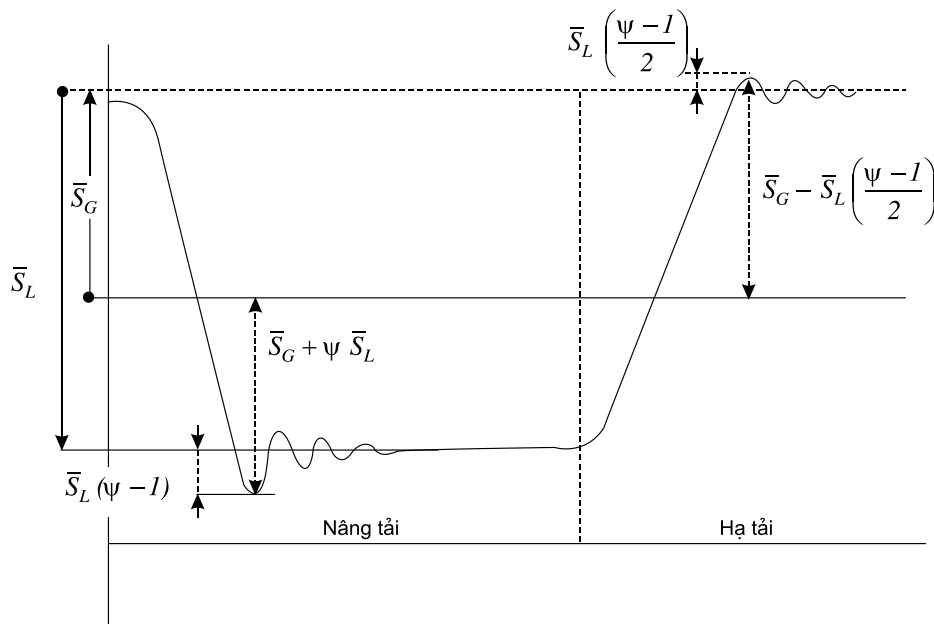
Vi vậy trạng thái tải trọng cuối cùng sẽ là:

$$\bar{S}_G - \bar{S}_L \frac{\psi - 1}{2}$$

Tải trọng trên cần phải so sánh với trạng thái tải trọng sau:

$$\bar{S}_G + \psi \bar{S}_L$$

**Hình 2.6. Đường cong năng và hạ khi tải trọng  $S_L$  và  $S_G$  trái dấu**



**3 Các tải trọng gây ra do các chuyển động ngang  $S_H$**



Các tải trọng gây ra do các chuyển động ngang sau:

- Các tác động quán tính gây ra do tăng tốc hoặc giảm tốc của chuyển động ngang, dọc, quay hoặc thay đổi tầm với. Các lực quán tính này có thể được tính toán theo giá trị của tăng tốc hoặc giảm tốc.
- Các tác động của lực ly tâm.
- Các phản lực ngang do chuyển động lăn.
- Các tác động của giảm chấn.

(1) Các tác động ngang gây ra do tăng tốc hoặc giảm tốc

Các tải trọng do tăng tốc hoặc giảm tốc được truyền đến các bộ phận chuyển động khi khởi động hoặc phanh được tính toán đối với các bộ phận kết cấu khác nhau.

(a) Chuyển động ngang và dọc

Đối với các chuyển động này việc tính toán được thực hiện bằng việc khảo sát lực nằm ngang tác động lên các bánh xe được dẫn động (bánh xe chủ động) song song với đường ray.

Các tải trọng sẽ được tính toán theo thời gian tăng tốc hoặc giảm tốc theo các điều kiện làm việc và tốc độ hoạt động.

Từ đó suy ra giá trị của gia tốc ( $m/s^2$ ) được dùng để tính toán lực nằm ngang theo các khối lượng tham gia vào chuyển động.

Nếu không biết giá trị của tốc độ và gia tốc, thì thời gian gia tốc tương ứng với các tốc độ đạt được có thể được chọn theo ba điều kiện làm việc sau đây:

- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ thấp và trung bình với hành trình di chuyển dài
- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ trung bình và tốc độ cao đối với sử dụng thông thường;
- Các thiết bị xếp dỡ hoạt động ở tốc độ cao với gia tốc lớn.

Bảng 2.14 cho các giá trị thời gian gia tốc và gia tốc đối với ba điều kiện hoạt động.

**Bảng 2.14. Thời gian gia tốc và giá trị gia tốc**

Tốc độ đạt tới (m/s)	(a) Tốc độ thấp và trung bình với hành trình di chuyển dài		(b) Tốc độ trung bình và tốc độ cao (sử dụng thông thường)		(c) Tốc độ cao với gia tốc lớn	
	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s <sup>2</sup> )	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s <sup>2</sup> )	Thời gian gia tốc (s)	Giá trị gia tốc (m/s <sup>2</sup> )
4,00			8,0	0,50	6,0	0,67
3,15			7,1	0,44	5,4	0,58
2,5			6,3	0,39	4,8	0,52
2	9,1	0,22	5,6	0,35	4,2	0,47
1,60	8,3	0,19	5,0	0,32	3,7	0,43
1,00	6,6	0,15	4,0	0,25	3,0	0,33
0,63	5,2	0,12	3,2	0,19		
0,40	4,1	0,098	2,5	0,16		
0,25	3,2	0,078				
0,16	2,5	0,064				

Lực ngang tính toán sẽ không được nhỏ hơn 1/30 và không được lớn hơn 1/4 tải trọng tác dụng lên các bánh xe chủ động hoặc các bánh xe có bố trí phanh.

(b) Chuyển động quay và thay đổi tầm với

Đối với chuyển động quay và thay đổi tầm với các tính toán sẽ dựa trên mômen gia tốc hoặc giảm tốc đặt tại trục động cơ của cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

Mức độ gia tốc sẽ phụ thuộc vào thiết bị; đối với cần trục thông thường, theo tốc độ và tầm với giá trị gia tốc nằm giữa 0,1 m/s<sup>2</sup> và 0,6 m/s<sup>2</sup> có thể được chọn để tính toán đối với gia tốc tại đầu cần sao cho thời gian gia tốc trong khoảng từ 5 tới 10 giây.

(2) Tác động của lực ly tâm

Trong trường hợp cần trục có cần, cần phải tính đến lực ly tâm do chuyển động quay. Trong thực tế, có thể xác định được lực nằm ngang tác dụng vào đầu cần qua độ xiên của cáp treo tải và thông thường bỏ qua các tác động của lực ly tâm lên các bộ phận khác của cần trục.

(3) Các phản lực ngang do chuyển động lăn

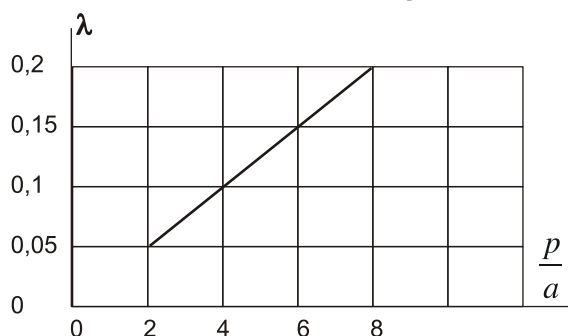
Khi hai bánh xe hoặc hai cụm bánh xe lăn dọc trên một đường ray, một ngẫu lực được tạo bởi các lực nằm ngang vuông góc với đường ray phải được xét đến. Các lực thành phần của ngẫu lực này được xác định bằng cách nhân tải trọng thẳng đứng tác dụng lên các bánh xe (hoặc cụm bánh xe) với một hệ số  $\lambda$ , hệ số này phụ thuộc vào tỷ số của khẩu độ  $p$  với cơ sở bánh xe  $a$ .

**Chú thích:**

"Cơ sở bánh xe" là khoảng cách tâm giữa cặp bánh xe ngoài cùng, hoặc trong trường hợp cụm bánh xe là khoảng cách tâm giữa chốt quay trên kết cấu của hai cụm bánh xe hoặc hệ thống cụm bánh xe của cần trục. Trong trường hợp có bố trí các bánh xe dẫn hướng nằm ngang, "cơ sở bánh xe" là khoảng cách giữa các điểm tiếp xúc với ray của hai bánh xe dẫn hướng nằm ngang.

Như đã chỉ ra trên đồ thị, hệ số này nằm giữa 0,05 và 0,2 đối với các tỷ số của  $p/a$  giữa 2 và 8.

**Hình 2.7. Đồ thị**



(4) Tác động của giảm chấn  $S_T$

Cần phải xét đến trong trường hợp khi có sự va đập do đâm va với đệm giảm chấn tác động vào kết cấu và trường hợp khi va đập vào tải treo.

(a) Tác động của giảm chấn lên kết cấu

Cần phải chú ý phân biệt giữa:

- Trường hợp tải treo có thể lắc.
- Trường hợp có cơ cấu dẫn hướng cứng ngăn cản sự lắc của tải treo.

Trong trường hợp thứ nhất các quy định sau phải được áp dụng:

Đối với tốc độ ngang nhỏ hơn 0,7 m/s, không xét đến tác động của giảm chấn.

Đối với tốc độ lớn hơn 0,7 m/s, phải xét đến các phản lực tác dụng lên kết cấu do va chạm với đệm giảm chấn.

Giả thiết rằng đệm giảm chấn có khả năng hấp thụ động năng của thiết bị xếp

dỡ (không mang tải làm việc) tại tốc độ bằng  $0,7 V_t$  ( $V_t$  là tốc độ định mức).

Các tải trọng tác động lên kết cấu sẽ được tính toán trên cơ sở hoãn xung truyền tới thiết bị xếp dỡ do sử dụng đệm giảm chấn.

Tuy nhiên, đối với các tốc độ cao (lớn hơn 1 m/s) được phép sử dụng các thiết bị giảm tốc hoạt động ngay khi chạm đến các đầu cuối của đường ray với điều kiện hoạt động của các thiết bị này là tự động và chúng làm cho thiết bị xếp dỡ giảm tốc đáng kể đạt tới giá trị tốc độ thấp được xác định trước, trước khi thiết bị xếp dỡ va vào đệm giảm chấn.

Trong trường hợp này tốc độ giảm đạt được sau khi giảm tốc được lấy làm giá trị của  $V_t$  khi tính toán tác động của giảm chấn.

**Chú thích:**

Phải nhấn mạnh rằng cần phải lắp đặt một thiết bị hoạt động có hiệu quả và tin cậy. Chỉ một công tác giới hạn hành trình di chuyển để cắt điện cấp cho động cơ là không đủ để giả định tốc độ giảm đối với tác động của giảm chấn.

Trong trường hợp thứ hai mà ở đó tải không thể lắc, tác động của giảm chấn được tính toán theo cách tương tự nhưng cần xét đến giá trị của tải trọng làm việc.

(b) Tác động của giảm chấn lên tải treo

Các va đập do va chạm giữa tải nâng và các vật cố định phải được xét đến chỉ đối với các thiết bị xếp dỡ mà ở đó tải nâng được dẫn hướng cứng. Trong trường hợp như vậy, các tải trọng phát sinh do va chạm cần phải được xem xét.

Các tải trọng có thể được tính bằng việc xét một lực nằm ngang tương ứng với mức tải có thể nhắc hai trong số các bánh xe lên.

4 Các tải trọng gây ra bởi thời tiết

Các tải trọng gây ra bởi thời tiết là tác động của gió và sự thay đổi nhiệt độ.

(1) Tác động của gió

Các quy định này liên quan tới các tải trọng gió tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

Trong phần này sẽ đưa ra một phương pháp tính toán đơn giản và giả thiết rằng gió có thể thổi theo phương ngang từ hướng bất kỳ, gió thổi với tốc độ không đổi và có một phản lực tĩnh với các tải trọng tác dụng lên kết cấu của thiết bị xếp dỡ.

(a) Áp lực gió

Áp lực động của gió được tính theo công thức:

$$q = 0,613V_s^2$$

Trong đó:

$q$  - áp lực động của gió (N/m<sup>2</sup>);

$V_s$  - tốc độ gió thiết kế (m/s).

(b) Trạng thái gió thiết kế

Hai trạng thái gió thiết kế được xét đến trong tính toán tải trọng gió tác dụng lên thiết bị xếp dỡ.

- Trạng thái gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc

Đây là trạng thái gió lớn nhất mà thiết bị xếp dỡ được thiết kế để hoạt động. Các tải trọng gió được giả định tác dụng theo hướng bất lợi kết hợp với các tải trọng khác trong điều kiện làm việc. Các áp lực gió thiết kế cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động và các tốc độ gió tương ứng được cho trong Bảng 2.15. Gió được giả định là không đổi trên cùng độ cao của thiết bị xếp dỡ.

**Chú thích:**

Thông thường chỗ lắp thiết bị đo tốc độ gió trên thiết bị xếp dỡ phải là chỗ cao nhất. Trong trường hợp tốc độ gió tại các độ cao khác nhau đáng kể đối với sự an toàn của thiết bị xếp dỡ, thì Nhà chế tạo phải định rõ độ cao lắp đặt thiết bị đo gió.

Giả thiết rằng các tốc độ hoạt động và các gia tốc định mức không cần thiết phải đạt đến khi có gió thổi mạnh.

**Bảng 2.15. Áp lực gió thiết kế cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động**

Kiểu thiết bị xếp dỡ	Áp lực gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc (N/m <sup>2</sup> )	Tốc độ gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc (m/s)
Thiết bị xếp dỡ dễ dàng được bảo vệ để chống lại tác động của gió hoặc được thiết kế dành riêng cho sử dụng trong gió nhẹ. Thiết bị xếp dỡ dùng trong lắp dựng.	125	14
Tất cả các kiểu thiết bị xếp dỡ thông thường hoạt động ngoài trời.	250	20
Các thiết bị xếp dỡ phải liên tục hoạt động trong gió lớn. (ví dụ như kiểu 12a, xem trong Bảng 2.4)	500	28

Tác dụng của gió lên tải trọng nâng:

Tác dụng của gió lên tải treo dưới móc của thiết bị xếp dỡ cầu hàng hỗn hợp sẽ

được xác định bằng công thức sau:

$$F = 2,5 A x q$$

Trong đó:

F - lực gió tác dụng lên tải dưới móc (N);

q - áp lực gió cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động cho trong Bảng 2.15 (N/m<sup>2</sup>).

A - diện tích chịu gió lớn nhất của các phần kín của tải treo dưới móc (m<sup>2</sup>).  
Nếu không tính được diện tích chịu tải trọng gió của tải trọng nâng thì có thể lấy tối thiểu bằng 0,5 m<sup>2</sup>/tấn của tải trọng làm việc an toàn.

Nếu thiết bị xếp dỡ được thiết kế chỉ để cầu các loại hàng có kích cỡ và hình dáng đặc biệt, tải trọng gió sẽ được tính toán đối với các kích cỡ và hình dáng thích ứng.

- Trạng thái gió không cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc

Đây là gió mạnh nhất (bão) mà thiết bị xếp dỡ được thiết kế vẫn giữ được độ ổn định trong điều kiện không hoạt động, được Nhà thiết kế chỉ ra. Tốc độ gió biến đổi theo chiều cao của thiết bị xếp dỡ so với mặt đất, theo vị trí địa lý và mức độ chắn gió.

Đối với các thiết bị xếp dỡ sử dụng ngoài trời, áp lực gió lý thuyết quy định và tốc độ gió tương ứng đối với trạng thái thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động được cho trong Bảng 2.16.

**Bảng 2.16. Áp lực gió thiết kế không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động**

<b>Độ cao so với mặt đất (m)</b>	<b>Áp lực gió thiết kế không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động (N/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Tốc độ gió thiết kế tương ứng không cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động (m/s)</b>
0 tới 20	800	36
20 tới 100	1 100	42
> 100	1 300	46

Khi tính toán tải trọng gió trong điều kiện thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động, áp lực gió có thể lấy giá trị không đổi trong mỗi khoảng độ cao thẳng

đúng như được cho trong Bảng 2.16. Nói cách khác, áp lực gió thiết kế tại điểm cao nhất của thiết bị xếp dỡ có thể được giả định là không đổi trên toàn độ cao của nó.

Nếu thiết bị xếp dỡ được lắp đặt cố định hoặc được sử dụng trong thời gian dài ở vùng mà có tốc độ gió đặc biệt lớn, thì các giá trị trên có thể được thay đổi bằng việc thỏa thuận giữa Đăng kiểm và Nhà thiết kế theo các dữ liệu khí tượng tại vùng đó.

Đối với một số kiểu thiết bị xếp dỡ có cần mà cần của nó có thể hạ xuống một cách nhanh chóng (ví dụ như cần trục tháp có thể hạ xuống một cách dễ dàng bằng một cơ cấu được lắp trên nó), thì trạng thái gió thiết bị xếp dỡ không được phép hoạt động không cần xét đến với điều kiện thiết bị xếp dỡ phải được thiết kế để hạ cần sau mỗi ngày làm việc.

#### (c) Tính toán tải trọng gió

Đối với hầu hết các cụm kết cấu, bộ phận kết cấu và các bộ phận riêng biệt được sử dụng trong kết cấu của thiết bị xếp dỡ, tải trọng gió được tính theo công thức:

$$F = A \cdot q \cdot C_f$$

Trong đó:

$F$  - tải trọng gió (N);

$A$  - diện tích chắn gió của bộ phận kết cấu đang xét, (m<sup>2</sup>);

$q$  - áp lực gió tương ứng với điều kiện thiết kế, (N/m<sup>2</sup>);

$C_f$  - hệ số hình dáng của bộ phận kết cấu đang xét theo hướng gió.

Tổng tải trọng gió tác dụng lên kết cấu được lấy bằng tổng của các tải trọng gió tác dụng lên các bộ phận cấu thành của nó.

Tổng tải trọng gió sẽ phải xét đến trong tính toán độ bền và độ ổn định của thiết bị xếp dỡ.

Độ lớn của tải trọng gió cho phép trong thiết kế cơ cấu thiết bị xếp dỡ, đối với việc xác định các yêu cầu về động cơ và phanh của cơ cấu và phải bảo đảm độ an toàn của thiết bị trong khi hoạt động được cho trong phần thiết kế các cơ cấu.

#### (d) Các hệ số hình dạng

- Các bộ phận riêng biệt, khung,....

Các hệ số hình dạng đối với các bộ phận riêng biệt, khung dàn đơn và buồng máy được cho trong Bảng 2.17. Các giá trị  $C_f$  đối với các bộ phận riêng biệt thay đổi theo độ mảnh khí động học, độ lớn của tiết diện hộp và với tỷ lệ mặt cắt. Độ mảnh khí động học và tỷ lệ mặt cắt được cho trên Hình 2.17.

Tải trọng gió tác dụng lên các khung dàn đơn có thể được tính toán dựa trên các hệ số hình dạng đối với các bộ phận riêng biệt được cho ở phần trên của Bảng 2.17. Trong trường hợp này độ mảnh khí động học của mỗi một bộ phận sẽ phải xét đến. Có thể sử dụng hệ số hình dạng toàn bộ khung dàn được tổng hợp từ các tiết diện phẳng và tròn được cho trong phần giữa của bảng.

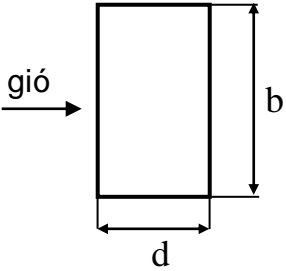
Nếu khung dàn được chế tạo từ các kết cấu có tiết diện phẳng và tròn, hoặc các tiết diện tròn cho cả hai chế độ gió thổi, thì các hệ số hình dạng thích hợp được áp dụng cho các mặt chắn gió tương ứng.

Nếu khung dàn sử dụng các tấm bản mã liên kết hàn có kích thước tiêu chuẩn thì không cần thiết phải xét đến phần diện tích này, với điều kiện chiều dài của các bộ phận riêng biệt được lấy giữa các tâm điểm của nút liên kết.

**Bảng 2.17. Các hệ số hình dạng  $C_f$**

Kiểu	Đặc điểm	Độ mảnh khí động học $l/b$ hoặc $l/D$ (1)						
		$\leq 5$	10	20	30	40	50	$> 50$
Các bộ phận kết cấu riêng biệt	Các tiết diện cán định hình L, U	1,15	1,15	1,3	1,4	1,45	1,5	1,6
	Các tiết diện rỗng vuông tới 356 mm.	1,4	1,45	1,5	1,55	1,55	1,55	1,6
	Tiết diện chữ nhật tới 254 x 457 mm.	1,05	1,05	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
	Các tiết diện khác	1,30	1,35	1,60	1,65	1,70	1,80	1,80
	Các tiết diện tròn, trong đó: $D.V_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$	0,60	0,70	0,80	0,85	0,90	0,90	0,90
	$D.V_s \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$	0,60	0,65	0,70	0,70	0,75	0,80	0,80



	<p>Các tiết diện rỗng vuông lớn hơn 356 mm và tiết diện rỗng chữ nhật lớn hơn 254 x 457 mm.</p> 	b/d							
		2	1,55	1,75	1,95	2,10	2,20		
		1	1,40	1,55	1,75	1,85	1,90		
		0,5	1,0	1,20	1,30	1,35	1,40		
		0,25	0,80	0,90	0,90	1,0	1,0		
Các khung dàn đơn	Các tiết diện phẳng	1,70							
	Các tiết diện tròn, trong đó: $D.V_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$	1,10							
	$D.V_s \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$	0,80							
Các buồng máy...	Kết cấu chữ nhật trên nền cứng hoặc nền đất.	1,10							

**Chú thích:**

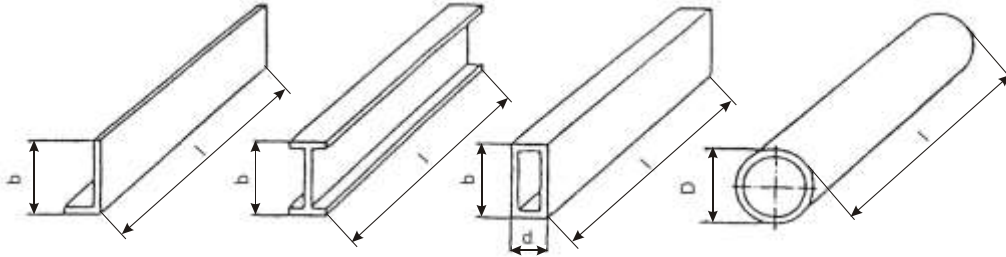
(1) Xem Hình 2.8

$D$  - Đường kính ngoài của tiết diện;

$V_s$  - Tốc độ gió thiết kế.

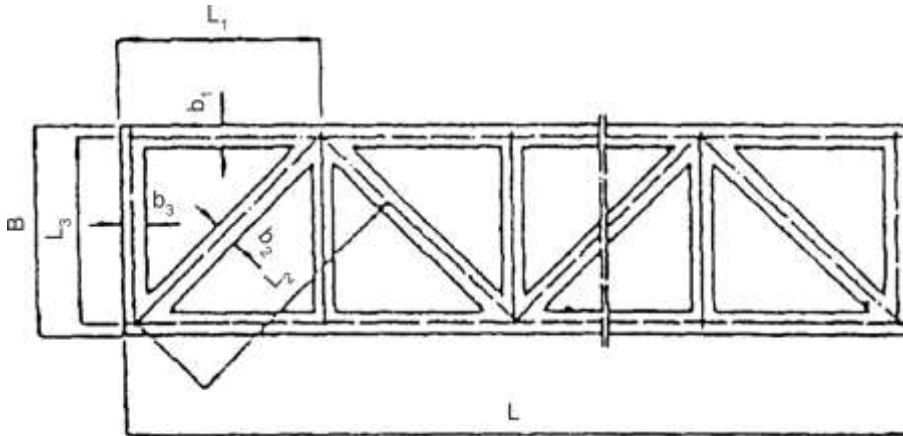
**Hình 2.8. Xác định độ mảnh khí động học, tỷ lệ độ kín, tỷ lệ giãn cách và tỷ lệ tiết diện**

$$(I) \text{ Độ mảnh khí động học} = \frac{\text{Chiều dài của bộ phận kết cấu}}{\text{Chiều rộng tiết diện chắn gió}} = \frac{l^*}{b} \text{ hoặc } \frac{l^*}{D}$$

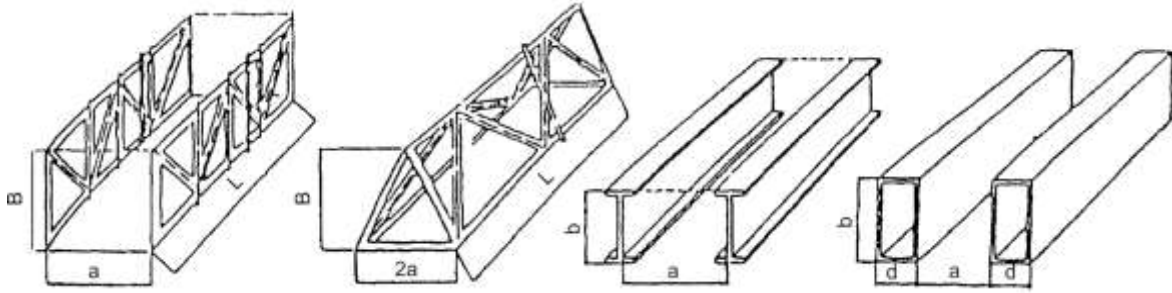


Trong kết cấu dàn, chiều dài của các bộ phận riêng biệt được lấy giữa các tâm của các nút liên kết kề nhau. Xem hình vẽ dưới đây.

$$(II) \text{ Tỷ lệ độ kín} = \frac{\text{Diện tích các bộ phận kín}}{\text{Diện tích bao}} = \frac{A}{A_e} = \sum_1^n \frac{l_i x b_i}{L x B}$$



$$(III) \text{ Tỷ lệ giãn cách} = \frac{\text{Khoảng cách giữa các mặt đối diện}}{\text{Chiều rộng của các bộ phận chắn gió}} = \frac{a}{b} \text{ hoặc } \frac{a}{B}$$



Đối với "a" lấy giá trị hình học nhỏ nhất của mặt chắn gió.

$$(IV) \text{ Tỷ lệ tiết diện} = \frac{\text{Chiều rộng của tiết diện chắn gió}}{\text{Chiều sâu của tiết diện song song với hướng gió}} = \frac{b}{d}$$

- Các khung dàn phức tạp, hệ số chắn gió

Sẽ có sự che chắn khi các khung hoặc bộ phận kết cấu được bố trí song song, các tải trọng gió tác dụng lên khung hoặc bộ phận phía có gió thổi và lên các bộ phận không bị chắn gió phía sau sẽ được tính toán bằng cách sử dụng các hệ số hình dáng thích hợp. Tải trọng gió tác dụng lên các bộ phận được che chắn được tính bằng cách nhân với hệ số chắn gió  $\eta$  được cho trong Bảng 2.18, giá trị của  $\eta$  thay đổi theo hệ số độ kín và giãn cách được cho trên Hình 2.8.

**Bảng 2.18. Các hệ số chắn gió**

Hệ số giãn cách $a/b$	Hệ số độ kín $A/A_e$					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	$\geq 0,6$
0,5	0,75	0,40	0,32	0,21	0,15	0,10
1,0	0,92	0,75	0,59	0,43	0,25	0,10
2,0	0,95	0,80	0,63	0,50	0,33	0,20
4,0	1,0	0,88	0,76	0,66	0,55	0,45
5,0	1,0	0,95	0,88	0,81	0,75	0,68
6,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Khi một số khung hoặc bộ phận kết cấu giống nhau được đặt cách đều nhau, thì hệ số chắn gió được giả định là tăng dần cho tới khung thứ chín và giữ không đổi cho những khung tiếp sau. Các tải trọng gió được tính toán như sau:

Trên khung thứ nhất:  $F_1 = A \cdot q \cdot C_f$  (N)

Trên khung thứ hai:  $F_2 = \eta \cdot A \cdot q \cdot C_f$  (N)

Trên khung thứ n:  $F_n = \eta^{(n-1)} \cdot A \cdot q \cdot C_f$  (N)

(n có giá trị từ 3 tới 8)

Trên khung thứ 9 và các khung tiếp sau:  $F_9 = \eta^8 \cdot A \cdot q \cdot C_f$  (N)

Tổng tải trọng gió tác dụng bằng:

Khi có tới 9 khung:

$$F_{\Sigma} = [1 + \eta + \eta^2 + \eta^3 + \dots + \eta^{(n-1)}] A \cdot q \cdot C_f = A \cdot q \cdot C_f \cdot \left( \frac{1 - \eta^n}{1 - \eta} \right) \quad (\text{N})$$

Khi có lớn hơn 9 khung:

$$F_{\Sigma} = [1 + \eta + \eta^2 + \eta^3 + \dots + \eta^8 + (n - 9)\eta^8] A \cdot q \cdot C_f = A \cdot q \cdot C_f \cdot \left[ \left( \frac{1 - \eta^9}{1 - \eta} \right) + (n - 9)\eta^8 \right] \quad (\text{N})$$

### **Chú thích:**

Số hạng  $\eta^x$  sử dụng trong công thức trên được giả định có giới hạn dưới là 0,10. Nó được lấy bằng 0,10 khi  $\eta^x < 0,10$ .

- Tháp dàn

Trong tính toán tải trọng gió tác dụng lên tháp giàn vuông, khi không thể tính toán kỹ lưỡng thì phần diện tích kín của mặt chắn gió của tháp được nhân với hệ số lực toàn bộ được xác định như sau:

Đối với tháp dàn tiết diện phẳng:  $1,7 \cdot (1 + \eta)$

Đối với tháp dàn có tiết diện tròn:

Khi  $D \cdot V_S < 6 \text{ m}^2/\text{s}$  :  $1,1 \cdot (1 + \eta)$

Khi  $D \cdot V_S \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$  :  $1,4$

Giá trị của  $\eta$  được lấy trong Bảng 2.18 đối với  $a/b = 1$  theo hệ số độ kín của mặt chắn gió.

Tải trọng gió lớn nhất tác dụng lên tháp dàn vuông xảy ra khi gió thổi vào góc tháp. Khi không thể tính toán cụ thể thì tải trọng này có thể được lấy bằng 1,2 lần tải trọng tác dụng lên một mặt tháp.

- Các bộ phận kết cấu xiên so với hướng gió

Các bộ phận riêng biệt, các khung,...

Khi gió thổi xiên một góc so với trục dọc của bộ phận kết cấu hoặc bề mặt của khung, thì tải trọng gió theo hướng gió được tính bằng:

$$F = A \cdot q \cdot C_f \cdot \sin \theta \text{ (N)}$$

Trong đó:  $F$ ,  $A$ ,  $q$  và  $C_f$  như đã được nêu trong mục 2.2.2.4.(1).(a) và  $\theta$  là góc tạo bởi hướng gió ( $\theta < 90^\circ$ ) với trục dọc hoặc bề mặt.

#### Dàn và Tháp dàn

Khi gió thổi xiên một góc so với trục dọc của dàn hoặc tháp dàn, tải trọng gió theo hướng gió được tính bằng:

$$F = A \cdot q \cdot C_f \cdot K_2 \text{ (N)}$$

Trong đó:

$F$ ,  $A$ ,  $q$  và  $C_f$  như đã được nêu trong 2.2.2.4.(1).(a) và

$$K_2 = \frac{\theta}{50(1,7 - \frac{S_p}{S})} \text{ không được nhỏ hơn } 0,35 \text{ và lớn hơn } 1.$$

$\theta$  - góc tạo bởi hướng gió với trục dọc của dàn hoặc tháp dàn, độ ( $\theta < 90^\circ$ );

$S_p$  - diện tích của các thanh giằng trong dàn hoặc tháp dàn chiếu lên mặt phẳng chắn gió ( $m^2$ );

$S$  - diện tích của tất cả các thanh (thanh giằng và thanh chính) của dàn hoặc tháp dàn chiếu lên mặt phẳng chắn gió ( $m^2$ ).

Giá trị của  $K_2$  được giả định có giới hạn dưới và giới hạn trên tương ứng là 0,35 và 1,0.

$K_2$  được lấy bằng 0,35 khi giá trị tính toán  $< 0,35$  và bằng 1,0 khi giá trị tính toán  $> 1,0$ .

#### (b) Biến đổi nhiệt độ

Các ứng suất gây ra do biến đổi nhiệt độ sẽ được xét đến chỉ trong những trường hợp đặc biệt, chẳng hạn như khi các bộ phận kết cấu không được giãn nở tự do.

#### 5 Các tải trọng khác

Các lối đi, các cabin điều khiển và các tấm sàn phải được thiết kế để chịu được các tải trọng tập trung sau đây:

- 3000 N đối với các lối đi và các tấm sàn dùng để bảo dưỡng thiết bị, trên đó có thể đặt các nguyên vật liệu;

- 1500 N đối với các lối đi và các tấm sàn dự định chỉ để người đi;
- 300 N coi như lực nằm ngang tác dụng lên lan can và tấm bao chân.

Các tải trọng này không được dùng trong tính toán dầm chính.

### 2.2.3 Các trường hợp tải trọng trong tính toán kết cấu thiết bị xếp dỡ

Trong tính toán thiết kế thiết bị xếp dỡ phải xét đến ba trường hợp tải trọng sau:

- Trường hợp thiết bị xếp dỡ làm việc không có gió;
- Trường hợp thiết bị xếp dỡ làm việc có gió trong giới hạn cho phép làm việc.
- Trường hợp tải trọng bất thường.

Các tải trọng tác dụng vào thiết bị xếp dỡ đã được nêu trong mục 2.2.2. Để tính đến khả năng có thể vượt quá các ứng suất tính toán do phương pháp tính chưa thật sự chính xác và những sự cố bất ngờ có thể xảy ra trong khi sử dụng, trong tính toán thiết kế thiết bị xếp dỡ sẽ áp dụng một hệ số khuếch đại  $\gamma_c$  và hệ số này sẽ thay đổi theo nhóm thiết bị xếp dỡ.

Các giá trị của hệ số  $\gamma_c$  được nêu trong mục 2.2.3.4.

#### 1 Trường hợp tải trọng I: thiết bị xếp dỡ làm việc không có gió

Các tải trọng sau sẽ được xét đến: các tải trọng tĩnh gây ra do trọng lượng bản thân  $S_G$ ; các tải trọng gây ra do tải trọng làm việc  $S_L$  được nhân với hệ số động lực  $\psi$  và hai tác động ngang bất lợi nhất trong số các tác động  $S_H$ , không xét đến lực giảm chấn.

Tất cả các tải trọng này được nhân với một hệ số khuếch đại  $\gamma_c$  được nêu trong mục 2.2.3.4, được viết dưới dạng tập hợp sau:

$$\gamma_c (S_G + \psi S_L + S_H)$$

Trong các trường hợp mà thiết bị xếp dỡ di chuyển chỉ để đến một vị trí xác định nào đó và thường không dùng để di chuyển tải nâng thì tác động của chuyển động này sẽ không được kết hợp với các chuyển động ngang khác. Thí dụ với trường hợp này là các thiết bị xếp dỡ trên bến cảng, khi đã đến vị trí xác định thì thiết bị xếp dỡ chỉ làm hàng tại vị trí cố định đó.

2 Trường hợp tải trọng II: thiết bị xếp dỡ làm việc có gió trong giới hạn cho phép làm việc

Bao gồm các tải trọng trong trường hợp tải trọng 1, được bổ sung thêm các tải trọng do gió trong giới hạn cho phép làm việc  $S_W$  được xác định theo mục 2.2.2.4.(1).(b) (Bảng 2.17) và khi có thể áp dụng tải trọng do biến đổi nhiệt độ, được viết dưới dạng tập hợp sau:

$$\gamma_C (S_G + \psi S_L + S_H) + S_W$$

**Chú thích:**

Các ảnh hưởng động lực của việc tăng tốc và giảm tốc sẽ có giá trị khác nhau trong trường hợp tải trọng II và I, khi có gió thổi thì thời gian gia tốc hoặc phanh sẽ không giống như khi không có gió.

3 Trường hợp tải trọng III: thiết bị xếp dỡ chịu các tải trọng bất thường

Các tải trọng bất thường xảy ra trong các trường hợp sau:

- Thiết bị xếp dỡ không làm việc chịu tác động của tải trọng gió mạnh nhất;
- Thiết bị xếp dỡ đang làm việc và phải chịu tác dụng của lực giảm chấn;
- Thiết bị xếp dỡ dưới tác dụng của tải trọng thử tương ứng với mục 3.3.

Tải trọng kết hợp lớn nhất sau phải được xét đến:

(1) Các tải trọng  $S_G$  do trọng lượng bản thân, kết hợp với tác dụng của tải trọng  $S_{Wmax}$  do tải trọng gió mạnh nhất như được nêu trong mục 2.2.2.4.(1).(b) (bao gồm cả phản lực của thiết bị chống bão).

(2) Các tải trọng  $S_G$  do trọng lượng bản thân gây ra và  $S_L$  do tải trọng làm việc kết hợp với tác dụng của lực giảm chấn lớn nhất  $S_T$  như được nêu ở mục 2.2.2.3.(4).

(3) Các tải trọng  $S_G$  do trọng lượng bản thân gây ra kết hợp với tải trọng cao nhất trong hai tải trọng  $\psi\rho_1 S_L$  và  $\rho_2 S_L$ ;  $\rho_1$  và  $\rho_2$  là các hệ số được nhân với tải làm việc an toàn cho phép tương ứng với điều kiện thử tải động ( $\rho_1$ ) và điều kiện thử tải tĩnh ( $\rho_2$ ) như được nêu trong mục 3.3.

Ba trường hợp này được biểu thị bằng tập hợp sau:

(1)  $S_G + S_{Wmax}$

(2)  $S_G + S_L + S_T$

$$(3) \quad S_G + \psi\rho_1 S_L \text{ hoặc } S_G + \rho_2 S_L$$

**Chú thích:**

Khi sử dụng thiết bị giảm tốc đặt trước đệm giảm chấn, lực va chạm được xác định trong điều kiện được nêu trong mục 2.2.2.3.(4).(a),  $S_T$  sẽ được lấy giá trị lớn hơn trong hai giá trị tải trọng hoặc do sự giảm tốc gây ra bởi thiết bị giảm tốc hoặc gây ra do va chạm với đệm giảm chấn.

4 Lựa chọn hệ số khuếch đại  $\gamma_c$

Giá trị của hệ số khuếch đại  $\gamma_c$  được xác định dựa trên việc phân nhóm thiết bị xếp dỡ.

**Bảng 2.19. Các giá trị của hệ số khuếch đại  $\gamma_c$**

Nhóm thiết bị xếp dỡ	A1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
$\gamma_c$	1.00	1.02	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20

**2.2.4 Ảnh hưởng của động đất**

Thông thường các kết cấu của thiết bị xếp dỡ không phải kiểm tra đối với các ảnh hưởng của động đất ở Việt Nam.

Tuy nhiên, nếu yêu cầu đặc biệt bắt buộc phải kiểm tra, thì có thể áp dụng các quy định hoặc các khuyến cáo riêng trong các khu vực chịu động đất.

**Chú thích:**

Các tải trọng do tải làm việc phải được xét đến trong tính toán nhưng các ảnh hưởng do tải trọng bị lắc do giật bỏ qua vì ảnh hưởng này chỉ tác dụng lên kết cấu khi các ảnh hưởng khác gần như đã được hấp thụ. Khuyến nghị này không được áp dụng đối với tải được dẫn động cứng mà ở đó tải không thể lắc.

**2.2.5 Các tải trọng xét đến trong thiết kế các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ**

Các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ chịu hai loại tải trọng sau:

(1) Các tải trọng được ký hiệu  $S_M$ , là các tải trọng phụ thuộc trực tiếp vào mômen quay của động cơ hoặc phanh tác dụng vào cơ cấu.



(2) Các tải trọng được ký hiệu  $S_R$ , là các tải trọng không phụ thuộc tác động của động cơ hoặc phanh nhưng chúng lại được xác định bằng các phản lực tác dụng lên các bộ phận cơ cấu và không cân bằng với mômen quay tác dụng lên các trục dẫn động (\*).

**Chú thích:**

(\*) Ví dụ trong chuyển động di chuyển, các tải trọng do phản lực thẳng đứng lên các bánh xe chạy trên ray và các tải trọng ngang sẽ gây ứng suất trên trục bánh xe nhưng không tác dụng lên các bộ phận của cơ cấu dẫn động.

1 Các tải trọng loại  $S_M$

Các tải trọng loại này được xét đến như sau:

(1) Các tải  $S_{MG}$ , tương ứng với sự chuyển động theo phương thẳng đứng của trọng tâm các bộ phận chuyển động của thiết bị xếp dỡ, không xét đến tải trọng làm việc.

(2) Các tải  $S_{ML}$ , tương ứng với sự chuyển động theo phương thẳng đứng của tải trọng làm việc như đã được xác định trong mục 2.2.2 đối với kết cấu.

(3) Các tải  $S_{MF}$ , tương ứng với các lực ma sát không được xét đến trong tính toán hiệu suất của cơ cấu.

(4) Các tải  $S_{MA}$ , phát sinh do sự tăng tốc (hoặc phanh) của chuyển động.

(5) Các tải  $S_{MW}$ , tương ứng với tác động của tải trọng gió cho phép thiết bị xếp dỡ làm việc.

2 Các tải trọng loại  $S_R$

Các tải trọng loại này được xét đến như sau:

(1) Các tải  $S_{RG}$ , do trọng lượng bản thân của các bộ phận thành phần tác dụng lên bộ phận đang xét.

(2) Các tải  $S_{RL}$ , do tải trọng làm việc được xác định trong mục 2.2.2 đối với kết cấu.

(3) Các tải  $S_{RA}$ , do sự tăng tốc hoặc giảm tốc của các chuyển động khác nhau của thiết bị xếp dỡ hoặc của các bộ phận của nó, như được tính toán trong mục 2.2.2.3.(1) đối với kết cấu.

(4) Các tải  $S_{RW}$ , do tải trọng gió trong điều kiện làm việc  $S_W$  hoặc do tải trọng gió lớn nhất  $S_{Wmax}$  (xem mục 2.2.2.4.(1)).

2.2.6 Các trường hợp tải trọng trong tính toán các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

Ba trường hợp tải trọng phải được xét đến trong tính toán các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ:

Trường hợp I : làm việc thông thường khi không có gió.

Trường hợp II : làm việc thông thường khi có gió.

Trường hợp III : các tải trọng bất thường.

Cần phải xác định tải trọng lớn nhất trong mỗi trường hợp tải trọng và sử dụng tải trọng đó trong các tính toán.

Các tải trọng xét đến đã được xác định trong mục 2.2.5. Để tính đến khả năng có thể vượt quá các ứng suất tính toán do phương pháp tính chưa thật sự chính xác và những sự cố bất ngờ có thể xảy ra trong khi sử dụng, trong tính toán thiết kế các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ sẽ áp dụng một hệ số khuếch đại  $\gamma_m$  và hệ số này sẽ thay đổi theo nhóm các cơ cấu.

Các giá trị của hệ số  $\gamma_m$  được cho trong Bảng 2.20.

**Bảng 2.20. Giá trị của hệ số khuếch đại ( $\gamma_m$ )**

Nhóm cơ cấu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
$\gamma_m$	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,25	1,30

1 Trường hợp tải trọng I: làm việc thông thường khi không có gió

(1) Các tải trọng loại  $S_M$

Tải trọng lớn nhất  $S_{Mmax I}$  của loại  $S_M$  (xem mục 2.2.5) được xác định bằng việc phối hợp các tải trọng  $S_{MG}$ ,  $S_{ML}$ ,  $S_{MF}$  và  $S_{MA}$  được xác định trong mục 2.2.5.1, và được biểu thị bằng công thức:

$$S_{Mmax I} = (\overline{S_{MG}} + \overline{S_{ML}} + \overline{S_{MF}} + \overline{S_{MA}}) \gamma_m$$

**Chú thích:**

Trong công thức này điều cần chỉ ra là đây không phải là sự phối hợp của giá trị

lớn nhất của mỗi một tải trọng phải xét đến, mà chỉ là giá trị do sự phối hợp bất lợi nhất có thể xảy ra trong thực tế.

(2) Các tải trọng loại  $S_R$

Tải trọng lớn nhất  $S_{R \max I}$  của loại  $S_R$  (xem mục 2.2.5) được xác định bằng việc phối hợp các tải trọng  $S_{RG}$ ,  $S_{RL}$  và  $S_{RA}$  được xác định trong mục 2.2.5.2, và được biểu thị bằng công thức:

$$S_{R \max I} = (\bar{S}_{RG} + \bar{S}_{RL} + \bar{S}_{RA}) \gamma_m$$

Chú thích trong mục 2.2.1.6.(1).(a) ở trên cũng được áp dụng trong công thức này.

2 Trường hợp tải trọng II: làm việc thông thường khi có gió.

(1) Các tải trọng loại  $S_M$

Tải trọng lớn nhất  $S_{M \max II}$  của loại  $S_M$  (xem mục 2.2.5) được xác định bằng việc phối hợp các tải trọng  $S_{MG}$ ,  $S_{ML}$ , và  $S_{MF}$  được xác định trong mục 2.2.5.1 với một trong hai phối hợp sau:

(a) Tải trọng  $S_{MA}$  và tải trọng  $S_{MW8}$  tương ứng với áp lực gió 80 N/m<sup>2</sup>.

(b) Tải trọng  $S_{MW25}$  tương ứng với áp lực gió 250 N/m<sup>2</sup>.

Giá trị cao nhất trong hai giá trị được biểu thị bằng các công thức dưới đây:

$$S_{M \max II} = (\bar{S}_{MG} + \bar{S}_{ML} + \bar{S}_{MF} + \bar{S}_{MA} + \bar{S}_{MW8}) \gamma_m$$

hoặc:

$$S_{M \max II} = (\bar{S}_{MG} + \bar{S}_{ML} + \bar{S}_{MF} + \bar{S}_{MW25}) \gamma_m$$

**Chú thích**

Trong mục 2.2.6.1.(1) cũng được áp dụng công thức này.

(2) Các tải trọng loại  $S_R$

Tải trọng lớn nhất  $S_{R \max II}$  của loại  $S_M$  (xem mục 2.2.5) được xác định bằng việc phối hợp các tải trọng  $S_{RG}$ ,  $S_{RL}$ , và  $S_{RA}$  được xác định trong mục 2.2.5.2 với  $S_{RW25}$  tương ứng với áp lực gió 250 N/m<sup>2</sup>, được biểu thị bằng công thức sau:

$$S_{R \max II} = (\bar{S}_{RG} + \bar{S}_{RL} + \bar{S}_{RA} + \bar{S}_{RW25}) \gamma_m$$

Chú thích trong mục 2.2.6.1.(1) cũng được áp dụng trong công thức này.

### 3 Trường hợp tải trọng III: các tải trọng bất thường

#### (1) Các tải trọng loại $S_M$

Tải trọng lớn nhất  $S_{M \max III}$  của loại  $S_M$  được xác định trong mục 2.2.5 được xác định bằng việc xét đến tải trọng lớn nhất mà thực tế động cơ có thể truyền cho cơ cấu, cho phép đối với các giới hạn do các điều kiện hoạt động thực tế.

Các giá trị của  $S_{M \max III}$  được xác định trong mục 2.2.6.4.

#### (2) Các tải trọng loại $S_R$

Vì hậu quả của sự quá tải do va chạm với đệm giảm chấn hoặc các vật cản đối với cơ cấu ít nghiêm trọng hơn so với kết cấu, tải trọng bất thường được lấy để tính toán được cho trong phần (1) của mục 2.2.3.3:

$$S_{R \max III} = \bar{S}_{RG} + \bar{S}_{RW \max}$$

Trong các trường hợp mà ở đó sử dụng các thiết bị chống bão để đảm bảo thiết bị xếp dỡ không bị dịch chuyển hoặc đối với sự ổn định trong điều kiện gió bão, ảnh hưởng của các thiết bị này lên các cơ cấu phải được xét đến trong tính toán.

### 4 Áp dụng các tính toán ở trên để tính toán tải trọng $S_M$

Các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ thực hiện một trong các chức năng sau:

- Chuyển động thẳng đứng thuần túy của trọng tâm các khối lượng chuyển động (chuyển động nâng).

- Chuyển động nằm ngang thuần túy mà ở đó trọng tâm của các khối lượng chuyển động được xem như một khối chuyển động theo phương nằm ngang (chuyển động ngang, chuyển động dọc, quay hoặc thay đổi tầm với có cân bằng đối trọng).

- Các chuyển động phối hợp giữa chuyển động nâng trọng tâm của các khối lượng chuyển động với chuyển động nằm ngang (thay đổi tầm với không cân bằng đối trọng).

#### (1) Chuyển động nâng

Đối với các tải trọng loại  $S_M$ , công thức được rút gọn về dạng

sau:

$$\text{Trường hợp tải trọng I và II: } S_{M \max I} = (\overline{S_{ML}} + \overline{S_{MF}}) \gamma_m$$

Trong trường hợp này tải trọng do gia tốc nâng được bỏ qua vì tải trọng này nhỏ so với tải trọng  $S_{ML}$ .

$$\text{Trường hợp tải trọng III: } S_{M \max III} = 1,6 (\overline{S_{ML}} + \overline{S_{MF}})$$

Xem lại quy định chung trong mục 2.2.6.3.(1), được giả định các tải trọng lớn nhất có thể tác dụng vào cơ cấu nâng được giới hạn tới 1,6 lần tải trọng  $S_{M \max I}$ .

**Chú thích:**

Trong chuyển động nâng ở điều kiện làm việc bình thường thì không thể có tải trọng tác dụng nào lớn hơn tải trọng làm việc, vì ảnh hưởng của sự tăng tốc không đáng kể.

Tải trọng lớn hơn chỉ có thể xảy ra do đánh giá không đúng tải nâng.

Trên cơ sở kinh nghiệm thu được trong nhiều năm thực tế với các loại thiết bị xếp dỡ khác nhau, chấp nhận hệ số 1,6 lần là đủ để an toàn. Phải nhấn mạnh rằng nên tránh sử dụng các động cơ có công suất quá lớn.

(2) Các chuyển động ngang

Trường hợp tải trọng I: công thức được rút gọn về dạng sau:

$$S_{M \max I} = (\overline{S_{MF}} + \overline{S_{MA}}) \gamma_m$$

Trường hợp tải trọng II: Lấy giá trị nào cao hơn trong hai giá trị

sau:

$$S_{M \max II} = (\overline{S_{MF}} + \overline{S_{MA}} + \overline{S_{MW8}}) \gamma_m$$

hoặc

$$S_{M \max II} = (\overline{S_{MF}} + \overline{S_{MW25}}) \gamma_m$$

Trường hợp tải trọng III: Đối với  $S_{M \max III}$ , lấy tải trọng tương ứng với mômen lớn nhất của động cơ (hoặc phanh) trừ khi các điều kiện hoạt động được giới hạn mômen truyền thực tế qua sự trượt của bánh xe trên đường ray hoặc qua các thiết bị giới hạn thích hợp (thí dụ khớp nối thủy lực, cơ cấu giới hạn mômen...). Trong trường hợp này cần phải lấy giá trị mômen truyền thực tế.

**Chú thích:**

Trong trường hợp các chuyển động nâng tải thông thường các tải trọng truyền tới cơ cấu được giới hạn bởi tải nâng, trong các chuyển động ngang mômen lớn nhất của động cơ có thể luôn truyền tới cơ cấu nếu không có thiết bị giới hạn cơ khí. Điều này đã lý giải vì sao có sự khác nhau của giá trị  $S_{M \max III}$  đã được xác định theo chuyển động nâng hoặc chuyển động khác đang được xét đến.

(3) Các chuyển động phối hợp

Trường hợp tải trọng I và II:

Đối với trường hợp tải trọng I và II, tải trọng  $S_{M \max II} (*)$  được xác định bằng cách áp dụng công thức tổng quát được xác định trong mục 2.2.6.1.(1) và 2.2.6.2.(1).

**Chú thích:**

(\*) hoặc là  $S_{M \max I}$  trong trường hợp các thiết bị xếp dỡ không chịu tác dụng của tải trọng gió.

Trường hợp tải trọng III:

Tải trọng gây ra bởi mômen lớn nhất của động cơ  $S_{MC \max}$  có thể được lấy đối với giá trị lớn nhất  $S_{M \max III}$ . Điều này thường không thích hợp, giá trị cao luôn được chấp nhận vì nó tăng độ an toàn.

Giá trị  $S_{MC \max}$  phải được sử dụng khi công suất động cơ yêu cầu để nâng trọng tâm của các khối lượng chuyển động không đáng kể so với công suất cần thiết để thắng được các tác dụng do gia tốc hoặc gió gây ra.

Ngược lại, khi tác dụng của gia tốc hoặc gió không đáng kể so với tác dụng của chuyển động trọng tâm của các khối lượng chuyển động theo phương thẳng đứng, thì giá trị này lại quá cao và  $S_{M \max III}$  có thể được tính từ công thức sau:

$$S_{M \max III} = 1,6 S_{M \max II}$$

Giữa hai giá trị giới hạn này, mỗi một trường hợp riêng phải được kiểm tra theo động cơ đã chọn, phương pháp khởi động và độ lớn tương ứng của các tải trọng do tác động của quán tính và gió mặt khác còn do nâng các trọng tâm.

Không có ngoại lệ, khi các điều kiện hoạt động được giới hạn mômen truyền tới cơ cấu (xem mục 2.2.6.4.(2)), mômen giới hạn này sẽ được lấy như giá trị của  $S_{MC \max}$  nếu nó nhỏ hơn các giá trị được xác định ở trên.

## 2.3 Tính toán các ứng suất trong kết cấu

Các ứng suất phát sinh trong các bộ phận kết cấu khác nhau được xác định đối với ba trường hợp tải trọng được xác định trong mục 2.2.3, và kiểm tra được thực hiện để đảm bảo đủ bền với hệ số an toàn  $\nu$  đối với các ứng suất tới hạn, đồng thời xét đến ba trường hợp hư hỏng có thể xảy ra sau đây:

- Vượt quá giới hạn đàn hồi;
- Vượt quá tải trọng uốn dọc tới hạn hoặc tải trọng phá hủy;
- Vượt quá giới hạn mỏi.

Chất lượng của các loại thép được sử dụng cần phải được quy định và các đặc tính vật lý, các thành phần hóa học và chất lượng hàn cần phải được đảm bảo bởi cơ sở chế tạo vật liệu.

Các ứng suất cho phép đối với các loại vật liệu được sử dụng phải được xác định theo mục 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 và 2.3.4 dưới đây, với sự xem xét tới các ứng suất tới hạn của vật liệu được sử dụng.

Các ứng suất tới hạn này là các ứng suất mà tương ứng với chúng hoặc là giới hạn đàn hồi (giới hạn đàn hồi trong thực tế được thiết lập tương ứng với giới hạn giãn dài tới hạn), hoặc là ứng suất uốn dọc tới hạn hoặc phá hủy, hoặc trong trường hợp mỏi thì tương ứng với ứng suất mà kết cấu vẫn còn khả năng tồn tại chưa bị phá hủy là 90%, theo kết quả thử nghiệm.

Các ứng suất trong các bộ phận kết cấu sẽ được tính toán dựa trên các trường hợp tải trọng khác nhau đã được nêu trong mục 2.2.3 bằng cách áp dụng các phương pháp tính toán sức bền vật liệu thông thường.

Các tiết diện xét đến sẽ là các tiết diện toàn bộ (nghĩa là không khấu trừ diện tích của các lỗ khoét trên tiết diện) đối với tất cả các bộ phận kết cấu chịu tải trọng nén, và sẽ là các tiết diện thực (nghĩa là có khấu trừ diện tích các lỗ khoét trên tiết diện) đối với tất cả các bộ phận kết cấu chịu tải trọng kéo.

### **Chú thích:**

Diện tích của các lỗ trên tiết diện sẽ được tính vào diện tích tiết diện ngang chỉ khi các lỗ được lấp bằng các bulông hoặc bằng đinh tán.

Trong trường hợp bộ phận kết cấu chịu uốn, sẽ lấy diện tích tiết diện thực ở các điểm chịu kéo và lấy tiết diện toàn bộ ở các điểm chịu nén.

### 2.3.1 Kiểm tra đối với giới hạn đàn hồi

Đối với loại kiểm tra này, cần phân biệt giữa các bộ phận kết cấu thực và các mối liên kết kiểu đinh tán, kiểu bulông hoặc kiểu hàn.

#### 1 Các bộ phận kết cấu ngoại trừ các mối liên kết

##### (1) Các bộ phận kết cấu chịu kéo hoặc nén thuần túy

(a) Trường hợp đối với các loại thép có tỷ số giữa giới hạn đàn hồi  $\sigma_E$  và giới hạn bền kéo  $\sigma_R$  nhỏ hơn 0,7.

Ứng suất tính toán  $\sigma$  không được vượt quá ứng suất cho phép  $\sigma_a$ . Ứng suất cho phép  $\sigma_a$  được lấy bằng cách chia giới hạn đàn hồi  $\sigma_E$  cho một hệ số  $\nu_E$ . Hệ số  $\nu_E$  phụ thuộc vào các trường hợp tải trọng như được nêu trong mục 2.2.3.

Các giá trị của  $\nu_E$  và các ứng suất cho phép được xác định theo Bảng 2.21 sau:

**Bảng 2.21. Giá trị của  $\nu_E$  và ứng suất cho phép**

Các giá trị của $\nu_E$	Trường hợp I	Trường hợp II	Trường hợp III
	1,5	1,33	1,1
Các ứng suất cho phép $\sigma_a$	$\frac{\sigma_E}{1,5}$	$\frac{\sigma_E}{1,33}$	$\frac{\sigma_E}{1,1}$

Đối với các loại thép các bon thông thường (A.37, A.42, A.52) thì ứng suất tới hạn  $\sigma_E$  được quy ước lấy tương ứng với độ giãn dài 0,2%.

(b) Trường hợp đối với các loại thép có giới hạn đàn hồi  $\sigma_E$  cao ( $\sigma_E/\sigma_R > 0,7$ ).

Đối với loại thép có giới hạn đàn hồi  $\sigma_E$  cao, việc sử dụng các hệ số  $\nu_E$  sẽ không bảo đảm độ dự phòng an toàn đầy đủ. Trong trường hợp này cần phải kiểm tra ứng suất tính toán không được vượt quá ứng suất cho phép  $\sigma_a$  được tính theo công thức sau:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_E + \sigma_R}{\sigma_{E.52} + \sigma_{R.52}} \cdot \sigma_{a.52}$$



Trong đó:

$\sigma_E$  và  $\sigma_R$  - giới hạn đàn hồi và giới hạn bền kéo của loại thép được sử dụng;

$\sigma_{E.52}$  và  $\sigma_{R.52}$  - các ứng suất tương ứng với thép A.52, tức là giới hạn đàn hồi bằng  $360 \text{ N/mm}^2$  và giới hạn bền kéo bằng  $510 \text{ N/mm}^2$ ;

$\sigma_{a.52}$  - ứng suất cho phép đối với thép A.52 trong trường hợp tải trọng được xét đến.

## (2) Các bộ phận kết cấu chịu cắt

Ứng suất cắt cho phép  $\tau_a$  được xác định theo công thức sau:

$$\tau_a = \frac{\sigma_a}{\sqrt{3}}$$

Trong đó:

$\sigma_a$  - ứng suất kéo cho phép.

## (3) Các bộ phận kết cấu chịu tải trọng kết hợp - ứng suất tương đương

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$  - hai ứng suất pháp và ứng suất tiếp tương ứng tại điểm xem xét, cần phải kiểm tra:

(a) - Ứng suất pháp tính toán  $\sigma_x$  và  $\sigma_y$  phải nhỏ hơn ứng suất cho phép  $\sigma_a$  và ứng suất cắt tính toán  $\tau_{xy}$  phải nhỏ hơn ứng suất cắt cho phép  $\tau_a$ .

(b) - Ứng suất tương đương  $\sigma_{CP}$  phải nhỏ hơn ứng suất cho phép  $\sigma_a$ :

$$\sigma_{CP} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2} \leq \sigma_a$$

Khi sử dụng công thức này, phương pháp đơn giản là lấy các giá trị lớn nhất của  $\sigma_x, \sigma_y$  và  $\tau_{xy}$ . Nhưng trong thực tế, tính toán như thế dẫn tới ứng suất tương đương quá lớn vì không thể xảy ra đồng thời cả ba ứng suất cùng đạt tới giá trị lớn nhất. Tuy nhiên, phương pháp tính toán này vẫn được chấp nhận vì lý do an toàn.

Nếu muốn tính toán chính xác hơn, thì cần phải xác định trạng thái ứng suất thực tế bất lợi nhất có thể xảy ra. Rồi thực hiện ba kiểm tra bằng cách tính toán ứng suất tương đương từ ba trạng thái ứng suất kết hợp sau đây:

$\sigma_{x \max}$  và các ứng suất  $\sigma_y$  và  $\tau_{xy}$  tương ứng.

$\sigma_{y \max}$  và các ứng suất  $\sigma_x$  và  $\tau_{xy}$  tương ứng.

$\tau_{XY MAX}$  và các ứng suất  $\sigma_X$  và  $\sigma_Y$  tương ứng.

**Chú thích:**

Cần lưu ý khi hai trong ba giá trị ứng suất xấp xỉ bằng nhau, và lớn hơn một nửa giá trị ứng suất cho phép, thì trạng thái ứng suất kết hợp ba ứng suất bất lợi nhất có thể xảy ra trong các trường hợp tải trọng khác nhau do các ứng suất đó tương ứng với giá trị lớn nhất của mỗi loại ứng suất.

Trường hợp đặc biệt: kéo (hoặc nén) kết hợp với cắt.

Phải kiểm tra theo công thức sau đây:

$$2 \quad \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \sigma_a$$

Trường hợp các mối nối

(1) Các mối nối bằng đinh tán

(a) Các đinh tán chịu tải trọng cắt

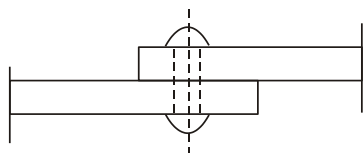
Xét tác dụng của lực kẹp chặt, ứng suất cắt tính toán  $\tau$  không được vượt quá:

$\tau = 0,6 \sigma_a$  trong trường hợp cắt một bậc (cắt đơn)

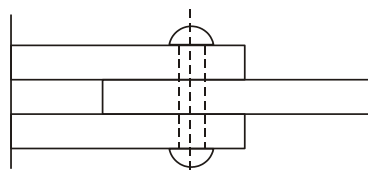
và  $\tau = 0,8 \sigma_a$  trong trường hợp cắt 2 bậc hoặc cắt nhiều bậc.

Trong đó  $\sigma_a$  là ứng suất kéo cho phép của vật liệu dùng làm đinh tán.

**Hình 2.9. Mối nối bằng đinh tán**



**Cắt đơn hay cắt 1 bậc**



**Cắt kép hoặc cắt nhiều bậc**

(b) Các đinh tán chịu tải trọng kéo

Ứng suất kéo tính toán  $\sigma$  phải không nhỏ hơn giá trị sau:

$$\sigma = 0,2 \sigma_a$$

(c) Các đinh tán chịu tải trọng kéo và cắt

Các điều kiện sau đây cần phải được kiểm tra:

$$\sigma \leq 0,2 \sigma_a$$

và  $\tau \leq 0,6 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt một bậc.

hoặc  $\tau \leq 0,8 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt nhiều bậc.

(d) Giới hạn áp lực ép lên thành lỗ tán đỉnh

Áp lực ép lên thành lỗ tán đỉnh  $\sigma_n$  không được vượt quá:

$\sigma_n \leq 1,5 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt một bậc.

$\sigma_n \leq 2 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt nhiều bậc.

(e) Các lưu ý đối với các mối liên kết bằng đỉnh tán

- Cần tránh để các đỉnh tán chịu kéo, đặc biệt đối với các bộ phận kết cấu chính.

- Tất cả các mối nối ghép cần phải có ít nhất hai đỉnh tán thẳng hàng theo hướng của lực.

(2) Các mối nối bằng bu lông

(a) Khái quát

Các mối nối bằng bulông có thể phải chịu các ứng suất do các lực tác dụng vuông góc với mối nối, do các lực tác dụng song song với các bề mặt nối, và do các lực tác dụng đồng thời vuông góc và song song với bề mặt nối.

(b) Các mối nối bằng các bu lông chịu kéo với lực kéo được kiểm soát

1. Khái quát

Mối nối bằng bulông chịu kéo với lực kéo được kiểm soát là mối nối mà ở đó lực kéo chính theo hướng trục của bulông, đai ốc hoặc của đoạn bulông có ren và bulông phải chịu tác dụng của lực kéo kể cả khi không có tải trọng bên ngoài tác dụng. Mối nối này nên áp dụng cho các mối nối chịu tác dụng mỗi.

Cần chú ý bảo đảm các bulông được kéo chính xác và bảo đảm độ kéo không đổi (dung sai +/- 10%). Hệ số  $\Omega = 1,1$  có tính đến các dung sai độ kéo.

Trong khi áp đặt độ kéo ban đầu lên bulông, dưới tác dụng kết hợp của tải trọng kéo và xoắn thì ứng suất phát sinh không được lớn hơn 80% giới hạn đàn hồi của vật liệu làm bu lông có tính đến sự phân tán lực khi áp đặt độ kéo ban đầu.

2. Tính toán tải trọng cho phép lên các mối nối bằng bulông

a. Tính toán lực kéo ban đầu

a) Kéo có xoắn

$$\sigma_b = \sqrt{\sigma_p^2 + 3\tau_b^2} \leq 0,8\sigma_E$$

$$\tau_b = \frac{2d_2\sigma_p}{d_t} \left( \frac{p_a}{\pi \cdot d_2} + 1,155 \cdot \mu \right)$$

Trong đó:

- $\sigma_p$  - ứng suất kéo lý thuyết dưới tác dụng lực xiết chặt;
- $\tau_b$  - ứng suất xoắn dưới tác dụng lực xiết chặt;
- $d_2$  - đường kính đo tại chân ren bulông;
- $d_t$  - đường kính danh nghĩa của bulông;
- $P_a$  - bước ren của bulông;
- $\mu$  - hệ số ma sát trên đường ren;
- $\sigma_E$  - giới hạn đàn hồi của kim loại làm bulông.

b) Kéo không có xoắn

$$\sigma_b \leq 0,8\sigma_E$$

b. Tải trọng cho phép  $F_1$  tác dụng lên mối nối bằng bulông

Phải thực hiện hai kiểm tra sau:

a) Dưới tác dụng của tải trọng lớn nhất có tính đến hệ số an toàn  $k$  và  $k'$ , không được vượt quá giới hạn đàn hồi của bulông.

Xác định: 
$$\sigma_j = \sqrt{\sigma_E^2 - 3\tau_b^2}$$

Kiểm tra: 
$$\frac{F_1}{S_b} \leq \frac{\sigma_j - \sigma_p}{k \cdot k' \cdot \delta_b}$$

Trong đó:

$S_b$  - diện tích tiết diện ngang của chân ren < tiết diện thân bulông.

$$\delta_b = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_1 + \Delta l_2}$$

$\Delta l_1$  - độ co rút của bộ phận kết cấu bị ép dưới tác dụng của lực kéo;

$\Delta l_2$  - độ giãn của bulông dưới tác dụng của lực kéo.

Đối với các bộ phận thép được lắp ráp, diện tích phải được xét đến đối với  $\Delta l_1$ :

$$S_{eq} = \frac{\pi}{4} \left[ \left( s_1 + \frac{\ell_k}{10} \right)^2 - D_t^2 \right]$$

Trong đó:

$S_{eq}$  - diện tích tiết diện tương đương của bu lông xiết;

$s_1$  - đường kính bị ép dưới đầu mũ bulông;

$\ell_k$  - chiều dài của bộ phận bị ép;

$D_t$  - đường kính lỗ bulông.

Đối với các bulông mà đường kính thân chênh lệch nhiều so với đường kính chân ren và phần có ren nằm trong phần chịu ứng suất, thì  $\Delta l_2$  cần phải được tính toán đầy đủ.

b) Dưới tác dụng của tải trọng lớn nhất có tính đến các hệ số  $\Omega$ ,  $K'$  và  $K''$  là hệ số an toàn chống tách rời các bộ phận kết cấu.

$$\sigma_l = \frac{F_l}{S_b} \leq \frac{\sigma_p}{K' K'' (1 - \delta_b) \Omega}$$

Trong đó:

$K'$  - hệ số an toàn liên quan tới giới hạn đàn hồi theo Bảng 2.22.

$K''$  - hệ số an toàn chống tách rời các bộ phận kết cấu.

**Bảng 2.22. Hệ số an toàn**

Hệ số	Trường hợp tải trọng I	Trường hợp tải trọng II	Trường hợp tải trọng III
$K'$	1,50	1,33	1,10
$K''$	1,30	1	1

**Chú thích:**

Các hệ số  $K'$  và  $K''$  phải được áp dụng trong điều kiện bất lợi nhất phát sinh do sự phân tán lực khi áp đặt độ căng kéo ban đầu.

c) Kiểm tra độ bền mỏi

Kiểm tra độ bền mỗi các bulông được thực hiện riêng cho trường hợp tải trọng I.

Dưới tác dụng của tải trọng làm việc  $F_1$ , ứng suất kéo thực biến thiên trong khoảng giữa 2 giá trị sau:

$$\sigma_p \text{ và } \sigma_p + \frac{F_1 \delta_b}{S_b}$$

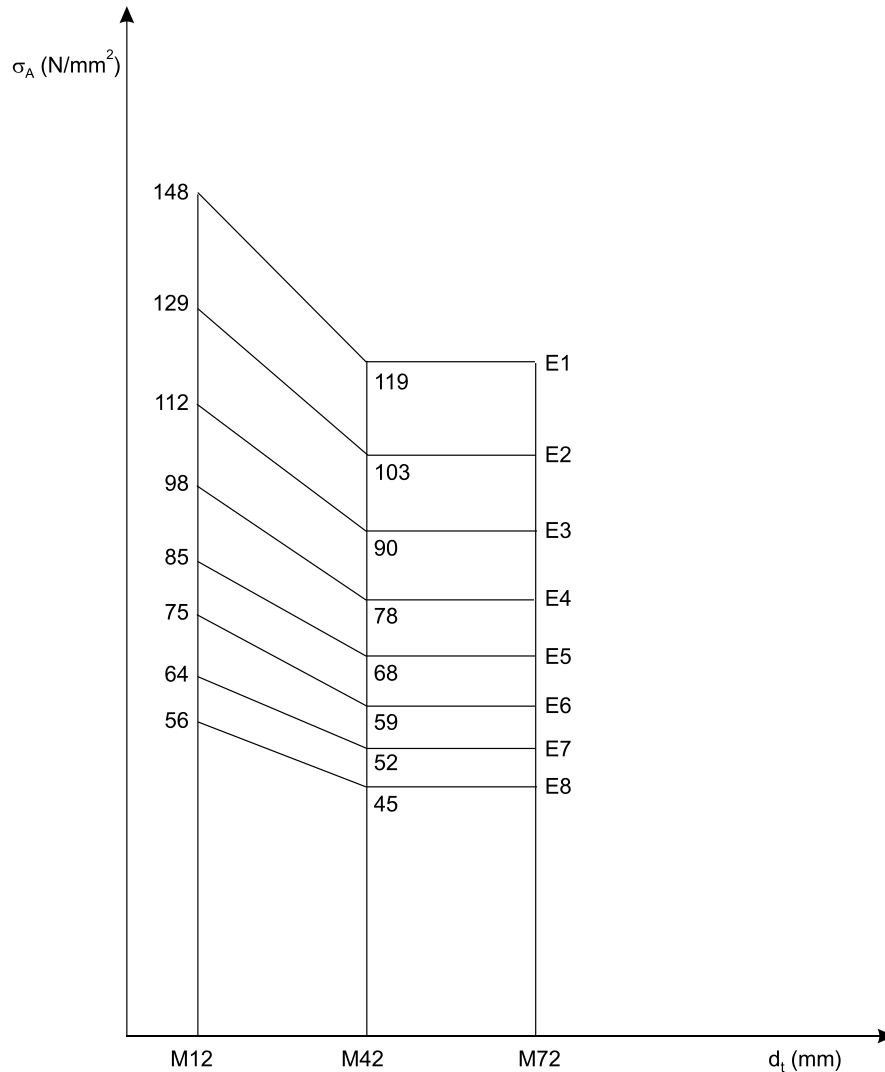
Phải kiểm tra theo công thức sau:

$$\sigma_I = \frac{F_1}{S_b} \leq \frac{2\sigma_A}{\delta_b}$$

$\sigma_A$  - độ lớn của ứng suất mỗi cho phép lớn nhất được cho trong đồ thị, xem Hình 2.10.

Đối với bất kỳ loại bulông hoặc phương pháp thiết kế nào khác, thì giá trị ứng suất  $\sigma_A$  phải bảo đảm tối thiểu mức độ an toàn tương đương về độ bền mỗi.

**Hình 2.10. Đồ thị độ lớn của ứng suất mỗi cho phép lớn nhất**



**Chú thích:**

E1 ÷ E8 là nhóm các bộ phận kết cấu.

Đồ thị áp dụng cho các bulông theo tiêu chuẩn ISO

- Ren tiêu chuẩn.
- Các cấp 8.8, 10.9, 12.9
- Lăn răng nguội với xử lý nhiệt sau khi lăn răng.

(c) Các mối nối bằng bu lông chịu tác dụng của các lực song song với bề mặt nối

1. Các bulông chịu tác dụng cắt thuần túy

Các kiểm tra được thực hiện với giả định là các bulông ở trong điều kiện thích hợp, nghĩa là các bulông đã được lắp ráp với độ dung sai lắp ráp theo tiêu chuẩn ISO và đoạn thân bulông ép vào thành lỗ xỏ bulông theo suốt chiều dài của các bộ

phận kết cấu được lắp ráp.

Các lỗ xỏ bulông phải là lỗ được gia công bằng cách khoan với độ dung sai theo tiêu chuẩn ISO.

Ứng suất tính toán  $\tau$  trên thân bulông phải không được vượt quá các giá trị đã cho đối với đinh tán được nêu trong mục 2.3.1.2.(1).(a).

Áp lực ép phải không vượt quá giá trị được nêu trong mục 2.3.1.2.(1).(d).

## 2. Các bu lông chịu kéo - cắt kết hợp

Phải kiểm tra theo công thức sau:

$$\sigma \leq 0,65 \sigma_a$$

và  $\tau \leq 0,6 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt một bậc

hoặc  $\tau \leq 0,8 \sigma_a$  đối với trường hợp cắt nhiều bậc

và phải thỏa mãn:  $\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \sigma_a$

Ứng suất cho phép trong một bulông được giới hạn tới:

$\sigma_a = 0,7 \sigma_{E(0,2)}$  đối với kết cấu thông thường

$\sigma_a = 0,8 \sigma_{E(0,2)}$  đối với kết cấu ngăn ngừa sự tròn ren

Trong đó:  $\sigma_{E(0,2)}$  là ứng suất chảy của vật liệu chế tạo bulông tương ứng với độ giãn dài 0,2%.

## 3. Các mối nối bằng các bulông có độ bền cao với độ căng kéo được kiểm soát

Kiểu mối nối này nên dùng trong các lắp ráp chịu mỏi và chịu các tải trọng chính song song với các bề mặt nối. Các bộ phận kết cấu được nối bằng các bulông có độ bền cao chịu tác dụng của các loại tải trọng sau:

### a. Các tải trọng tác dụng nằm trong mặt phẳng nối (ký hiệu $T$ )

Trong trường hợp này, các tải trọng tác dụng làm cho các bộ phận ghép nối bị trượt đi và lực được truyền bởi ma sát. Để xác định tải trọng cho phép đối với mỗi bulông  $T_a$  mà tải trọng đó có thể truyền bằng ma sát, thì lực căng kéo  $F$  trong bulông sau khi xiết chặt cần phải được xem xét. Lực kéo này được nhân với hệ số ma sát  $\mu$  của các bề mặt tiếp xúc trong mối nối, và hệ số an toàn  $\nu_T$  có giá trị tương tự như các giá trị được nêu trong mục 2.3.1.1.(1) được áp dụng đối với lực giới hạn này.



$v_T = 1,5$  đối với trường hợp tải trọng I.

$v_T = 1,33$  đối với trường hợp tải trọng II.

$v_T = 1,1$  đối với trường hợp tải trọng III.

$T_a$  có thể được xác định theo công thức:

$$T_a = \frac{\mu \cdot F}{v_T} \cdot m$$

Trong đó:  $m$  - số lượng các bề mặt ma sát.

Lực kéo  $F$  trong một bulông phụ thuộc vào mômen xiết chặt; giá trị của hệ số ma sát  $\mu$  phụ thuộc vào vật liệu chế tạo các bộ phận kết cấu ghép nối, tình trạng của các bề mặt tiếp xúc, và phương pháp chuẩn bị mối ghép (xem Phụ lục A.1).

b. Các lực vuông góc với mặt phẳng nối (ký hiệu  $N$ )

Kiểm tra bằng tính toán các lực vuông góc với bề mặt mối nối sẽ được thực hiện theo mục 2.3.1.2.(2).(b).

Nếu mối nối bằng bulông chịu tác dụng của mômen ngoại lực  $M$ , thì tải trọng kéo phải được xác định tại bulông chịu tải trọng lớn nhất cộng thêm tải trọng kéo hiện tại  $N$ .

c. Tải trọng kết hợp của  $T$ ,  $N$  và  $M$

Cần phải thực hiện hai kiểm tra sau:

a) Đối với bulông chịu ứng suất cao nhất, tổng các lực kéo gây bởi tải trọng  $N$  và  $M$  phải nhỏ hơn lực kéo cho phép được nêu trong mục 2.3.1.2.(2).(c).3.

b) Tải trọng trung bình được truyền bởi ma sát phải nhỏ hơn giá trị sau:

$$T = \frac{\mu \cdot (F - N)}{v_T} \cdot m$$

d. Xác định các ứng suất trong các bộ phận của mối nối

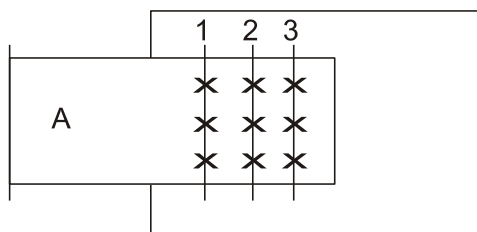
Đối với các bộ phận chịu nén, ứng suất được tính toán trên mặt cắt toàn bộ (diện tích mặt cắt ngang của các lỗ bulông không bị khấu trừ).

Đối với các bộ phận chịu kéo, có 2 trường hợp:

Trường hợp thứ nhất: Các bu lông được bố trí trên 1 hàng vuông góc với hướng tác dụng của tải trọng; cần phải kiểm tra theo các điều kiện sau đây:

- a) Tải trọng tổng tác dụng lên tiết diện toàn bộ.
- b) 60% tải trọng tổng tác dụng lên tiết diện thực (diện tích mặt cắt ngang của các lỗ bulông bị khấu trừ).

**Hình 2.11. Bố trí bu lông trong mối nối**



Trường hợp thứ hai: các bu lông được bố trí thành nhiều hàng vuông góc với hướng tác dụng của tải trọng.

Phần chịu tải nặng nhất (tương ứng với hàng 1 đối với chi tiết A - xem Hình 2.11) cần phải được phân tích và kiểm tra theo 2 điều kiện sau:

- a) Tải trọng tổng tác dụng lên mặt cắt toàn bộ;
- b) Lên mặt cắt thực được xét với tải trọng tổng từ hàng bu lông 2 và 3 (nghĩa là trong trường hợp của hình vẽ trên, 2/3 tải trọng tổng của mối nối) cộng với 60% tải trọng tác dụng lên hàng 1.

Việc kiểm tra này được giả định là tải trọng được phân chia đều cho tất cả các bulông và số hàng bulông là nhỏ, bởi vì nếu có quá nhiều hàng thì các bu lông ở hàng phía cuối sẽ chịu tải nhỏ. Vì vậy không nên bố trí nhiều hơn 2 hàng hoặc ngoại lệ 3 hàng.

e. Mỗi nối bằng bu lông có độ bền cao

Cần lưu ý, các tính toán ở trên dùng để kiểm tra các mối nối bằng bu lông có độ bền cao chỉ có hiệu lực khi các mối nối trong thực tế phải phù hợp với điều kiện yêu cầu về độ căng kéo và việc chuẩn bị các bề mặt tiếp xúc để đạt được các hệ số ma sát thích hợp (xem Phụ lục A.1).

(3) Các mối nối bằng hàn

Trong các mối nối bằng hàn, giả định rằng kim loại hàn tối thiểu có những đặc tính tốt như kim loại cơ bản.

Cần phải kiểm tra các ứng suất phát sinh, trong trường hợp kéo và nén không vượt quá ứng suất cho phép  $\sigma_a$  được nêu trong mục 2.3.1.1.(1).

Đối với trường hợp mối hàn bị cắt, ứng suất cho phép  $\tau_a$  được

xác định bằng:

$$\tau_a = \frac{\sigma_a}{\sqrt{2}}$$

Tuy nhiên đối với kiểu tải trọng nhất định, đặc biệt các ứng suất ngang trong các mối hàn thì ứng suất tương đương cho phép lớn nhất phải được giảm bớt.

Bảng 2.23 tóm tắt các giá trị không được vượt quá đối với một số loại thép thông dụng, theo kiểu tải trọng.

Phụ lục A.2: cho biết thêm một số thông tin về mối nối hàn.

**Bảng 2.23**  
**Các ứng suất tương đương cho phép lớn nhất trong các mối hàn (N/mm<sup>2</sup>)**  
**Các loại thép A.37 - A.42 - A.52**

Kiểu tải trọng	A.37			A.42			A.52		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Các ứng suất tương đương dọc đối với mọi kiểu mối hàn	160	180	215	175	195	240	240	270	325
Các ứng suất kéo ngang									
1) Các mối hàn giáp mép và hàn chữ K chất lượng đặc biệt.	160	180	215	175	195	240	240	270	325
2) Các mối hàn chữ K chất lượng thường.	140	158	185	153	170	210	210	236	285
3) Các mối hàn góc	113	127	152	124	138	170	170	191	230
Các ứng suất nén ngang									
1) Các mối hàn giáp mép và hàn chữ K chất lượng đặc biệt.	160	180	215	175	195	240	240	270	325
2) Các mối hàn góc.	130	146	175	142	158	195	195	220	265
Cắt toàn bộ dài mối hàn	113	127	152	124	138	170	170	191	230

**Chú thích:** I, II, III tương ứng là các trường hợp tải trọng.

### 2.3.2 Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu uốn dọc

Nguyên tắc kiểm tra sẽ là các bộ phận kết cấu chịu uốn dọc cần phải được thiết kế theo cùng một hệ số an toàn như đã được chấp nhận đối với giới hạn đàn hồi; nói một cách khác, các ứng suất uốn dọc tính toán phải nhỏ hơn các ứng suất cho phép lớn nhất tương ứng như đã được nêu trong mục 2.3.1.1.(1).

Nhà thiết kế phải chỉ rõ nguồn gốc của phương pháp tính toán được lựa chọn.

Nếu phương pháp được chọn liên quan đến việc nhân ứng suất tính toán với một hệ số uốn dọc  $\omega$  phụ thuộc vào hệ số độ mảnh của bộ phận kết cấu và sau đó kiểm tra ứng suất đã được khuếch đại này vẫn nhỏ hơn ứng suất cho phép xác định, giá trị được chọn cho ứng suất cho phép này sẽ là giá trị như đã được nêu trong mục 2.3.1.1.(1).

**Chú thích:**

Phụ lục A.3 chỉ ra cách áp dụng các phương pháp tính toán cổ điển khác nhau để thỏa mãn các yêu cầu trên.

**2.3.3 Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu uốn ngang**

Trong việc xác định các hệ số an toàn uốn ngang được cho dưới đây, cần phải xét rằng các tấm phẳng dưới tác dụng của các ứng suất nén được phân bố đều trên bề rộng tấm sẽ là trạng thái uốn ngang nguy hiểm hơn so với trường hợp các tấm chịu ứng suất biến đổi từ ứng suất nén sang ứng suất kéo trên bề rộng tấm.

An toàn uốn ngang phụ thuộc vào tỷ số  $\psi$  của ứng suất tính toán tại hai mép tấm (xem Phụ lục A.4).

Ngoài ra cần phải xác định ứng suất uốn ngang tới hạn đối với các trụ tròn, khoảng cách đặt và mômen quán tính tiết diện của các gân gia cường để tránh sự chênh lệch quá lớn về độ an toàn thật sự do việc sử dụng các dữ liệu khác nhau trong các tài liệu kỹ thuật.

Phải kiểm tra các ứng suất tính toán không lớn hơn ứng suất uốn ngang tới hạn chia cho các hệ số  $\omega$  theo Bảng 2.24:

**Bảng 2.24. Hệ số an toàn uốn ngang**

Loại tải trọng và kết cấu	Trường hợp tải trọng	Hệ số an toàn uốn ngang ( $\omega$ )
Uốn ngang các kết cấu tấm phẳng.	I	$1,70 + 0,175 (\psi - 1)$
	II	$1,50 + 0,125 (\psi - 1)$
	III	$1,35 + 0,075 (\psi - 1)$
Uốn ngang các kết cấu tấm cong; các trụ tròn (thí dụ như các ống)	I	1,70
	II	1,50

	III	1,35
--	-----	------

Tỷ số ứng suất trên hai mép tấm  $\Psi$  biến đổi trong khoảng giữa +1 và -

1.

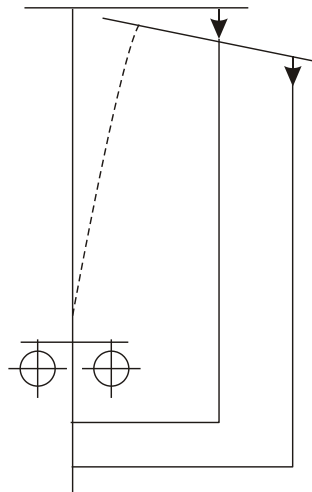
**Chú thích:**

Phụ lục A.4 đưa ra chỉ dẫn để xác định các ứng suất uốn ngang tới hạn.

2.3.4 Trường hợp kết cấu chịu biến dạng lớn

Trong trường hợp này, các ứng suất trong các bộ phận kết cấu có thể không tương ứng với các lực gây ra chúng do biến dạng của kết cấu dưới tác dụng của các lực này.

**Hình 2.12. Sơ đồ minh họa**



Thí dụ, với các ứng suất phát sinh trong cột cần trục (xem sơ đồ minh họa trên Hình 2.12) ở đó rõ ràng là mômen uốn trong cột không tương ứng với lực tác dụng do biến dạng làm tăng cánh tay đòn mômen của chúng.

Trong trường hợp này tính toán được thực hiện như sau:

1. Trước hết thực hiện kiểm tra theo các yêu cầu của mục 2.3.1, 2.3.2 và 2.3.3. Tính toán các ứng suất phát sinh trong các trường hợp tải trọng khác nhau và kiểm tra xem có đủ độ dư an toàn liên quan tới các ứng suất tới hạn (giới hạn đàn hồi, uốn dọc, uốn ngang). Trong tính toán các ứng suất phải kể đến biến dạng gây ra do các tải trọng tác dụng lên kết cấu.

2. Kiểm tra tiếp theo cũng được thực hiện bằng tính toán các ứng suất gây ra do tác dụng của các tải trọng được nhân với hệ số  $\nu$  của trường hợp tải trọng được

xét đến và có xét đến các biến dạng gây ra bởi tác dụng của các tải trọng đã được tăng lên và kiểm tra xem các ứng suất tính toán vẫn nhỏ hơn các ứng suất tới hạn đối với giới hạn đàn hồi, uốn dọc và uốn ngang.

Tuy nhiên xét đến trong thực tế, các tải trọng biến đổi  $S_V$  (các tải trọng gây ra do tải nâng được nhân với  $\psi$ , do tải trọng gió và do các chuyển động nằm ngang) là nguy hiểm hơn so với tải trọng không đổi do trọng lượng bản thân  $S_G$  gây ra, trong thực tế việc kiểm tra có thể được thực hiện bằng cách xem xét hai trường hợp sau:

a. Khi tác động của trọng lượng bản thân  $S_G$  và tải trọng biến đổi  $S_V$  dẫn tới biến dạng ngược hướng:

Xác định ứng suất  $\sigma_G$  do tác dụng của trọng lượng bản thân  $S_G$  (không khuếch đại) và ứng suất  $\sigma_V$  do tác dụng của các tải trọng biến đổi  $S_V$  được nhân với hệ số  $\nu$  tương ứng với trường hợp đang xét (mục 2.3.1 - giới hạn đàn hồi, mục 2.3.2 - uốn dọc, mục 2.3.3 - uốn ngang) và kiểm tra xem ứng suất này nhỏ hơn ứng suất tới hạn, nghĩa là:

$$\sigma_{\text{gây ra bởi } (S_G + \nu.S_V)} \leq \sigma_{cr}$$

b. Khi trọng lượng bản thân và tải trọng biến đổi dẫn tới biến dạng cùng hướng: Xác định ứng suất do tác dụng của tải trọng biến đổi được nhân với hệ số  $\nu$  và của trọng lượng bản thân được nhân với hệ số  $\nu'$  sau:

$$\nu' = 1 + (\nu - 1) r$$

Trong đó  $r = \frac{\sigma_G}{\sigma_G + \sigma_V}$  được tính toán ở giai đoạn đầu của biến dạng.

Khi đó phải thỏa mãn:  $\sigma_{\text{gây ra bởi } (\nu' S_G + \nu S_V)} \leq \sigma_{cr}$

### 2.3.5 Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu mỏi

Sự nguy hiểm do mỏi xảy ra khi một bộ phận kết cấu chịu tác dụng của các tải trọng biến đổi và lặp lại.

Độ bền mỏi được tính toán bằng cách xem xét các tham số sau đây:

1 - Số các chu kỳ biến đổi tải trọng quy ước và phổ ứng suất mà bộ phận kết cấu phải chịu;

- 2 - Vật liệu sử dụng và sự tập trung ứng suất tại điểm đang xét;
- 3 - Ứng suất lớn nhất cực trị  $\sigma_{max}$  có thể xảy ra trong bộ phận kết cấu đang xét.

4 - Tỷ số  $K$  giữa các giá trị của ứng suất cực trị.

1 Số các chu kỳ tải trọng quy ước và phổ ứng suất

Số các chu kỳ biến đổi của tải trọng và phổ ứng suất phải được xét đến đã được nêu trong mục 2.2.1.4.(2) và 2.2.1.4.(3).

Hai tham số này được xét đến khi xét nhóm mà bộ phận kết cấu được phân vào phù hợp với mục 2.2.1.4.

2 Vật liệu sử dụng, sự tập trung ứng suất

Độ bền mỏi của một bộ phận kết cấu phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu sử dụng và phụ thuộc vào hình dạng và phương pháp liên kết. Hình dạng của các bộ phận được liên kết và các biện pháp gia công chế tạo có ảnh hưởng tới sự phát sinh tập trung ứng suất sẽ làm giảm đáng kể độ bền mỏi của bộ phận kết cấu.

3 Xác định ứng suất lớn nhất  $\sigma_{max}$

Ứng suất lớn nhất  $\sigma_{max}$  là ứng suất cao nhất theo giá trị tuyệt đối (nghĩa là nó có thể là kéo hoặc nén) xảy ra trong bộ phận kết cấu trong trường hợp tải trọng I (xem mục 2.2.3.1) nhưng không áp dụng hệ số khuếch đại  $\gamma_C$ .

Khi kiểm tra độ bền mỏi của các bộ phận kết cấu chịu nén thì hệ số uốn dọc  $\omega$  được cho trong mục 2.3.2 không được áp dụng.

4 Tỷ số  $K$  giữa các ứng suất cực trị

Tỷ số này được xác định bằng cách tính toán các giá trị cực trị của các ứng suất mà bộ phận kết cấu phải chịu trong trường hợp tải trọng I.

Tỷ số này có thể thay đổi phụ thuộc vào các chu kỳ hoạt động, nhưng về mặt an toàn hệ số  $K$  này được xác định bằng cách lấy hai giá trị cực trị có thể xảy ra trong quá trình hoạt động của bộ phận trong trường hợp tải trọng I.

Nếu  $\sigma_{max}$  và  $\sigma_{min}$  là các giá trị đại số của các ứng suất cực trị,  $\sigma_{max}$  là ứng suất

cực trị có giá trị tuyệt đối cao hơn, thì tỷ số  $K$  có thể được xác định:

$$K = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} \text{ hoặc } \frac{\tau_{\min}}{\tau_{\max}} \text{ trong trường hợp cắt.}$$

Tỷ số này thay đổi trong khoảng từ +1 tới -1, là dương nếu cả hai ứng suất cực trị ở cùng hướng (các ứng suất dao động lên xuống cùng một dấu) và là âm khi cả hai ứng suất cực trị ngược hướng (các ứng suất đổi ngược dấu).

## 5 Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu mỏi

Sử dụng các tham số được xác định trong các mục từ 2.3.5.1 tới 2.3.5.4. Sự thỏa mãn của các bộ phận kết cấu và các mối nối chịu mỏi được bảo đảm bằng việc kiểm tra ứng suất  $\sigma_{max}$  như đã được xác định trong mục 2.3.5.3 phải không lớn hơn ứng suất mỏi cho phép của bộ phận kết cấu đang xét đến.

Ứng suất mỏi cho phép được xác định từ ứng suất tới hạn tương ứng với 90% khả năng chưa bị phá hủy (trên cơ sở thử nghiệm bằng các mẫu thử) vì vậy:

$$\sigma_a \text{ đối với mỏi} = 0,75 \sigma \text{ tại } 90\% \text{ khả năng chưa bị phá hủy.}$$

Việc xác định các ứng suất cho phép này là vấn đề phức tạp và nói chung nên tham khảo các tài liệu chuyên sâu về chủ đề này.

## 2.4 Kiểm tra độ bền và chọn các bộ phận cơ cấu của thiết bị xếp dỡ

### 2.4.1 Quy trình tính toán

Các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ được thiết kế bằng cách kiểm tra để chúng đáp ứng đầy đủ độ an toàn để chống lại sự phá hủy do bị gòn gãy, bị mất ổn định, bị mỏi, hoặc bị mài mòn.

Các yếu tố khác cũng phải được xét đến và chúng đặc biệt quan trọng để tránh bị quá nhiệt hoặc sai lệch làm ảnh hưởng đến sự hoạt động chính xác của cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

#### 1 Kiểm tra theo giới hạn bền

Các bộ phận của cơ cấu thiết bị xếp dỡ được kiểm tra theo giới hạn bền bằng cách tính nghiệm ứng suất tính toán không được vượt quá ứng suất cho phép phụ thuộc vào giới hạn bền kéo của vật liệu được sử dụng.



(1) Giá trị của ứng suất cho phép

Giá trị của ứng suất cho phép  $\sigma_a$  được xác định theo công thức

sau:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_R}{V_R}$$

Trong đó:

$\sigma_R$  - giới hạn bền kéo của vật liệu;

$V_R$  - hệ số an toàn tương ứng với từng trường hợp tải trọng (xem mục 2.4.1.1.(2)).

(2) Giá trị của hệ số  $V_R$

Các giá trị được chấp nhận đối với  $V_R$  được cho trong Bảng

2.25

**Bảng 2.25. Các giá trị của  $V_R$**

Các trường hợp tải trọng	I và II	III
Giá trị của $V_R$	2,2	1,8

Trong trường hợp gang xám, các giá trị của  $V_R$  được tăng thêm 25%.

(3) Mối quan hệ giữa ứng suất tính toán và ứng suất cho phép

Theo loại tải trọng đang được xét đến, các mối quan hệ sau cần phải được kiểm tra.

Trong đó:

$\sigma_t$  - ứng suất kéo tính toán;

$\sigma_c$  - ứng suất nén tính toán;

$\sigma_f$  - ứng suất uốn tính toán;

$\tau$  - ứng suất cắt tính toán.

1) Kéo thuần túy:  $1,25 \sigma_t \leq \sigma_a$

2) Nén thuần túy:  $\sigma_c \leq \sigma_a$

3) Uốn thuần túy:  $\sigma_f \leq \sigma_a$

4) Uốn và kéo kết hợp:  $1,25 \sigma_t + \sigma_f \leq \sigma_a$

5) Uốn và nén kết hợp:  $\sigma_c + \sigma_f \leq \sigma_a$

6) Cắt thuần túy:  $\sqrt{3} \tau \leq \sigma_a$

7) Kéo, uốn và cắt kết hợp:  $\sqrt{(1,25 \sigma_t + \sigma_f)^2 + 3 \tau^2} \leq \sigma_a$

8) Nén, uốn và cắt kết hợp:  $\sqrt{(\sigma_c + \sigma_f)^2 + 3 \tau^2} \leq \sigma_a$

## 2 Kiểm tra ổn định uốn dọc

Các bộ phận cơ cấu chịu uốn dọc được thiết kế thỏa mãn các quy định được nêu trong mục 2.3.2, kiểm tra ứng suất tính toán không vượt quá ứng suất giới hạn được xác định như là hàm của một ứng suất tới hạn, mà cao hơn ứng suất tới hạn này có thể xảy ra mất ổn định do uốn dọc.

Đối với việc kiểm tra này phải tính đến hệ số  $\gamma_m$ , giá trị của hệ số này phụ thuộc vào nhóm mà cơ cấu được phân loại (xem Bảng 2.20).

Kiểm tra các bộ phận cơ cấu chịu uốn dọc cho trong Phụ lục

### A.3.

#### 3 Kiểm tra độ bền mỏi

Độ bền mỏi của một bộ phận cơ cấu thiết bị xếp dỡ chủ yếu được xác định theo:

- Vật liệu chế tạo bộ phận;
- Hình dáng, tình trạng bề mặt, trạng thái han gỉ, kích cỡ (ảnh hưởng của tỷ lệ) và các yếu tố khác phát sinh sự tập trung ứng suất;
- Tỷ số k giữa các ứng suất lớn nhất và nhỏ nhất xảy ra trong các chu kỳ ứng suất biến đổi;
- Phổ ứng suất;
- Số các chu kỳ ứng suất.

Độ bền mỏi của bộ phận cơ cấu được xác định chỉ trong những trường hợp ngoại lệ. Nói chung, độ bền mỏi có được là xuất phát từ các đặc tính của vật liệu và của bộ phận và các quy luật liên quan đến hoạt động của bộ phận cơ cấu.

Xuất phát điểm mà ta có là giới hạn bền mỏi dưới tác dụng của tải trọng kéo

biến đổi ( $k = -1$ ) của mẫu thử nhằm được làm từ loại vật liệu đang xét đến. Sự giảm của độ bền mỏi này là do hình dạng, tình trạng bề mặt, trạng thái han gỉ và kích thước của bộ phận được tính đến bằng cách đưa ra các hệ số thích hợp.

Từ giới hạn bền mỏi dưới tác dụng của tải trọng biến đổi, xác định được một giới hạn tương ứng với các tỷ số  $k$  giữa các ứng suất cực trị khác với sự trợ giúp của đồ thị SMITH mà trong đó các giả thiết đã được áp dụng để tạo nên hình dạng của các đường cong độ bền.

Vì vậy giới hạn bền mỏi được xác định đối với bộ phận cơ cấu thiết bị xếp dỡ thực tế, và tỷ số  $k$  giữa các ứng suất cực trị được lấy làm cơ sở để vẽ đường cong WOHLER dựa trên những giả thuyết nhất định. Từ đường cong WOHLER (độ bền mỏi chỉ dưới tác động của các chu kỳ ứng suất có cùng tỷ số  $k$  giữa các ứng suất cực trị), có thể sử dụng giả thuyết PALMGREN-MINER về phá hủy do mỏi để xác định độ bền mỏi của bộ phận cơ cấu tương ứng với nhóm mà bộ phận được phân loại.

Kiểm tra độ bền mỏi chỉ cần phải thực hiện đối với trường hợp tải trọng I.

Ở những bộ phận có số chu kỳ ứng suất nhỏ hơn 8 000, thì không cần thiết phải kiểm tra mỏi.

#### 4 Kiểm tra độ mòn

Trong trường hợp các bộ phận bị mài mòn, các yếu tố vật lý tác động đến sự mài mòn chẳng hạn như áp lực bề mặt hoặc tốc độ quay cần phải được xác định. Các số liệu cần phải dựa trên những kinh nghiệm thực tế để chúng không bị mòn quá mức.

#### 2.4.2 Các tính toán thiết kế đối với các bộ phận quan trọng

##### 1 Chọn các ổ đỡ chống ma sát

Để chọn các ổ đỡ chống ma sát, trước hết cần kiểm tra ổ đỡ có thể chịu được:

- Tải trọng tĩnh mà ổ đỡ có thể phải chịu trong trường hợp tải trọng bất lợi nhất, trong các trường hợp tải trọng I, II hoặc III, và

- Tải trọng động lớn nhất trong trường hợp tải trọng I hoặc II.

(1) Tuổi thọ lý thuyết

Các ổ đỡ chống ma sát không những phải chịu được tải trọng tĩnh và tải trọng động tác dụng mà còn phải được lựa chọn để có được tuổi thọ lý thuyết tính theo số giờ (xem **Bảng 2.5**) như là hàm của cấp hoạt động của cơ cấu dưới tác dụng của tải trọng trung bình không đổi như được xác định trong mục **2.4.2.1.(2)** và **2.4.2.1.(3)** dưới đây.

(2) Tải trọng trung bình của các ổ đỡ chịu tải trọng kiểu  $S_M$

Tính đến yếu tố thay đổi của các tải trọng kiểu  $S_M$  trong các chu kỳ hoạt động, tải trọng trung bình tương đương  $S_{M\ mean}$  được xác định với giả thiết tác dụng không đổi trong suốt tuổi thọ lý thuyết đã được xác định trong mục 2.4.2.1.(1).

$S_{M\ mean}$  được xác định bằng cách nhân  $S_{M\ max\ II}$  (1) được xác định trong mục 2.2.6.4.(1) và 2.2.6.4.(2), với căn bậc ba của hệ số phổ tải  $K_m$  được xác định trong mục 2.2.1.3.(3).

$$S_{M\ mean} = \sqrt[3]{K_m} S_{M\ max\ II} (*)$$

**Chú thích:** (\*) hoặc  $S_{M\ max\ I}$  đối với các bộ phận không chịu tải trọng gió.

Xác định tải trọng trung bình  $S_{M\ mean}$  lên các ổ đỡ chống ma sát trong chuyển động kết hợp.

Trong trường hợp các chuyển động kết hợp nâng trọng tâm của các khối lượng đang chuyển động với chuyển vị nằm ngang (ví dụ thay đổi tầm với không cân bằng), tải trọng trung bình  $S_{M\ mean}$  được xác định bằng cách kết hợp:

- Tải trọng trung bình gây bởi các chuyển động có gia tốc và tác động của gió như đã được xác định theo mục 2.4.2.1.(2), với
- Tải trọng trung bình gây bởi chuyển vị thẳng đứng của trọng tâm của các khối lượng đang chuyển động, được xác định bằng công thức:

$$S_{M\ mean} = \frac{2 S_{M\ max} + S_{M\ min}}{3}$$

Trong đó:  $S_{M\ max}$  và  $S_{M\ min}$  - giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các tải trọng tương ứng.

(3) Tải trọng trung bình của các ổ đỡ chịu tác dụng của các tải trọng kiểu  $S_R$ .

Các tải trọng cực trị  $S_{R\ max}$  và  $S_{R\ min}$  trong trường hợp tải trọng I đối với các thiết bị xếp dỡ không bị tác động của gió hoặc trong trường hợp tải trọng II bị tác động của gió (xem mục 2.2.6) được xem xét và ổ đỡ được thiết kế đối với tải trọng trung bình được xác định theo công thức sau:

$$S_{R\ mean} = \frac{2 S_{R\ max} + S_{R\ min}}{3}$$

Và được tác dụng trong suốt tuổi thọ lý thuyết theo mục 2.4.2.1.(1).

(4) Tải trọng trung bình của các ổ đỡ chịu tác dụng đồng thời các tải trọng kiểu  $S_M$  và  $S_R$

Dựa trên cơ sở những điều được chỉ ra ở trên, các tải trọng trung bình tương đương được xác định đối với mỗi kiểu tải trọng  $S_M$  và  $S_R$  được giả thiết là tác dụng độc lập và ổ đỡ được lựa chọn đối với tải trọng trung bình tương đương từ sự kết hợp hai tải trọng trung bình  $S_M$  và  $S_R$ .

## 2 Chọn cáp

Dây cáp thép sử dụng trên các thiết bị xếp dỡ phải là loại không gỉ.

Các quy tắc sau nhằm mục đích xác định các yêu cầu tối thiểu đối với việc lựa chọn dây cáp được sử dụng trên các thiết bị xếp dỡ thuộc phạm vi của Quy chuẩn này.

Các phương pháp được trình bày dưới đây được giả thiết là dây cáp được bôi trơn đầy đủ, đường kính của pully và tang quần dây cáp được chọn phù hợp với mục 2.4.2.3 và trong khi sử dụng dây cáp được bảo dưỡng, kiểm tra và định kỳ thay thế phù hợp với tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10837:2015 (ISO 4309:2010) Cần trục - Dây cáp - Bảo dưỡng, bảo trì, kiểm tra và loại bỏ.

Việc lựa chọn đường kính dây cáp (và đường kính quần dây cáp theo mục 2.4.2.3) được dựa trên nhóm cơ cấu nâng. Tuy nhiên, đối với các thiết bị xếp dỡ yêu cầu thường xuyên phải tháo lắp (chẳng hạn như cần trục tháp dùng trong xây dựng),

dây cáp bị thay đổi thường xuyên thì cho phép chọn dây cáp nâng tải ở nhóm ngay dưới nhóm cơ cấu nâng nhưng không thấp hơn nhóm M3.

Đối với các thiết bị xếp dỡ được sử dụng để cầu hàng nguy hiểm (thí dụ như thép nóng chảy, hàng hóa phóng xạ cao hoặc hàng hóa gây gỉ cao...), thì việc lựa chọn dây cáp và các pully cần phải lấy ở nhóm cơ cấu ngay trên nhóm mà thiết bị xếp dỡ được phân loại thông thường.

Nhóm M5 là nhóm thấp nhất để chọn dây cáp và pully được sử dụng để cầu các loại hàng nguy hiểm.

Đối với cơ cấu vận chuyển người, nhóm M8 là nhóm thấp nhất để chọn dây cáp và pully được sử dụng.

#### (1) Chọn đường kính dây cáp

Hai phương pháp có thể được sử dụng để chọn:

- Phương pháp sử dụng hệ số an toàn thực tế tối thiểu  $Z_P$  (xem mục 2.4.2.2.(1).(b)) được áp dụng đối với dây cáp chạy và dây cáp tĩnh (như dây cáp giằng).

- Phương pháp hệ số  $C$  (xem mục 2.4.2.2.(1).(c)) chỉ áp dụng cho dây cáp chạy.

#### (a) Cơ sở chung của hai phương pháp

##### 1. Xác định lực kéo $S$ lớn nhất trong dây cáp nâng (ngoại trừ dây cáp gàu ngoạm)

Lực kéo lớn nhất được xác định bằng cách tính đến các yếu tố sau:

- Tải trọng làm việc an toàn lớn nhất của thiết bị xếp dỡ;
- Trọng lượng của cụm pully và của các thiết bị mang tải, trọng lượng bản thân của chúng được cộng vào tải nâng, làm tăng lực kéo dây cáp;
- Hiệu suất luồn dây cáp;
- Các tải trọng do gia tốc gây ra nếu các tải này lớn hơn 10% tải trọng thẳng đứng;
- Độ xiên của dây cáp tại vị trí cao nhất nếu góc xiên của dây cáp nâng so với trục nâng lớn hơn  $22,5^\circ$ .

##### 2. Xác định lực kéo lớn nhất $S$ trong dây cáp, không phải dây cáp nâng tải

Xác định lực kéo lớn nhất  $S$  trong dây cáp khác nhau không phải dây cáp dùng để nâng tải thẳng đứng dựa trên các tải trọng được xác định trong các trường hợp tải trọng I hoặc II, có xét đến trường hợp bất lợi nhất có thể xảy ra lặp lại trong sử dụng thông thường.

Đối với dây cáp gây chuyển động ngang của tải cần phải xét đến tải trọng từ chuyển động lăn và ma sát, cùng với độ nghiêng lớn nhất của bộ đỡ mà tải được dịch chuyển trên đó, có thể được giả thiết là cục bộ dưới tác dụng của tải thông thường.

### 3. Xác định lực kéo lớn nhất $S$ trong dây cáp gầu ngoạm (nâng và đóng - mở)

Trong trường hợp thiết bị cấu ngoạm, mà ở đó trọng lượng của tải nâng không phải luôn luôn được phân bố đều giữa dây cáp dùng để đóng gầu ngoạm và dây cáp dùng để nâng gầu ngoạm trong một chu kỳ nâng, giá trị của lực kéo dây cáp  $S$  được xác định như sau:

1) Nếu hệ thống được sử dụng một cách tự động đảm bảo sự phân bố đều tải nâng giữa dây cáp đóng và dây cáp nâng gầu, hoặc bất kỳ độ chênh nào giữa các tải trong dây cáp đóng và dây cáp nâng được hạn chế trong khoảng thời gian ngắn tại thời điểm cuối của đóng gầu hoặc tại thời điểm bắt đầu mở gầu, thì  $S$  sẽ được xác định như sau:

a) Dây cáp đóng gầu:  $S = 66\%$  trọng lượng của gầu có tải chia cho số đường dây cáp đóng gầu ngoạm.

b) Dây cáp dùng để nâng gầu: phần trăm tương tự.

2) Nếu hệ thống không đảm bảo phân bố đều tải một cách tự động giữa dây cáp đóng và dây cáp nâng gầu trong chuyển động nâng, và trong thực tế hầu hết các tải đều tác dụng lên dây cáp đóng gầu, lực kéo  $S$  sẽ được xác định như sau:

a) Dây cáp đóng gầu:  $S =$  tổng trọng lượng của gầu ngoạm có tải chia cho số đường dây cáp đóng gầu.

b) Dây cáp nâng gầu:  $S = 66\%$  tổng trọng lượng của gầu ngoạm có tải chia cho số đường dây cáp nâng gầu.

(b) Phương pháp dùng hệ số an toàn thực tế tối thiểu  $Z_P$

Hệ số an toàn thực tế tối thiểu  $Z_p$  là tỷ số giữa:

- Tải trọng kéo đứt nhỏ nhất  $F_o$  của dây cáp (tải kéo đứt nhỏ nhất phải được xác định khi thực hiện thử kéo đứt dây cáp).
- và lực kéo dây cáp lớn nhất  $S$  trong dây cáp.

$$Z_p = \frac{F_o}{S}$$

### 1. Chọn dây cáp

Dây cáp được chọn cần phải có hệ số an toàn thực tế tối thiểu bằng giá trị tối thiểu  $Z_p$  đối với nhóm cơ cấu (xem Bảng 2.26).

**Bảng 2.26. Hệ số an toàn  $Z_p$**

Nhóm cơ cấu	Giá trị $Z_p$ tối thiểu	
	Dây cáp chạy	Dây cáp tĩnh
M1	3,15	2,5
M2	3,35	2,5
M3	3,55	3
M4	4	3,5
M5	4,5	4
M6	5,6	4,5
M7	7,1	5
M8	9	5

### (c) Phương pháp hệ số $C$

Các định nghĩa:

$C$  = hệ số chọn dây cáp;

$S$  = lực kéo lớn nhất tác dụng lên dây cáp khi sử dụng;

$d$  = đường kính danh nghĩa của dây cáp;

$f$  = hệ số điền đầy của dây cáp;

$k$  = hệ số tổn thất do xoắn gây ra do kết cấu của dây cáp;



$R_0$  = Giới hạn bền kéo nhỏ nhất của sợi dây cáp;

$k'$  = hệ số kinh nghiệm đối với tải kéo đứt nhỏ nhất đối với kết cấu dây cáp đã biết.

$$k' = \frac{\pi}{4} \cdot f \cdot k$$

### 1. Chọn dây cáp

Khi biết kết cấu, lực kéo đứt nhỏ nhất của dây cáp và nhóm cơ cấu, hệ số  $C$  có thể được xác định theo công thức sau:

$$C = \sqrt{\frac{Z_p}{k \cdot f \cdot \frac{\pi}{4} R_0}} = \sqrt{\frac{Z_p}{k' R_0}}$$

Trong đó:  $Z_p$  là giá trị tối thiểu đối với dây cáp chạy được xác định trong Bảng 2.26, tương ứng với nhóm cơ cấu được chọn cho dây cáp.

Đường kính danh nghĩa của dây cáp phải sao cho:

$$d \geq C \sqrt{S}$$

### 2. Tính toán hệ số bảo đảm $C$

Giá trị của  $C$  được tính toán trên cơ sở:

- Hệ số  $Z_p$  tương ứng với nhóm cơ cấu thiết bị xếp dỡ;
- Giới hạn bền kéo đứt của thép làm sợi dây cáp;
- Hệ số  $k'$  (hoặc hệ số  $k$  và  $f$ ) được nhà sản xuất dây cáp bảo đảm nếu dây cáp có kết cấu đặc biệt. Trong trường hợp này giấy chứng nhận do nhà chế tạo dây cáp phải ghi rõ các giá trị bảo đảm  $k'$ .

### 3 Chọn pully, tang quấn dây cáp và các thiết bị kẹp dây cáp

#### (1) Đường kính quấn dây cáp tối thiểu

Đường kính quấn dây cáp tối thiểu được xác định theo công thức sau:

$$D \geq H \cdot d$$

Trong đó:

$D$  - đường kính quán trên puly, tang hoặc puly cân bằng được đo tới trục của dây cáp;

$H$  - hệ số phụ thuộc vào nhóm cơ cấu;

$d$  - đường kính danh nghĩa của dây cáp.

**Chú thích:** Tham khảo mục 2.4.2.2 đối với nhóm cơ cấu thiết bị xếp dỡ.

(a) Giá trị của  $H$

Các giá trị tối thiểu của hệ số  $H$  phụ thuộc vào nhóm cơ cấu thiết bị xếp dỡ, được cho trong Bảng 2.27 đối với tang, puly và puly cân bằng.

Các hệ số trong Bảng phù hợp với các loại dây cáp thép thông dụng hiện nay và dựa trên kinh nghiệm liên quan đến điều kiện làm việc của chúng.

**Bảng 2.27. Các giá trị của  $H$**

Nhóm cơ cấu	Tang	Puly	Puly cân bằng
M1	11,2	12,5	11,2
M2	12,5	14	12,5
M3	14	16	12,5
M4	16	18	14
M5	18	20	14
M6	20	22,4	16
M7	22,4	25	16
M8	25	28	18

(b) Lưu ý

Khi dùng công thức đã cho trong mục 2.4.2.2.(1) để xác định đường kính dây cáp tối thiểu mà từ đó xác định đường kính tối thiểu của tang và puly, thì dây cáp với đường kính lớn hơn đường kính dây cáp tính toán tối thiểu có thể được sử dụng nhưng với điều kiện đường kính dây cáp sử dụng không được lớn hơn đường kính

dây cáp tối thiểu 25% và với điều kiện lực kéo dây cáp không được vượt quá giá trị lực kéo  $S$  đã dùng để tính toán đường kính dây cáp tối thiểu này.

## (2) Bán kính đáy rãnh quấn dây cáp

Tuổi thọ hiệu dụng của dây cáp không chỉ phụ thuộc vào đường kính pully và tang mà còn phụ thuộc vào áp lực tác động giữa dây cáp và rãnh đỡ dây cáp.

Bán kính rãnh đỡ dây cáp  $r$  có thể được xác định theo công thức sau:

$$r = 0,53 d$$

Trong đó:  $d$  là đường kính danh nghĩa của dây cáp.

## (3) Thiết bị kẹp giữ dây cáp

Các kẹp giữ dây cáp cần phải được thiết kế sao cho chịu được một lực kéo gấp 2,5 lần lực kéo dây cáp lớn nhất  $S$  mà không bị biến dạng vĩnh cửu.

Các trang bị kẹp giữ dây cáp trên tang quấn dây cáp cần phải được thiết kế sao cho chịu được lực kéo bằng 2,5 lần lực kéo lớn nhất  $S$ , có xét đến lực ma sát của các vòng quấn còn lại trên tang, tổng lực ma sát và lực giữ dây cáp.

Hệ số ma sát giữa dây cáp và tang quấn dùng trong tính toán được lấy bằng:

$$\mu = 0,1$$

Khi dây cáp được nhả hết khỏi tang quấn thì tối thiểu 2 vòng quấn trọn vòng phải còn lại trên tang ở trước đầu cuối bắt dây cáp cố định.

## 4 Chọn các bánh xe chạy trên ray

Để chọn bánh xe chạy trên đường ray, thì đường kính của nó được xác định bằng cách xem xét:

- Tải trọng tác dụng lên bánh xe;
- Chất lượng vật liệu chế tạo bánh xe;
- Loại đường ray mà bánh xe chạy trên đó;
- Tốc độ quay của bánh xe;
- Phân nhóm của cơ cấu.

### (1) Kích cỡ bánh xe ray

Để xác định kích cỡ bánh xe ray cần phải thực hiện các kiểm tra sau:

- Bánh xe có khả năng chịu được tải trọng lớn nhất tác dụng lên theo tính

toán;

- Bánh xe cho phép thiết bị xếp dỡ hoạt động bình thường mà không bị mài mòn bất thường.

Hai yêu cầu phải được kiểm tra bằng tính nghiệm theo 2 công thức sau:

$$\frac{P_{mean III}}{b \cdot D} \leq P_L \cdot c_{1max} \cdot c_{2max} < 1,38 P_L \approx 1,4 P_L$$

Lấy  $c_{1max} = 1,2$  và  $c_{2max} = 1,15$

và 
$$\frac{P_{mean I, II}}{b \cdot D} \leq P_L \cdot c_1 \cdot c_2$$

Trong đó:

$D$  - đường kính bánh xe ray (mm);

$b$  - bề rộng hiệu dụng của đường ray (mm);

$P_L$  - áp suất giới hạn phụ thuộc vào vật liệu chế tạo bánh xe (N/mm<sup>2</sup>);

$c_1$  - hệ số phụ thuộc vào tốc độ quay của bánh xe;

$c_2$  - hệ số phụ thuộc vào nhóm cơ cấu;

$P_{mean III}$  - tải trọng trung bình bánh xe phải chịu trong trường hợp tải trọng III được tính theo công thức trong mục 2.4.2.4.(1).(a), (N);

$P_{mean I, II}$  - tải trọng trung bình trong trường hợp tải trọng I hoặc II.

(a) Xác định tải trọng trung bình

Để xác định các tải trọng trung bình, quy trình là xem xét các tải trọng lớn nhất và nhỏ nhất mà bánh xe phải chịu trong các trường hợp tải trọng được xét đến, nghĩa là với thiết bị xếp dỡ hoạt động bình thường nhưng bỏ qua hệ số động lực  $\psi$  khi xác định  $P_{mean I, II}$  và với thiết bị xếp dỡ không hoạt động đối với  $P_{mean III}$ . Giá trị của  $P_{mean}$  trong ba trường hợp tải trọng I, II và III được xác định bằng công thức dưới đây:

$$P_{mean I, II, III} = \frac{P_{min I, II, III} + 2 P_{max I, II, III}}{3}$$

(b) Xác định bề rộng hiệu dụng  $b$  của ray

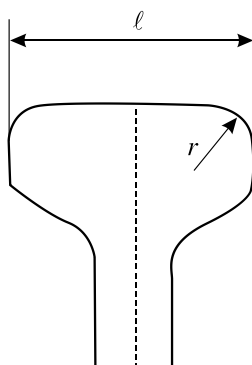
Đối với các đường ray có bề mặt chịu tải phẳng và chiều rộng toàn bộ  $\ell$  với các góc lượn tròn bán kính  $r$  tại mỗi bên, bề rộng hiệu dụng  $b$  được xác định theo công thức sau:

$$b = \ell - 2.r$$

Đối với các đường ray có bề mặt chịu tải cong lồi,  $b$  được xác định như sau:

$$b = \ell - \frac{4}{3}r \quad (*)$$

**Hình 2.13. Ray có bề mặt chịu tải cong lồi**



**Chú thích:**

(\*) Cùng chiều rộng đầu ray, nhưng công thức này cho bề rộng chịu tải hiệu dụng của ray có bề mặt chịu tải cong lồi lớn hơn so với ray có bề mặt chịu tải phẳng. Điều này cho thấy rằng ray có bề mặt cong lồi nhỏ phù hợp hơn đối với chuyển động lăn của bánh xe.

(c) Xác định áp lực giới hạn  $P_L$

Giá trị của  $P_L$  được cho trong Bảng 2.28 như là hàm của giới hạn bền của vật liệu chế tạo bánh xe.

**Bảng 2.28. Các giá trị của  $P_L$**

Giới hạn bền của vật liệu chế tạo bánh xe	$P_L$ (N/mm <sup>2</sup> )
$\sigma_R > 500$ N/mm <sup>2</sup>	5,0
$\sigma_R > 600$ N/mm <sup>2</sup>	5,6
$\sigma_R > 700$ N/mm <sup>2</sup>	6,5

$\sigma_R > 800 \text{ N/mm}^2$	7,2
---------------------------------	-----

Chất lượng của vật liệu có liên quan tới thép đúc, thép rèn hoặc thép cán và gang cầu.

Trong trường hợp bánh xe ray được bọc vỏ, thì cần phải chú ý đến chất lượng của vỏ và vỏ phải có đủ độ dày để không tự lăn ra ngoài được.

Trong trường hợp các bánh xe ray được làm từ thép có độ bền cao và được xử lý để đảm bảo độ cứng bề mặt cao, trị số  $P_L$  được giới hạn tới giá trị của thép làm bánh xe trước khi xử lý bề mặt theo Bảng 2.28 vì giá trị cao hơn sẽ làm đường ray bị mòn nhanh hơn. Tuy nhiên, đối với tải trọng cho trước các bánh xe ray kiểu này sẽ có tuổi thọ lớn hơn so với các bánh xe có độ cứng bề mặt thấp hơn và được dùng trong trường hợp thiết bị xếp dỡ hoạt động với cường độ cao.

Nếu có thể nên dùng loại bánh xe ray được chế tạo từ gang đúc thông thường, đặc biệt gang đúc đã tôi có độ cứng bề mặt rất tốt. Cần phải lưu ý các bánh xe gang có tính giòn và khi sử dụng phải tránh để bánh xe chuyển động với tốc độ cao hoặc tránh các tải trọng xóc nảy. Khi dùng loại bánh xe gang, đường kính của chúng được xác định bằng cách lấy  $P_L = 5 \text{ N/mm}^2$ .

(d) Xác định hệ số  $C_1$

Các giá trị  $c_1$  phụ thuộc vào tốc độ lăn của bánh xe và được cho trong Bảng 2.29.a.

Các giá trị tương tự cũng được cho trong Bảng 2.29.b như là hàm của đường kính bánh xe và tốc độ di chuyển của bánh xe m/ph.

**Bảng 2.29.a. Các giá trị của  $c_1$**

Tốc độ quay của bánh xe (v/ph)	$C_1$	Tốc độ quay của bánh xe (v/ph)	$C_1$	Tốc độ quay của bánh xe (v/ph)	$C_1$
200	0,66	50	0,94	16	1,09
160	0,72	45	0,96	14	1,1
125	0,77	40	0,97	12,5	1,11

112	0,79	35,5	0,99	11,2	1,12
100	0,82	31,5	1	10	1,13
90	0,84	28	1,02	8	1,14
80	0,87	25	1,03	6,3	1,15
71	0,89	22,4	1,04	5,6	1,16
63	0,91	20	1,06	5	1,17
56	0,92	18	1,07	-	-

**Bảng 2.29.b. Các giá trị của  $C_1$  như là hàm của đường kính bánh xe và tốc độ di chuyển**

Đường kính bánh xe (mm)	Các giá trị của hệ số $C_1$ đối với tốc độ di chuyển (m/ph)														
	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250
200	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	-	-	-
250	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	-	-
315	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	-
400	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66
500	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
630	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77
710	-	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84	0,79
800	-	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82
900	-	-	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84
1000	-	-	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87
1120	-	-	-	1,16	1,14	1,13	1,12	1,1	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89
1250	-	-	-	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91

(e) Xác định hệ số  $C_2$

Hệ số  $C_2$  phụ thuộc vào phân nhóm của cơ cấu và được cho trong Bảng 2.30

**Bảng 2.30. Các giá trị của  $C_2$**

Phân nhóm của cơ cấu	$C_2$
M1 tới M4	1,12
M5	1
M6	0,9
M7 tới M8	0,8

(2) Các lưu ý

Lưu ý 1:

Các công thức trên chỉ áp dụng cho các bánh xe mà đường kính của chúng không lớn hơn 1,25 m. Đối với đường kính lớn hơn, theo kinh nghiệm chỉ ra rằng áp lực cho phép giữa ray và bánh xe cần phải giảm xuống. Khuyến nghị không nên sử dụng bánh xe có đường kính lớn hơn.

Lưu ý 2:

Cần phải lưu ý áp lực giới hạn  $P_L$  là áp lực tương đối được xác định bằng giả thiết rằng sự tiếp xúc giữa bánh xe và ray xảy ra trên bề mặt mà bề rộng của nó là bề rộng hiệu dụng của ray đã được xác định ở trên (mục 2.4.2.4.(1).(b)) và chiều dài của nó là đường kính của bánh xe. Phương pháp tính toán thiết lập ở trên xuất phát từ việc áp dụng công thức HERTZ được thiết lập như sau:

$$\frac{\sigma_{cg}^2}{0,35 E} = \frac{P}{b \cdot D}$$

Trong đó:

$\sigma_{cg}$  - ứng suất nén trong bánh xe và ray (N/mm<sup>2</sup>);

$E$  - môđun đàn hồi của vật liệu chế tạo (N/mm<sup>2</sup>);

$P$  - tải trọng tác dụng lên bánh xe (N);

$b$  - bề rộng hiệu dụng của đường ray (mm);

$D$  - đường kính bánh xe (mm).

Đặt  $K_L$  biểu thị cho giá trị  $\frac{\sigma_{cg}^2}{0,35.E}$  có thứ nguyên là áp lực N/mm<sup>2</sup>, có mối quan hệ sau:

$$K_L = \frac{P}{b \cdot D}$$



và  $K_L$  đặc trưng cho áp lực của bánh xe tác dụng lên ray. Công thức trong mục 2.4.2.4.(1) được xác định bằng cách đặt:

$$K_L = P_L \cdot C_1 \cdot C_2$$

## 5 Thiết kế bánh răng

Việc lựa chọn phương pháp tính toán thiết kế đối với các bánh răng dành cho các nhà sản xuất là người có trách nhiệm chỉ ra căn nguyên của phương pháp được chọn, các tải trọng phải xét đến đã được xác định theo các chỉ dẫn trong mục 2.2.6.

Trong trường hợp tính toán có xét đến thời gian hoạt động thì phải dùng số giờ quy ước đã được xác định trong mục 2.2.1.3.(2).

### **2.5 Thiết bị điện**

#### 2.5.1 Cấp điện nguồn

##### 1 Đặc tính của hệ thống cấp điện nguồn

###### (1) Điện áp

Các quy định này được áp dụng đối với các hệ thống cấp điện nguồn dòng xoay chiều điện áp thấp được tiêu chuẩn hóa (nhỏ hơn 1000 V).

###### (2) Sụt áp

Sự thay đổi điện áp tại điểm đấu nối lưới điện nguồn với hệ thống cấp điện nguồn của thiết bị xếp dỡ không được vượt quá  $\pm 5\%$  giá trị điện áp định mức của hệ thống trong các điều kiện làm việc bình thường.

2 Thiết bị đóng ngắt điện nguồn và các thiết bị an toàn giữa hệ thống cấp điện nguồn và lưới điện.

- Hệ thống cấp điện nguồn phải được ngắt bằng cầu dao nối với lưới điện; các cầu dao này phải được xác định phù hợp đối với lưới điện.

- Các cầu dao khu vực phải được bố trí tại các vị trí dễ tiếp cận trong phạm vi hoạt động của thiết bị xếp dỡ hoặc phải được điều khiển từ xa. Trong trường hợp cần thiết phải bố trí các lối đi nhanh tới chúng.

- Đối với các cổng trục có hệ thống dẫn điện kín hoặc cáp điện rải (sử dụng hệ thống tang quán và rải cáp điện), thì không cần thiết phải bố trí cầu dao chính trên cổng trục. Trong trường hợp này các lối đi nhanh tới các vị trí cầu dao có thể được

miễn giảm nếu có thể ngắt mạch từ dưới mặt đất.

- Trong trường hợp đối với hệ thống cấp điện nguồn có nhiều nhánh nối với cùng một lưới điện thì mỗi một nhánh cấp điện nguồn phải lắp một cầu dao và tất cả các nhánh này phải được nối với một cầu dao tổng để có thể ngắt đồng thời các mạch nhánh.

- Việc đóng trở lại mạch của hệ thống cấp điện nguồn nhiều nhánh chỉ có thể thực hiện tại một vị trí duy nhất. Các cầu dao của mỗi nhánh cùng với thiết bị điều khiển phải được đánh dấu. Thí dụ: cầu dao cấp điện nguồn cho thiết bị xếp dỡ Số: 3

- Các cầu dao và thiết bị điều khiển đối với đóng mạch trở lại phải được thiết kế để bảo vệ an toàn trong mọi trường hợp sai sót.

### 3 Hệ thống cấp điện nguồn

(1) Thanh dẫn điện - Tang quân cấp điện

(a) Thanh dẫn điện và vành góp điện an toàn (tiếp mát)

Khi cấp điện bằng thanh tiếp xúc hoặc vành góp điện, thì các thanh dẫn điện và vành góp điện phải được nhận dạng rõ ràng để đảm bảo an toàn.

Thiết bị xếp dỡ phải được nối với thanh dẫn an toàn qua guốc trượt.

Không sử dụng các bánh xe và các con lăn như là vật nối thay cho thanh dẫn an toàn.

Bộ cảm biến dòng đối với thanh dẫn an toàn phải được thiết kế sao cho chúng không thể thay thế lẫn cho bộ cảm biến dòng của thanh dẫn điện.

(b) Bố trí

Các thanh dẫn điện phải được bố trí hoặc được bảo vệ bằng cách che chắn sao cho không thể tiếp xúc được do vô ý. Ví dụ: khi chạm phải các lối đi, hành lang, lan can hoặc các sàn của thiết bị xếp dỡ.

Các thanh dẫn điện phải được bố trí sao cho các pa lăng nâng không thể chạm vào chúng ngay cả khi tải trọng bị lắc.

(c) Các khe hở tối thiểu

Khe hở tối thiểu giữa các bộ phận có dòng điện chạy qua với nhau, và giữa các

bộ phận có dòng điện chạy qua và các bộ phận tiếp xúc phải được bảo đảm là 10 mm. Đối với các thiết bị được chế tạo và kiểm tra tại xưởng và đối với các thiết bị có điện áp làm việc nhỏ hơn hoặc bằng 500 V, thì khe hở nói trên là 6 mm.

## (2) Cáp điện mềm

Cáp điện mềm phải được bố trí và chuyển động sao cho tránh được sự mài mòn và giật mạnh. Tang quấn cáp điện mềm phải được thiết kế sao cho đường kính trong của tang tối thiểu bằng 10 lần đường kính ngoài của cáp đối với cáp có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 21,5 mm và tối thiểu bằng 12,5 lần đường kính ngoài của cáp đối với cáp có đường kính ngoài lớn hơn 21,5 mm.

Trong trường hợp cáp điện mềm của xe con (xe tời) được mắc theo kiểu dây trượt treo dọc theo dầm, đối với cáp có đường kính ngoài nhỏ hơn hoặc bằng 8 mm thì đường kính uốn dây bên trong phải bằng 6,3 lần đường kính ngoài của cáp. Đối với cáp có đường kính ngoài lớn hơn 8 mm thì đường kính uốn dây bên trong tối thiểu phải bằng 8 lần đường kính ngoài của cáp. Đối với cáp có đường kính ngoài lớn hơn 12,5 mm thì đường kính uốn dây bên trong tối thiểu phải bằng 10 lần đường kính ngoài của cáp.

Trong trường hợp cáp dẹt, thì chiều dày của cáp tương ứng với đường kính của cáp tròn.

Lực kéo không đổi tác dụng lên cáp phải càng nhỏ càng tốt. Đối với cáp không được gia cường tăng bền và đối xứng, thì áp lực kéo tối đa tác dụng lên tổng các tiết diện lõi đồng của toàn bộ cáp là  $20 \text{ N/mm}^2$ .

Khi cáp phải chuyển động nhanh hoặc có trọng lượng đáng kể thì phải có các biện pháp cần thiết để ngăn ngừa cáp bị kéo căng quá mức.

Cáp phải được quấn vào tang một cách tự động.

## (3) Tính toán các thanh dẫn điện

Tiết diện ngang của thanh dẫn điện được xác định:

- Như là hàm của cường độ nhiệt lớn nhất cho phép;
- Như là hàm của độ sụt áp lớn nhất cho phép.

Một trong hai điều kiện này sẽ cho một tiết diện thanh dẫn tối thiểu, tiết diện nào lớn hơn sẽ được chọn.

### (a) Tính toán tiết diện ngang tối thiểu liên quan tới cường độ dòng điện và

nhật dung của thanh dẫn điện.

Tiết diện ngang tối thiểu liên quan tới các cường độ dòng được quy định trong tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo.

Khi tính toán tiết diện ngang liên quan đến cường độ dòng định mức cho phép  $I_N$  đối với thanh dẫn cấp nguồn cho nhiều thiết bị xếp dỡ, thì sự hoạt động đồng thời của các động cơ điện dẫn động phải được xét đến. Trong trường hợp không có dữ liệu chính xác, xem Bảng 2.4.1.3.3.1.

**Bảng 2.31**

	Đối với tất cả các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể ( $I_N$ )			
	Động cơ thứ nhất	Động cơ thứ hai	Động cơ thứ ba	Động cơ thứ tư
Số lượng các thiết bị xếp dỡ được cấp nguồn trên cùng một thanh dẫn điện	Động cơ có công suất lớn nhất (1)	Các động cơ theo thứ tự giảm công suất (1)		
1	x	x		
2	x	x	x	
3	x	x	x	
4	x	x	x	
5	x	x	x	x
Hai thiết bị xếp dỡ cùng làm việc	x	x	x	x

**Chú thích:**

(1) Đối với dẫn động bằng n động cơ mắc song song:  $I_N = n \times I_{N'}$

$I_{N'}$  = dòng định mức đối với một động cơ.

(b) Tính toán tiết diện ngang có liên quan tới độ sụt áp cho phép

Khi tính toán độ sụt áp, vị trí bất lợi nhất của thiết bị xếp dỡ liên quan đến điểm cấp nguồn cần phải được xét đến.

Khi tính toán độ sụt áp cho phép trên lưới điện cấp nguồn cho nhiều thiết bị xếp

dỡ, thì cường độ dòng khởi động và dòng định mức của các động cơ hoạt động đồng thời cần phải được xét đến. Trong trường hợp không có những dữ liệu chính xác, xem Bảng 2.32.

**Bảng 2.32**

Số lượng các thiết bị xếp dỡ được cấp nguồn trên cùng một thanh dẫn điện	Đối với tất cả các thiết bị xếp dỡ theo tổng thể								
	Động cơ thứ nhất		Động cơ thứ hai		Động cơ thứ ba		Động cơ thứ tư		
	$I_D$	$I_N$	$I_D$	$I_N$	$I_D$	$I_N$	$I_D$	$I_N$	
1	x				x				
2	x				x		x		
3	x		x						
4	x		x				x		
5	x		x				x		x
Hai thiết bị xếp dỡ cùng làm việc	x		x				x		x

Đối với các động cơ rôto lồng sóc  $I_D$  (cường độ dòng khởi động), tham khảo tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo.

Đối với các động cơ rôto vành góp, xét  $I_D$  xấp xỉ bằng  $2 \times I_N$ .

Đối với dẫn động bằng  $n$  động cơ mắc song song, xét:  $n \times I_D$  hoặc  $n \times I_N$ .

Các động cơ cần phải được bố trí như trong bảng phù hợp với cường độ dòng khởi động của chúng ( $I_D$ ).

Tính toán tiết diện thanh dẫn điện 3 - pha:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \ell \cdot I_{\text{tot}} \cdot \cos \varphi}{\Delta u \cdot k} \quad (\text{mm}^2) \quad (1)$$

$S$  - tiết diện ngang ( $\text{mm}^2$ );

$\ell$  - chiều dài hiệu dụng của thanh dẫn (m);

$I_{tot}$  - tổng các cường độ dòng  $I_D$  và  $I_N$  (A);

$\Delta_u$  - độ sụt áp cho phép (V);

$k$  - độ dẫn điện ( $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ );

$\cos\varphi$  - hệ số công suất.

**Ghi chú:** (1) Đối với thanh dẫn điện dài, trở kháng cần được xét đến.

## 2.5.2 Lắp đặt dây dẫn điện

### 1 Chọn dây dẫn điện

Dây dẫn điện phải được lựa chọn phù hợp với các đặc tính sử dụng thực tế.

Dây dẫn điện trần chỉ có thể được sử dụng trong các tủ điện trong nhà và trong những không gian được bao bọc cách điện đặc biệt.

### 2 Tính toán tiết diện ngang dây dẫn điện

Tiết diện ngang của dây dẫn điện phải được xác định để đáp ứng được độ bền cơ học yêu cầu và truyền tải điện.

Đối với dây dẫn sử dụng thường xuyên, độ sụt áp phải được xét đến.

Tiết diện ngang của dây dẫn phải được xác định khi xét đến:

- Nhiệt dung của dây dẫn phù hợp với Bảng 2.33.

**Bảng 2.33**

Diện tích tiết diện ngang (mm <sup>2</sup> )	Dòng điện cho phép đối với các dây dẫn điện được bọc cách điện tại nhiệt độ môi trường 40°C đối với một hệ số sử dụng bằng:		
	100% A	60% A	40% A
1,5	18	18	20
2,5	26	26	30
4	34	34	40
6	44	44	50
10	61	61	75

16	82	87	105
25	108	120	145
35	135	145	175
50	168	180	210
70	207	240	270
95	250	270	330
120	292	310	380
150	335	350	430

- Tính toán độ sụt áp:

$$\Delta_u = \sqrt{3} \ell I (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

Trong đó:

$\Delta_u$  - độ sụt điện áp;

$\ell$  - chiều dài;

$I$  - dòng khởi động của động cơ;

$r$  - điện trở trên một đơn vị chiều dài;

$x$  - trở kháng trên một đơn vị chiều dài;

Diện tích tiết diện ngang tối thiểu cho phép của dây dẫn đồng:

- 1,5 mm<sup>2</sup> đối với dây dẫn điện nhiều tao;
- 0,75 mm<sup>2</sup> đối với dây dẫn mềm được bọc bảo vệ;
- 0,25 mm<sup>2</sup> đối với dây dẫn mềm nối giữa các bộ phận điện tử.

Không chấp nhận các dây dẫn điện lõi đặc.

### 3 Điều kiện lắp đặt

Kiểu bảo vệ đối với các thiết bị đấu nối và phân phối điện phải là kiểu thích hợp với các điều kiện môi trường xung quanh, cấp bảo vệ tối thiểu là IP 43 theo tiêu chuẩn IEC 144.

Các bảng đấu nối và kết nối phải được đặt trong các buồng hoặc tủ điện.

Các bảng đấu nối mà có thể nguy hiểm khi sự cố phải bố trí tách biệt với các bảng đấu nối khác trừ khi việc thiết kế đấu nối đã phòng ngừa trước nguy cơ này.

Để bảo đảm bảo vệ do va chạm cơ khí, dây dẫn điện được chui qua các ống bảo vệ được lắp kín ở đầu hoặc các thiết bị tương tự như thế.

Dây dẫn điện được lắp đặt trong mạch điện có điện áp định mức khác nhau có thể được bố trí trong một hộp kín riêng hoặc có thể được tách ra riêng biệt với điều kiện những dây dẫn này phải được cách điện phòng chống điện áp định mức cao nhất.

Các dây dẫn có bọc cách điện độc lập chỉ có thể được lắp đặt trong các máng dẫn hoặc trong các ống dẫn mà các đầu cuối của chúng được bảo vệ thích hợp.

### 2.5.3 Thiết bị bảo vệ và an toàn điện

#### 1 Bảo vệ các động cơ điện

(1) Động cơ điện được sử dụng theo chế độ hoạt động liên tục hoặc theo chế độ thời gian ngắn hạn (S1 - S2 theo quy định IEC 341).

Trong trường hợp này, việc bảo vệ có thể bằng:

- Hoặc bằng các cảm biến nhiệt bố trí trong động cơ;
- Hoặc bằng các rơle từ thời gian biến đổi ngược hoặc bằng các rơle nhiệt định thời gian trên mỗi một pha nguồn.

(2) Động cơ điện được sử dụng theo chế độ hoạt động ngắn hạn (S3 - S8 theo quy định IEC 341)

Khi đã biết chu kỳ hoạt động, thời gian hoạt động và phụ tải và động cơ được định mức tương ứng, thì việc bảo vệ phòng chống quá tải là không cần thiết.

#### 2 Bảo vệ dây điện

Tiết diện dây dẫn điện phải được xác định theo cường độ dòng điện mà dây điện phải chịu trong quá trình động cơ chạy bình thường và trong quá trình khởi động động cơ hoặc trong quá trình phanh.

Bất kể phụ tải có được bảo vệ hay là không, tất cả các dây dẫn điện phải được bảo vệ phòng chống quá dòng có thể gây ra do hậu quả ngắn mạch hoặc bọc cách điện bị hư hỏng.

Thiết bị bảo vệ phải được xác định để thích hợp với mức độ ngắn mạch dự tính trước.

#### 3 Bảo vệ phòng chống mất pha hoặc đảo pha

Khi khởi động, thứ tự pha đúng cần phải được bảo đảm. Nếu sự mất pha có thể gây nguy hiểm, thì phải áp dụng các biện pháp an toàn thích hợp.

#### 4 Hoạt động của các thiết bị bảo vệ



Khi có nhiều động cơ dẫn động cùng một chuyển động, thì hoạt động của thiết bị an toàn phải có khả năng dừng tất cả các động cơ dùng cho chuyển động này.

Sau khi thiết bị an toàn đã hoạt động, thì chỉ có thể khởi động lại bằng tay để cho động cơ điện hoạt động trở lại.

#### 5 Bảo vệ phòng chống các tác động của sấm sét

Cần phải xem xét tác động của sấm sét lên:

- Các bộ phận kết cấu ở trên đỉnh của thiết bị xếp dỡ lắp dựng ngoài trời dễ bị tác động của sét (thí dụ: cáp đỡ cần);

- Các ổ đỡ kiểu chống ma sát hoặc các bộ phận chạy tạo thành sự kết nối giữa các bộ phận lớn của thiết bị xếp dỡ (ví dụ: vành mâm quay, các bánh xe di chuyển).

Khi thấy cần thiết, thì phải thực hiện việc bảo vệ phòng chống tác động của sấm sét theo các quy định của tiêu chuẩn IEC TC 81.

Để bảo vệ an toàn cho người, các đường ray của thiết bị xếp dỡ phải được nối đất.

#### 2.5.4 Các công tắc giới hạn hành trình (ngắt cuối)

##### 1 Các công tắc giới hạn

Các chuyển động được dẫn động bằng động cơ điện của thiết bị xếp dỡ được nêu trong các mục từ 2.5.4.1.(1) đến mục 2.5.4.1.(4) phải được trang bị tối thiểu một công tắc giới hạn hành trình hoạt động ngắt tự động để ngăn ngừa chuyển động vượt quá giới hạn an toàn. Công tắc giới hạn tác động chỉ như một giới hạn an toàn và không như một phần tử dẫn động. Khi các công tắc giới hạn hoạt động theo nguyên lý mạch điện, thì đối với mỗi một cơ cấu chúng phải thỏa mãn các điều kiện sau:

##### (1) Cơ cấu nâng tải

- Chuyển động nâng tải vượt quá vị trí nâng;
- Chuyển động hạ tải vượt quá vị trí hạ tải của cáp hoặc khi móc cầu nằm trên mặt đất không đủ 2 vòng quấn cáp an toàn trên tang.

##### (2) Cơ cấu nâng hạ cần (cần chính, cần phụ, công son của cổng trục)

- Chuyển động nâng cần lên vị trí cao nhất cho phép;
- Chuyển động hạ cần xuống vị trí thấp nhất cho phép; trong trường hợp nhất định, chức năng này có thể được thực hiện bằng cơ cấu giới hạn mômen.

### (3) Cơ cấu chuyển động ngang, chuyển động dọc và phân phối

Nếu chuyển động dọc hoặc chuyển động ngang được điều khiển từ vị trí điều khiển cố định hoặc bằng điều khiển từ xa, thì các chuyển động này cần phải được giới hạn một cách tự động.

Trong trường hợp thiết bị xếp dỡ được trang bị xe con chạy trên cần, thì chuyển động của xe con phải được giới hạn ngay trước khi xe con chạy tới các đầu cuối của cần. Những công tắc giới hạn này không cần thiết đối với dẫn động bằng ma sát, nếu tốc độ di chuyển của xe con nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 m/s và nếu tải trọng làm việc nhỏ hơn 1000 kg.

### (4) Cơ cấu quay

Nếu sử dụng thiết bị xếp dỡ ngoài khu vực an toàn, thì thiết bị phải được trang bị công tắc giới hạn quay.

#### 2 Cơ cấu giới hạn tải và mômen tải

Nếu các thiết bị xếp dỡ được lắp cơ cấu giới hạn tải hoặc mômen tải và nếu được thiết kế theo nguyên lý hoạt động điện, thì chúng phải thỏa mãn các điều kiện kỹ thuật được nêu trong mục 2.5.4.3.

#### 3 Các điều kiện vận hành kỹ thuật các cơ cấu giới hạn

Công tắc giới hạn vị trí hoặc công tắc giới hạn hoạt động không dừng các khối lượng đang chuyển động và cũng không gây ứng suất cho một bộ phận hoặc tổng thể thiết bị xếp dỡ.

Công tắc giới hạn sẽ ngắt chuyển động bằng cách ngắt mạch điện và giữ ở vị trí ngắt điện cho tới khi các điều kiện an toàn được phục hồi.

Công tắc giới hạn phải được lắp thiết bị an toàn.

Các thiết bị an toàn này phải là:

- Hoặc là cơ cấu hoạt động chủ động và được dẫn động bằng các bộ phận cơ cấu trung gian tối thiểu.

- Hoặc bằng các công tắc ngắt - nhanh. Trong trường hợp này, mạch điện có lắp công tắc ngắt nhanh phải được bảo vệ phòng chống đoản mạch để bảo đảm rằng các ngắt mạch không bị dính.

- Hoặc bằng hệ thống tĩnh (điện tử) ví dụ: các ngắt mạch sớm khi chuyển động gần tới điểm cuối.

Nếu không tránh khỏi phải mắc song song một thiết bị an toàn, hoạt động này

chỉ có thể tác động với sự trợ giúp của một thiết bị mà khi thiết bị này không hoạt động nữa thì thiết bị an toàn sẽ được cài lại.

Sau khi hoạt động tự động cơ cấu giới hạn phải có khả năng chuyển động theo hướng ngược lại.

Các hộp cơ cấu giới hạn được lắp đặt tại những chỗ khô ráo tối thiểu phải có cấp bảo vệ IP 43. Các hộp cơ cấu giới hạn được lắp đặt tại những chỗ ẩm ướt hoặc ở ngoài trời ít nhất phải có cấp bảo vệ IP 55.

Nhiệt độ của môi trường không ảnh hưởng đến hoạt động của cơ cấu giới hạn.

Khoảng nhiệt độ thay đổi là: 0°C tới + 40°C

## 25.5 Điều khiển

### 1 Các bộ phận

#### (1) Rơ le và công tắc

Các rơ le và công tắc cần phải phù hợp với điều kiện thực tế sử dụng, đặc biệt là cấp sử dụng.

Trong trường hợp thiết bị xếp dỡ được sử dụng ở độ cao trên 1000 m, thì độ cao này phải được xem xét khi chọn các rơ le và các công tắc.

Các công tắc chuyển mạch điện sẽ là kiểu khóa liên động dẫn động điện hoặc dẫn động cơ.

Thiết bị xếp dỡ chỉ có thể được kích hoạt khi tất cả các thiết bị điều khiển để ở vị trí ngắt. Vị trí ngắt này có thể được xác định hoặc bằng cách kiểm tra mạch điều khiển hoặc bằng lò xo phản hồi.

#### (2) Bộ điện trở

Bộ điện trở lắp đặt bên ngoài buồng điện của thiết bị xếp dỡ phải được đặt trong hộp bảo vệ thích hợp tối thiểu đạt cấp IP 10 khi bố trí trong nhà, cấp IP 13 khi bố trí ngoài trời như đã được xác định trong tiêu chuẩn IEC 144.

Không được sử dụng điện trở bằng chất lỏng.

Giới hạn nhiệt độ của các bộ điện trở được xác định bằng vật liệu điện trở. Khi thiết kế các bộ điện trở thì phải xét đến mômen tương đương, hệ số khoảng thời gian chu kỳ, loại chuyển mạch.

### 2 Các hộp điện và các tủ điện

Các thiết bị, cơ cấu chuyển mạch và bảng điện có thể được che chắn bảo vệ như sau:

- Trong các tủ điện hoặc trong các hộp điện;
- Trong các không gian được che chắn đặc biệt;
- Trong phần kết cấu (dầm dọc của cổng trục) của thiết bị xếp dỡ.

Nếu sử dụng các hộp điện và các tủ điện riêng, thì các hộp và tủ điện phải cứng vững và có cấp bảo vệ tối thiểu IP 43 khi hoạt động trong nhà và cấp bảo vệ IP 55 khi hoạt động ngoài trời.

Các hộp điện và các tủ điện phải bố trí cửa tủ hoặc nắp hộp.

Nếu trên cửa tủ điện có lắp trang bị điện, thì các cửa tủ điện phải được tiếp mát bằng các dây dẫn riêng.

Các cửa tủ điện hoặc các nắp hộp điện phải được khóa khi ở trạng thái đóng.

Phải có một khoảng trống phía trước của hộp điện hoặc các tủ điện ít nhất bằng 400 mm; các sàn tủ điện và hộp điện không có chướng ngại và đủ độ cứng vững.

### 3 Kiểu điều khiển

#### (1) Cát điện

Thiết bị xếp dỡ phải được bố trí thiết bị cắt điện mà có thể khoá ở vị trí mở. Khi nhiều thiết bị xếp dỡ được cấp nguồn từ cùng một nguồn điện, thì mỗi thiết bị xếp dỡ phải lắp đặt một thiết bị cắt điện có thể khoá được.

#### (2) Tính năng của các hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển phải được thiết kế sao cho tải trọng tới 120% tải trọng định mức, thiết bị xếp dỡ có thể chuyển động an toàn.

Nâng 100% tải trọng làm việc tại 95% điện áp định mức cũng không dẫn đến trôi tải tại bất cứ vị trí điều khiển nào.

Hạ 100% tải trọng làm việc không được vượt quá 120% tốc độ định mức tại bất cứ vị trí điều khiển nào, trừ khi mạch điều khiển cho phép.

Đối với hệ thống điều khiển hành trình và điều khiển quay cần, thì điều khiển khởi động và điều khiển phanh sẽ tăng dần theo cả hai chiều.

#### (3) Mạch điều khiển

Nếu mạch điều khiển được cấp nguồn thông qua máy biến áp (hoặc máy biến

áp với bộ nắn dòng), thì điện áp của cuộn thứ cấp không được vượt quá 250 V. Cần phải bảo đảm an toàn phòng chống điều khiển chuyển động không đúng do chập mạch.

Cực chung sẽ không được ngắt bằng cơ cấu chuyển mạch, bằng công tắc hoặc bằng cầu chì. Phải áp dụng các biện pháp thích hợp để bảo vệ cực khác phòng chống quá tải hoặc ngắn mạch.

Nếu mạch điều khiển không được cấp từ máy biến áp, thì phải áp dụng các biện pháp an toàn tương đương.

#### 4 Kiểu điều khiển

##### (1) Kích hoạt

Thiết bị xếp dỡ chỉ có thể được kích hoạt khi tất cả các thiết bị điều khiển để ở vị trí ngắt. Vị trí ngắt này có thể được xác định hoặc bằng mạch chặn hoặc bằng lò xo phản hồi.

##### (2) Điều khiển từ ca bin

- Các bộ điều khiển phải được bố trí sao cho người điều khiển có tầm quan sát đầy đủ toàn bộ khu vực làm việc của thiết bị xếp dỡ.

- Bộ điều khiển đối với các thiết bị xếp dỡ thường được bố trí ở phía tay phải chỗ ngồi của người điều khiển.

- Một công tắc kiểu nút nhấn màu đỏ để ngắt tất cả các chuyển động được bố trí tại vị trí dễ dàng tiếp cận trên bàn điều khiển. Công tắc ngắt nút nhấn này không được là kiểu khóa cơ.

##### (3) Điều khiển từ sàn

Các nút nhấn hoặc các thiết bị chuyển mạch khác phải tự động trở về vị trí ngắt ngay sau khi chúng được nhả ra phải được bố trí để điều khiển tất cả các chuyển động bằng thiết bị điều khiển kiểu dây treo. Ngoài các cơ cấu điều khiển các chuyển động, phải bố trí thêm một thiết bị để mở và đóng công tắc chính (như được mô tả trong quy định 2.5.5.4.(2)).

Ngoại trừ trường hợp điều khiển trực tiếp các động cơ, điện áp ở cơ cấu điều khiển kiểu treo không được vượt quá 250 V.

Bao bọc các bộ điều khiển kiểu treo phải là loại vật liệu hoàn toàn cách điện hoặc bằng vật liệu được bọc cách điện. Phần kim loại phía ngoài vật liệu cách điện

phải được tiếp mát.

Bề mặt vỏ bọc phải có màu sặc sỡ. Cơ cấu điều khiển hoạt động trong nhà phải có cấp bảo vệ ít nhất là IP 43, và ở ngoài trời cấp bảo vệ ít nhất là IP 55 theo quy định IEC 144.

Bộ điều khiển phải được treo bằng cơ cấu giảm độ căng.

#### (4) Điều khiển từ xa bằng sóng vô tuyến

Đối với việc điều khiển thiết bị xếp dỡ bằng sóng vô tuyến, thì an toàn phải được đảm bảo:

- Hệ thống điều khiển phải là kiểu "an toàn - tin cậy", và bộ phận thu sóng chỉ tương thích với một mã số của bộ phận phát tương ứng của mỗi thiết bị xếp dỡ.

- Ngoài những điều khiển cho các chuyển động, phải bố trí một thiết bị để chuyển mạch công tắc chính ở trạng thái đóng (ON) và ngắt (OFF).

- Các chuyển động được điều khiển bằng các nút nhấn hoặc cần gạt phải lắp lò xo hồi nguyên về vị trí "ngắt - OFF". Các cần gạt điều khiển được bố trí hoặc bằng thiết bị cơ để khóa ở vị trí "ngắt - OFF" hoặc bằng mạch điều khiển không cho hoạt động bằng tay.

Bộ phận phát sóng cần có cấp bảo vệ tối thiểu là IP 43 nếu dùng trong nhà và cấp IP 55 nếu dùng ngoài trời.

#### (5) Điều khiển kép

Khi điều khiển kép được bố trí cho thiết bị xếp dỡ, thì chỉ có một hệ điều khiển ở trạng thái hoạt động (thí dụ: điều khiển từ cabin hoặc điều khiển từ sàn cầu).

#### 5 Điều khiển phanh

##### (1) Phanh được nối trực tiếp với động cơ

Mạch điện điều khiển cơ cấu phanh phải được bảo vệ bằng một thiết bị ngắt động cơ và phanh trong trường hợp sự cố.

Nếu khoảng cách từ người điều khiển tới phanh  $\leq 5$  m, thì thiết bị bảo vệ phanh không cần thiết.

##### (2) Phanh được nối cách ly với động cơ

Phải áp dụng các biện pháp đề phòng sao cho không thể có bất kỳ chuyển động nào không kiểm soát được xảy ra trước khi phanh tác động trong quá trình

khởi động và dừng.

Khi sử dụng phanh điện, thì phanh cơ chỉ tác dụng sau khi phanh điện tác dụng.

Ngoại trừ các trạng thái chuyển tiếp, cơ cấu phanh không được tác dụng khi động cơ được kích hoạt.

### (3) Cơ cấu phanh phụ

Những thiết bị xếp dỡ có yêu cầu đặc biệt, thí dụ nâng các tải trọng nguy hiểm hoặc nâng những vật liệu đang nóng chảy, phải được bố trí một phanh phụ.

Ở trạng thái hoạt động bình thường, phanh phụ chỉ tác dụng sau khi chuyển động đã được giảm một nửa bởi phanh chính. Cơ cấu phanh phụ có thể điều chỉnh được độ trễ này.

Trong trường hợp dừng khẩn cấp, cơ cấu phanh phụ phải tác dụng ngay lập tức.

## 2.5.6 Môi trường

### 1 Rò rỉ dầu

Không có bộ phận nào của hệ thống dầu bôi trơn và hệ thống dầu thủy lực hoặc trang bị khác có chứa dầu được hoạt động hoặc được lắp đặt ở vị trí mà có thể gây ra rò rỉ dầu vào trang thiết bị điện trừ khi trang thiết bị điện được bảo vệ khỏi bị hư hỏng do nguyên nhân này.

### 2 Nhiệt độ môi trường

Tất cả các trang thiết bị điện phải thích hợp với sự hoạt động liên tục trong môi trường có nhiệt độ thiết kế cho phép. Khi trang thiết bị điện được lắp đặt trong những không gian kín (hoặc trong các dầm hộp của thiết bị xếp dỡ), thì phải áp dụng các biện pháp để đảm bảo rằng nhiệt độ phù hợp với nhiệt độ cho phép đối với chức năng hoạt động của trang thiết bị.

Tuy nhiên, nếu nhiệt độ thấp hoặc cao được dự tính trước, thì người sử dụng sẽ chỉ ra nhiệt độ mà người sử dụng yêu cầu thiết bị xếp dỡ làm việc và trong những điều kiện này trang thiết bị điện có thể hoặc được thiết kế theo nhiệt độ đã chỉ ra hoặc bằng cách khác, nghĩa là bố trí thiết bị sưởi ấm hoặc làm mát.

### 3 Độ ẩm

Tất cả các trang thiết bị điện phải thích hợp để sử dụng trong bầu khí quyển với độ ẩm trung bình lên tới 80%. Nếu độ ẩm được dự kiến vượt quá mức độ ẩm này, thì phải áp dụng các biện pháp đề phòng đặc biệt kể cả việc bố trí thiết bị sấy và

tầm vecni chống ẩm các bộ phận điện để bị hư hỏng do nhạy cảm với độ ẩm.

#### 4 Cấp bảo vệ

Cấp độ bảo vệ tối thiểu đã được chỉ ra trong các mục khác nhau của phần này đối với những hạng mục lắp đặt cụ thể. Trong trường hợp môi trường lắp đặt yêu cầu cấp bảo vệ cao hơn hoặc bảo vệ bổ sung để phòng chống bụi bẩn, thì cấp bảo vệ phải được thỏa thuận giữa Đăng kiểm và Nhà thiết kế.

#### 2.5.7 Chọn động cơ

##### 1 Tổng quát

Tiêu chuẩn để lựa chọn động cơ điện (các định nghĩa theo tiêu chuẩn IEC 341):

- Công suất yêu cầu;
- Mômen quay lớn nhất;
- Hệ số khoảng thời gian chu kỳ (hệ số sử dụng động cơ);
- Cấp khởi động;
- Kiểu điều khiển (phanh điện);
- Điều chỉnh tốc độ;
- Kiểu cấp nguồn;
- Cấp bảo vệ;
- Nhiệt độ môi trường;
- Độ cao lắp đặt (độ cao về mặt địa lý).

2 Xác định công suất yêu cầu, mômen quay lớn nhất và mômen quay tương đương trung bình của các động cơ

##### (1) Động cơ nâng tải

##### (a) Các thông số

Đối với động cơ nâng tải, công suất lớn nhất cần thiết  $P_{N\max}$  (kW) được xác định theo công thức sau:

$$P_{N\max} = \frac{L \cdot V_L}{\eta} 10^{-3}$$

Trong đó:

$L$  - lực nâng cho phép lớn nhất (N);



$V_L$  - tốc độ nâng (m/s);

$\eta$  - hệ số hiệu suất đối với cơ cấu.

Từ công thức này mômen quay định mức lớn nhất cần thiết để nâng tải có thể xác định được:

$$M_{N \max} = \frac{P_{N \max} 9550}{n}$$

Trong đó:

$M_{N \max}$  = Mô men quay lớn nhất (Nm);

$P_{N \max}$  = Công suất yêu cầu lớn nhất (kW);

$n$  = tốc độ quay của động cơ (v/ph).

Để có thể tăng mômen quay trong trường hợp tăng tốc, trong thử tải hoặc để bù cho sự biến đổi điện áp và tần số chính, mômen quay của động cơ cần phải thỏa mãn điều kiện tối thiểu sau đây:

Đối với động cơ rôto lồng sóc:

$$\frac{M_{\min}}{M_{N \max}} \geq 1,6$$

Trong đó:  $M_{\min}$  - mômen quay nhỏ nhất của động cơ trong quá trình khởi động.

Đối với động cơ rôto vành trượt:

$$\frac{M_{\max}}{M_{N \max}} \geq 1,9$$

Trong đó:  $M_{\max}$  - mômen quay lớn nhất của động cơ.

Đối với các động cơ điện một chiều DC và được điều khiển bằng Thyristor:

$$\frac{M_{\max}}{M_{N \max}} \geq 1,4$$

An toàn được bảo đảm nếu mômen hãm của động cơ  $M_F$ :

$$M_F \geq 2 M_{N \max} \eta^2$$

(b) Tính toán phát nhiệt của động cơ

**Mômen tương đương trung bình:**

Để thực hiện tính toán phát nhiệt, cần phải tính mômen quay tương đương

trung bình như là hàm của phổ tải trọng của thiết bị xếp dỡ bằng công thức sau:

$$M_{med} = \sqrt{\frac{M_1^2 t_1 + M_2^2 t_2 + M_3^2 t_3}{t_1 + t_2 + t_3}}$$

Trong đó:

$t_1, t_2$  và  $t_3$  - các chu kỳ phát sinh các trị số mômen quay khác nhau: không xét đến các chu kỳ động cơ không hoạt động.

Sử dụng mômen quay tương đương trung bình, công suất tương đương trung bình được xác định theo công thức sau:

$$P_{med} = \frac{M_{med} \cdot n}{9550}$$

Vì vậy động cơ được xác định có thể được chọn cho các kiểu hoạt động sau đây:

- Chế độ hoạt động S3, với điều kiện công suất tương đương trung bình phải tính đến mômen quán tính của các khối lượng được dẫn động.
- Chế độ hoạt động S4 hoặc S5, có tính đến số lần khởi động thực tế hoặc số lần khởi động và phanh (phanh điện từ).

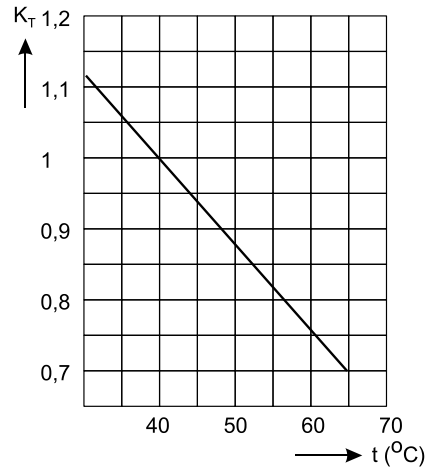
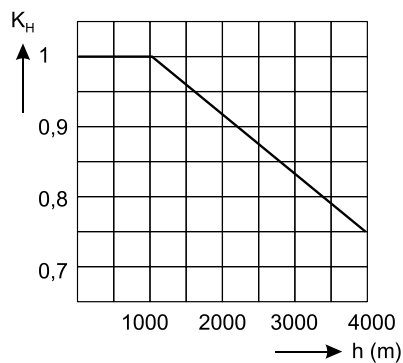
Công suất trung bình phải được hiệu chỉnh như là hàm của độ cao về mặt địa lý (Hình 2.14.a) và nhiệt độ môi trường làm mát động cơ (hình 2.14.b). Đối với những vị trí sử dụng cụ thể (xưởng thép, xưởng đúc) thì cấp bảo vệ phải được lựa chọn phù hợp.

#### Hình 2.14.a

$K_H$  - hệ số hiệu chỉnh đối với  
độ cao địa lý

#### Hình 2.14.b

$K_T$  - hệ số hiệu chỉnh  
đối với nhiệt độ môi trường làm mát



Trong trường hợp dùng phanh điện tử, phải tính đến nhiệt phát sinh bổ sung (phụ thuộc vào kiểu phanh).

Trong trường hợp điều khiển công suất kiểu điện tử, thì cần phải tính đến kiểu điều khiển khoảng tốc độ và hệ thống làm mát động cơ.

#### **Hệ số sử dụng động cơ:**

Đối với kiểu sử dụng S4 và S5, thì hệ số sử dụng động cơ được tính theo công thức sau:

$$ED = \frac{\text{Thời gian hoạt động}}{\text{Thời gian hoạt động} + \text{Thời gian nghỉ}} \times 100\%$$

Công thức này chỉ được áp dụng khi thời gian của chu kỳ không vượt quá 10 phút.

#### **Cấp khởi động động cơ:**

Cấp khởi động được xác định bằng công thức tổng quát sau:

$$c = d_c + q \cdot d_i + r \cdot f$$

Trong đó:

$d_c$  = số lần khởi động được trong 1 giờ;

$d_i$  = số xung hoặc số lần khởi động không được;

$f$  = số lần hoạt động của phanh điện tử;

$q$  và  $r$  = các hệ số do nhà chế tạo động cơ lập và phụ thuộc kiểu động cơ, vào kiểu phanh điện tử,...

Các trị số thường được áp dụng cho các cấp khởi động là: 150, 300 và 600.

Công suất động cơ đối với các chế độ hoạt động S4 và S5 cần phải lớn hơn hoặc bằng công suất trung bình được xác định đối với hệ số sử dụng và cấp

khởi động.

Thông thường, hệ số sử dụng và cấp khởi động có thể được lấy theo bảng 2.34.a:

**Bảng 2.34.a**

Nhóm cơ cấu	Chuyển động nâng	
	Cấp khởi động	Hệ số sử dụng
M1	90	15%
M2	120	20%
M3	150	25%
M4	180	30%
M5	240	40%
M6	300	50%
M7	360	60%
M8	$\geq 360$	60%

Đối với các động cơ dẫn động có nhiều tốc độ, các trị số trong bảng trên áp dụng cho tổng các hệ số sử dụng và cấp khởi động đối với các tốc độ khác nhau.

Ví dụ, các tỷ số sau đây được áp dụng cho hệ thống 2 tốc độ:

**Bảng 2.34.b**

	Tốc độ thấp	Tốc độ cao
Cấp khởi động	2/3	1/3
Hệ số sử dụng	1/3	2/3

(2) Động cơ dẫn động các chuyển động ngang

(a) Động cơ dẫn động chuyển động ngang không có chuyển vị thẳng đứng của trọng tâm.

Để chọn được đúng các động cơ dẫn động di chuyển, thì trị số của tất cả các mômen quay cần thiết (hoặc công suất) cần phải được xét đến, có tính đến thời gian khởi động, số chu kỳ khởi động trong 1 giờ và hệ số sử dụng động cơ. Mômen quay của các động cơ dẫn động di chuyển được giới hạn bởi lực bám của các bánh xe chủ động trên ray.

**Các thông số về cơ:**

Xác định mômen quay lớn nhất cần thiết.

Mômen quay lớn nhất cần thiết được xác định từ các tải trọng:

- Trường hợp I - đối với các thiết bị xếp dỡ không chịu tác động của gió;
- Trường hợp II - đối với các thiết bị xếp dỡ chịu tác động của gió.

Tổng các lực ( $W$ ) cần thiết để duy trì được tốc độ di chuyển phải được xét đến:

- Sức cản di chuyển gây ra bởi tải trọng tĩnh (trọng lượng bản thân) và các điều kiện hoạt động như:

- + Biến dạng của bề mặt chuyển động;
- + Hệ số ma sát giữa bánh xe với ray;
- + Lực gió thực tế;
- + Độ dốc của đường ray;
- + Độ căng của cáp quần.
- Mômen gia tốc  $M_A$

Ngoài mômen quay cần thiết để duy trì tốc độ, các động cơ dẫn động di chuyển cần phải truyền mômen quay gia tốc ( $M_A$ ) cần thiết để chạy đạt tốc độ.

Đối với các trị số gia tốc, xem Bảng 2.14.

Mômen quay gia tốc trung bình của động cơ được xác định bằng công thức sau:

$$M_{med} = \frac{(a[\sum m_H + m_L] + W) \cdot V \cdot 60}{2\pi n \eta}$$

Trong đó:

$a$  - gia tốc ( $m/s^2$ );

$m_L$  - khối lượng tải nâng có ích (kg);

$W$  - tổng lực cản di chuyển (N);

$V$  - tốc độ di chuyển (m/s);

$n$  - tốc độ động cơ (vòng/ph);

$\eta$  - hiệu suất toàn bộ cơ cấu.

$\sum m_H$  - tổng các khối lượng (kg), ngoại trừ tải trọng làm việc.

Quán tính của động cơ đối với chuyển động thẳng được tính theo công thức sau:

$$m_{mot} = \frac{1}{91,2} \cdot J_M \cdot \frac{n^2}{V^2} \cdot \eta$$

Trong đó:

$J_M$  - mômen quán tính của động cơ và phanh ( $\text{kgm}^2$ );

$n$  - tốc độ động cơ (v/ph);

$V$  - tốc độ di chuyển (m/s);

$\eta$  - hiệu suất toàn bộ cơ cấu.

### Tính toán phát nhiệt

Xác định mômen tương đương trung bình:

Để tính toán nhiệt của động cơ, mômen quay tương đương trung bình cần được xác định như là hàm của phổ tải trọng của thiết bị xếp dỡ:

Nếu các chu kỳ làm việc của cơ cấu được dẫn động đã biết, hoặc nếu người sử dụng và người chế tạo thiết bị xếp dỡ thỏa thuận dùng chu kỳ làm việc đã cho là xấp xỉ với trường hợp bất lợi nhất,  $M_{nmed}$  được tính toán bằng công thức:

$$M_{nmed} = \sqrt{\frac{M_1^2 t_1 + M_2^2 t_2 + M_3^2 t_3}{t_1 + t_2 + t_3}}$$

Trong đó:  $t_1, t_2, t_3$  là các thời gian hoạt động đối với các trị số mômen quay khác nhau kể cả các trị số mômen quay khởi động và mômen phanh trung bình (phanh điện từ).

Động cơ phải được chọn sao cho mômen quay định mức của động cơ trong chế độ hoạt động S3 phải lớn hơn hoặc bằng mômen quay tương đương trung bình.

Thông thường, các hệ số sử dụng và cấp khởi động được chọn theo Bảng 2.35 dưới đây:

**Bảng 2.35**

Nhóm	Chuyển động ngang	
	Cấp khởi động	Hệ số sử dụng
M1	60	10%
M2	90	25%
M3	120	20%
M4	150	35%
M5	180	30%

M6	240	40%
M7	360	50%
M8	$\geq 360$	60%

(b) Động cơ dẫn động chuyển động ngang có chuyển vị thẳng đứng của trọng tâm.

Các nghiên cứu ở trên liên quan đến chuyển động ngang không có chuyển vị thẳng đứng của trọng tâm có thể áp dụng bằng cách đưa các trị số tương ứng với chuyển vị thẳng đứng của trọng tâm của các khối lượng chuyển động vào công thức tính mômen quay lớn nhất và công suất tương đương trung bình.

(c) Các chuyển động quay

Tính toán được thực hiện theo cách tương tự như mục 2.5.7.2.(2).(a), chỉ thay tốc độ dài bằng tốc độ góc.

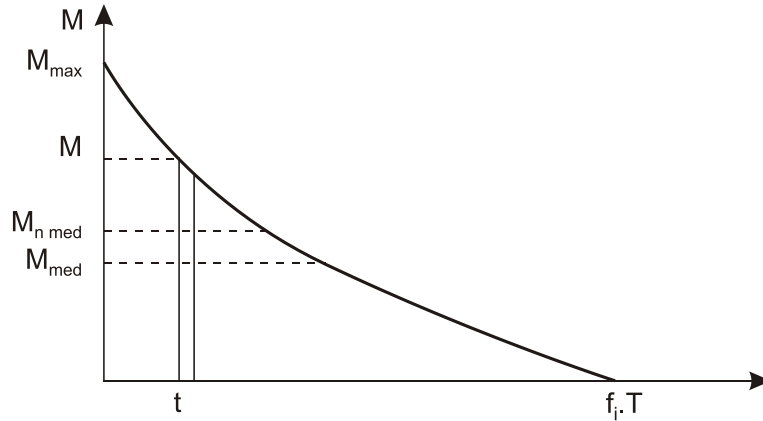
(3) Phương pháp khác tính toán động cơ đối với bất kỳ chuyển động nào

Nếu chu kỳ làm việc của cơ cấu được dẫn động đã biết, hoặc nếu người sử dụng và người chế tạo thiết bị xếp dỡ thỏa thuận dùng chu kỳ đã biết xấp xỉ với trường hợp bất lợi nhất, thì mômen quay tương đương của động cơ  $M_{n\ med}$  có thể được tính theo các mục 2.5.7.2.(1) và 2.5.7.2.(2).

Trong hầu hết các trường hợp, người sử dụng không đưa ra được chi tiết chính xác của các chu kỳ làm việc. Trong trường hợp này, thì phương pháp tính toán sau được sử dụng:

Giả định rằng các trị số mômen quay tức thời của động cơ theo thời gian được cho trong đồ thị sau:

**Hình 2.15. Đồ thị - Mômen quay động cơ như là hàm của thời gian**



$T$  = khoảng thời gian của chu kỳ (s);

$f_i$  = hệ số thời gian chu kỳ;

$f_i.T$  = thời gian động cơ hoạt động (s);

$t$  = thời gian tác động của mômen quay.

Đặt tỷ số:  $\frac{t}{f_i T} = \tau$

Khi đường cong thực tế này được vẽ bằng cách lấy  $f_i.T$  như là một đơn vị của thời gian, thì công thức sau được xác định:

$$M = M_{\max} (1 - \tau) \frac{1 - \alpha}{\alpha}$$

Trong đó:

$$\alpha = \frac{M_{\text{med}}}{M_{\max}}$$

$M_{\text{med}} = \bar{M}$  = mômen quay trung bình trong thời gian  $f_i.T$

$M_{\max}$  = Trị số mômen quay lớn nhất;

$$M_{n \text{ med}} = K_m \cdot M_{\max}$$

$$K_m = \sqrt{\frac{\alpha}{2 - \alpha}}$$

$M_{\max}$  sẽ được tính toán như sau:

Đây là trị số mômen quay tức thời lớn nhất. Thông thường là:

- Đối với cơ cấu dẫn động chuyển động nâng khi tải nặng nhất được tăng tốc nâng lên nhanh tới mức có thể được cộng với tất cả các tổn thất khác.
- Đối với cơ cấu dẫn động chuyển động di chuyển khi tải trọng lớn nhất được



dẫn động có tác động của gió, hoặc khi sức cản chuyển động lớn nhất và mômen quán tính lớn nhất xuất hiện cùng với tất cả các tổn thất khác.

Sau đó  $M_{med}$  sẽ được tính toán.

Đây là trung bình số học của các giá trị tuyệt đối của mômen quay động cơ trong các chu kỳ hoạt động.

Về nguyên tắc,  $M_{med}$  là:

- Đối với cơ cấu nâng:

$$M_{med} = K_m \cdot M_f \frac{1 + \eta^2}{2} (1 - f_s) + f_s \cdot M_x$$

Trong đó:

$M_f$  - mômen quay cần thiết để nâng tải định mức;

$K_m$  - hệ số tải nâng trung bình, phụ thuộc vào cấp dẫn động của thiết bị xếp dỡ (mục 2.2.1.3.(3));

$f_s$  - hệ số thời gian gia tốc và giảm tốc tương đối.

**Bảng 2.36**

Kiểu sử dụng		$f_s$					
		Cơ cấu nâng		Cơ cấu di chuyển		Cơ cấu quay	
		Hãm cơ cấu	Hãm động cơ	Hãm cơ cấu	Hãm động cơ	Hãm cơ cấu	Hãm động cơ
Hàng thông thường	M1 - M5	0,03	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3
	M6	0,05	0,2	0,3	0,5	0,3	0,5
	M7, M8	0,1	0,3	0,4	0,6	0,4	0,6
Hàng rời	M6	0,1	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6
	M7, M8	0,2	0,4	0,5	0,7	0,6	0,7

$M_x$  = trung bình số học của các trị số mômen quay động cơ trong quá trình gia tốc và giảm tốc.

- Đối với cơ cấu di chuyển:

$$M_{med} = M_{fmed} (1 - fs) + fs M_x$$

Trong đó:  $M_{fmed}$  - lực cản chuyển động di chuyển gây ra bởi tải trọng  $K_m.M_f$ .

Khi tính toán  $M_{med}$  thì không cần tính đến tác động của gió, độ dốc đường ray và sức căng của cáp trên tang, bởi vì khi dẫn động lùi và tiến chúng không còn ảnh hưởng đến sự tạo thành mômen trung bình.

### Chọn động cơ:

Quy trình sau có tính đến khi khởi động và các tổn thất được hình thành trong quá trình dẫn động mà những tổn thất này phụ thuộc vào mômen quay của động cơ, nhưng ít phụ thuộc vào tốc độ quay.

Thông thường đối với các động cơ rô to vành trượt và động cơ điện một chiều.

Yêu cầu:

$$P_N \geq P_{nmed}$$

Trong đó:

$P_N$  = công suất định mức của động cơ theo hệ số sử dụng ED yêu cầu.

$$P_{nmed} = \frac{M_{nmed} \cdot n}{9550} (M_{nmed}, \text{ xem 2.5.7.2.(3)})$$

Đối với các động cơ rô to lồng sóc khi khởi động, hoặc đối với một số dẫn động được điều khiển điện tử, thì các tổn thất của động cơ phụ thuộc vào mômen tải và tốc độ quay.

Đối với các động cơ rô to lồng sóc thì được tính toán như sau:

$$P_a = \sqrt{1 - \frac{W}{W_{max}}} P_N$$

và yêu cầu:  $P_a \geq P_{nmed}$

$W$  - mômen khởi động yêu cầu

$W_{max}$  - trị số lớn nhất của mômen khởi động từ vị trí đứng yên.

Đối với các dẫn động điều khiển điện tử thì cần phải thảo luận với người chế tạo động cơ.

3 Các kiểu động cơ

(1) Động cơ điện một chiều

Động cơ phải được chọn bằng việc thỏa thuận với nhà chế tạo động cơ, có tính đến mômen quay và công suất được tính trong các mục trước và điều kiện hoạt động thực tế của động cơ.

(2) Động cơ điện xoay chiều

(a) Động cơ rôto vành trượt

Hệ số  $q$  và  $r$  xác định được trong công thức tính cấp khởi động trong mục 2.5.7.2.(1).(b) lấy bằng 0,1 và 0,8 tương ứng.

Đối với các chuyển động di chuyển, các trị số lực cản khởi động cần phải được xác định sao cho động cơ có mômen quay không bao giờ được nhỏ hơn 1,2 lần mômen quay tương ứng với tổng các lực yêu cầu để giữ được tốc độ di chuyển.

(b) Động cơ rôto lồng sóc

Hệ số  $q$  và  $r$  xác định được trong công thức tính cấp khởi động trong mục 2.5.7.2.(1).(b) lấy bằng 0,5 và 3 tương ứng.

4 Cấp bảo vệ động cơ (theo Tiêu chuẩn IEC 34-5)

(1) Cấp bảo vệ động cơ áp dụng trong nhà

Tối thiểu các động cơ cần phải thỏa mãn yêu cầu cấp bảo vệ IP 23.

Trong môi trường có nhiều bụi bẩn, tối thiểu các động cơ cần phải thỏa mãn yêu cầu cấp bảo vệ IP 44.

(2) Cấp bảo vệ động cơ áp dụng ngoài trời

Tối thiểu các động cơ cần phải thỏa mãn yêu cầu cấp bảo vệ IP 55.

(3) Cấp bảo vệ động cơ áp dụng riêng

Các động cơ có thể thỏa mãn cấp bảo vệ thấp hơn nếu chúng được bảo vệ một cách thích hợp đối với ứng dụng riêng cụ thể của chúng.

(4) Môi trường có nguy cơ nổ

Trong các môi trường làm việc có nguy cơ nổ, các động cơ cần phải là động cơ kiểu chống nổ (ví dụ như EN 50014 - EN 50020).

2.5.8 Các thiết bị chịu tải

1 Hệ thống cấp nguồn

Vì chế độ sử dụng khắc nghiệt mà hệ thống cấp nguồn phải chịu, trang thiết bị điện cần phải được chọn và lắp đặt với sự cẩn thận đặc biệt.

- Cấp điện cấp nguồn có thể quán được trên tang quán cáp và độ bền cơ học

chịu được các tác động bên ngoài và chịu nhiệt, cần phải thích hợp với các điều kiện khai thác sử dụng.

- Các biện pháp định vị cáp điện phải được chọn sao cho tránh được sự căng tại các mối đầu nối cáp và tránh làm hư hỏng cáp.

- Cáp điện phải được lắp đặt và được dẫn hướng sao cho loại trừ được khả năng làm hư hại cáp trong khai thác sử dụng bình thường.

## 2 Nam châm điện nâng tải

### (1) Cuộn dây

Cấp cách điện của các cuộn dây phải được chọn theo tổn hao công suất, nhiệt độ môi trường và nếu cần theo nhiệt độ của tải được nâng.

### (2) Chế độ sử dụng

Các nam châm điện dùng để nâng tải thông thường được thiết kế với hệ số sử dụng là 50%. Các hệ số sử dụng khác phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người sử dụng.

### (3) Đặc tính

Sức nâng của nam châm điện nâng tải phải được chỉ ra đối với tải nâng chính xác tại điện áp định mức và nhiệt độ làm việc của cuộn từ.

### (4) Hệ số an toàn

Lực hút của nam châm điện tối thiểu phải gấp đôi sức nâng.

### (5) Điện cấp nguồn thường trực

Nếu có điện cấp nguồn thường trực từ các ắc quy, thì thời gian giữ được tải tối thiểu là 20 phút. Trong trường hợp này, phải bố trí một thiết bị nạp điện cho ắc quy và một đồng hồ chỉ báo mức nạp. Việc sử dụng điện cấp nguồn thường trực từ ắc quy phải được chỉ báo bằng âm hiệu và đèn hiệu. Nếu điện áp của ắc quy không đủ, thì phải có một thiết bị ngăn cản việc sử dụng điện nguồn thường trực.

## 3 Gầu ngoạm

### (1) Dẫn động

Các động cơ dẫn động (dẫn động kiểu điện - thủy lực hoặc kiểu cơ - điện) phải được thiết kế đối với chế độ hoạt động S3, S4 hoặc S6 tùy thuộc vào kiểu áp dụng.

### (2) Cấp bảo vệ

Trong điều kiện khai thác sử dụng bình thường, các động cơ và các trang bị

điện tối thiểu cần phải thỏa mãn cấp bảo vệ IP55. Đối với gầu ngoạm dưới nước thì cấp bảo vệ ít nhất cần phải là IP57. Do điều kiện làm việc đặc biệt của thiết bị này, thì các xung giạt và các chấn động cần phải chú ý đặc biệt.

#### 4 Thiết bị quay tải

##### (1) Thiết kế

Thiết bị quay tải phải được thiết kế sao cho các tải bị quay gia tốc và bị hãm mà cáp không bị xoắn. Bố trí cáp nâng, bố trí tải, độ cao nâng tải, trọng tâm và mômen quán tính của tải nâng phải được tính đến trong việc thiết kế thiết bị quay.

Việc lắp đặt các dẫn hướng chẳng hạn như hệ thống mắt xoay hoặc khớp xoay có thể được sử dụng để phòng ngừa cáp bị xoắn.

##### (2) Điện cấp nguồn cho các bộ phận quay

Để cấp điện nguồn cho các bộ phận quay, thì hệ thống cấp nguồn phải được thiết kế phù hợp với phạm vi quay.

##### (3) Cấp bảo vệ

Nếu động cơ quay tải được lắp trên kết cấu của thiết bị xếp dỡ, thì tối thiểu nó cần phải thỏa mãn cấp bảo vệ như đối với các động cơ khác trên thiết bị xếp dỡ.

Nếu động cơ quay tải được lắp trên thiết bị xếp dỡ tải, thì tối thiểu cần phải thỏa mãn cấp bảo vệ IP44 đối với hoạt động trong nhà và cấp IP 55 đối với hoạt động ngoài trời.

#### 2.5.9 Trang bị điện phụ

##### 1 Chiếu sáng

##### (1) Cabin điều khiển

- Một đèn chiếu sáng không chói mắt kiểu cố định được bố trí sao cho chỉ chiếu sáng thiết bị điều khiển.

- Khi mà sự chiếu sáng chung không đủ độ sáng để vào và ra khỏi cabin điều khiển an toàn, thì phải bố trí đèn chiếu sáng phụ kiểu cầm tay; trang bị chiếu sáng này cần phải hoạt động thậm chí mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ bị cắt.

##### (2) Khu vực làm việc

- Khi chiếu sáng khu vực làm việc bằng đèn của thiết bị xếp dỡ thì các đèn pha chiếu sáng sẽ được bố trí một cách thích hợp trên thiết bị xếp dỡ, sao cho đảm bảo độ sáng tối thiểu trên mặt đất là 30 lux.

- Mạch điện của đèn chiếu sáng sẽ là mạch độc lập với mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ.

- Phải áp dụng các biện pháp đề phòng để tránh sụt áp phát sinh bởi các động cơ khởi động làm tắt các bóng đèn kiểu phóng điện.

### (3) Chiếu sáng buồng máy thiết bị xếp dỡ và lối vào buồng máy

Nếu chiếu sáng chung không cho phép chiếu sáng đầy đủ độ sáng, thì phải bố trí đèn chiếu sáng phụ độc lập với các mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ. Độ sáng tối thiểu sẽ là 30 lux.

### (4) Chiếu sáng khi sự cố

Nếu chiếu sáng chung không đủ độ sáng để thoát khỏi thiết bị xếp dỡ an toàn, thì một đèn chiếu sáng bằng pin kiểu cầm tay được bố trí. Một bộ nạp pin cần phải được bố trí trong cabin lái.

## 2 Sưởi và điều hòa không khí

### (1) Buồng máy

- Thông gió tự nhiên hoặc thông gió cưỡng bức phải được bố trí để phân tán năng lượng nhiệt tỏa ra từ máy móc và các trang thiết bị của nó.

- Ở những chỗ sử dụng thiết bị điện tử và các điều kiện làm việc không bảo đảm nhiệt độ môi trường cho sự hoạt động thích hợp của trang bị điện tử, thì máy điều hòa không khí phải được bố trí.

### (2) Cabin điều khiển

Nếu cần thiết sẽ bố trí một thiết bị sưởi trong cabin.

Thiết bị sưởi này là kiểu nhiệt phát ra từ điện trở chưa nóng đỏ/không bức xạ sẽ được lắp cố định. Thiết bị sưởi cần có nhiệt kế kèm theo và có công suất sao cho để đảm bảo nhiệt độ tối thiểu là 15°C, có tính đến nhiệt độ môi trường mà trong đó thiết bị được lắp đặt. Máy sưởi này cần được cấp nguồn độc lập với mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ.

Nếu nhiệt độ môi trường yêu cầu, một máy điều hòa nhiệt độ phải được lắp đặt trong cabin điều khiển để duy trì nhiệt độ lớn nhất chấp nhận được. Máy điều hòa này cần được cấp nguồn độc lập với mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ.

### (3) Mạch điện phụ

Nếu không thể cung cấp từ mạch điện chính, thì các mạch điện phụ cần phải được bố trí để làm các công việc bảo trì như sau:

- Một mạch điện dùng cho các đèn chiếu sáng cầm tay với công suất tối thiểu 200 W, nếu ánh sáng trời không đủ độ sáng để thực hiện công việc bảo trì.
- Một mạch điện dùng cho các thiết bị cầm tay với công suất tối thiểu 2 kW, điện áp 100 V hoặc 220 V. Mạch điện này cần phải được bảo vệ bằng bộ ngắt mạch với độ nhạy cao.

Các mạch này sẽ là mạch độc lập với các mạch điện chính của thiết bị xếp dỡ và điện áp cần được chỉ rõ ở gần ngay các ổ cắm lấy điện. Phải áp dụng tất cả các biện pháp để tránh sự nhầm lẫn giữa các ổ cắm điện áp thấp và điện áp rất thấp.

## 2.6 Ổn định chống lật và an toàn chống dịch chuyển do gió

### 2.6.1 Ổn định chống lật

Ổn định chống lật phải được kiểm tra bằng tính toán, giả thiết rằng điểm lật đã đạt tới bằng việc tăng tải trọng làm việc và các tác động động lực và thời tiết bằng các hệ số được nêu trong Bảng 2.37, đường ray hoặc bệ đỡ của thiết bị xếp dỡ được giả thiết nằm ngang và cứng vững.

**Bảng 2.37. Các yêu cầu về ổn định**

Nội dung kiểm tra		Các tải trọng được xét đến	Hệ số khuếch đại
Kiểm tra tĩnh		- Tải trọng làm việc an toàn - Các tác động ngang - Tải trọng gió	1,6 0 0
Kiểm tra động	Thiết bị xếp dỡ mang tải	- Tải trọng làm việc an toàn - Hai tác động ngang (2) - Tải trọng gió trong giới hạn làm việc (1)	1,35 1 1

	Thiết bị xếp dỡ không mang tải	- Tải trọng làm việc an toàn - Hai tác động ngang (2) - Tải trọng gió trong giới hạn làm việc (1)	- 0,1 1 1
	Kiểm tra khi gió mạnh nhất (gió bão)	- Tải trọng làm việc an toàn - Các tác động ngang - Tải trọng gió lớn nhất	0 0 1,1
	Kiểm tra trong trường hợp bị đứt dây nâng hàng	- Tải trọng làm việc an toàn - Hai tác động ngang với không tải (2) - Tải trọng gió trong giới hạn làm việc (1)	- 0,3 (3) 1 1

**Chú thích:**

(1) Gió trong giới hạn làm việc có phương chiều bất lợi nhất.

(2) Các chuyển động di chuyển chỉ để xác định vị trí, phải được xem xét độc lập. Các tính toán ổn định đối với chuyển động này phải được làm riêng. Đối với trường hợp va chạm, các tính toán ổn định phải xét đến các thành phần động lực.

(3) Trừ khi tính toán chứng minh được giá trị thấp hơn.

1 Biện pháp đặc biệt:

Các thiết bị phụ như dây giằng hoặc neo giữ có thể được trang bị để đảm bảo ổn định khi thiết bị xếp dỡ không hoạt động.

2.6.2 An toàn chống dịch chuyển do gió

Không phụ thuộc vào ổn định chống lật, phải kiểm tra thiết bị xếp dỡ không bị dịch chuyển do tác động của gió ở tốc độ lớn nhất được tăng lên 10%. Việc kiểm tra này phải được thực hiện với giả thiết hệ số ma sát bằng 0,14 đối với các bánh xe có phanh và lực cản lăn là 10 N/kN đối với các bánh xe không có phanh được lắp đặt trên các ổ lăn chống ma sát hoặc bằng 15 N/kN đối với các bánh xe không có phanh được lắp đặt trên các ổ trượt.

Khi sự dịch chuyển có thể gây nguy hiểm phải trang bị thiết bị neo như là xích, kẹp ray, chốt khóa bằng tay hoặc tự động,...

Đối với thiết kế kẹp ray, hệ số ma sát giữa kẹp và ray phải được lấy bằng 0,25.



### 2.6.3 Lưu ý

Khi tính toán ổn định chống lật, các tải trọng tác dụng không được giảm bớt bởi các hệ số  $\psi$ ,  $\lambda$  và  $\gamma_C$  được nêu trong mục 2.2.2.2.(1).(a), 2.2.2.3.(3) và 2.2.3.4.

Nếu thiết bị xếp dỡ được trang bị neo giữ, dây giằng, thiết bị khoá và các bố trí đặc biệt khác thì tác dụng của chúng trong các tính toán là các mômen giữ.

## CHƯƠNG 3 QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU, XỬ LÝ NHIỆT VÀ HÀN

### 3.1 Vật liệu

#### 3.1.1 Chọn chất lượng vật liệu chế tạo

Các phép tính kiểm tra được yêu cầu trong Quy chuẩn này đối với an toàn của kết cấu chống lại sự phá hủy do mất tính đàn hồi, do mất ổn định và do mỏi thì chưa bảo đảm an toàn kết cấu chống lại sự phá hủy do giòn gãy.

Để đạt được độ an toàn đầy đủ chống lại sự phá hủy do giòn gãy thì chất lượng của thép phải được chọn phụ thuộc vào các điều kiện tác động gây giòn gãy.

Những tác động quan trọng nhất đến độ nhạy gây giòn gãy trong kết cấu thép là:

A. Tác động kết hợp của các ứng suất kéo dọc còn dư với các ứng suất gây bởi tải trọng tĩnh (do trọng lượng bản thân).

B. Chiều dày của bộ phận kết cấu.

C. Tác động của nhiệt độ lạnh (được xét đến đối với các thiết bị xếp dỡ đặt ở nơi có nhiệt độ nhỏ hơn  $0^{\circ}\text{C}$ , ví dụ như các kho bảo quản lạnh).

Các tác động A, B, và C được đánh giá bằng điểm số. Chất lượng thép yêu cầu được lựa chọn theo tổng số điểm này.

#### 1 Đánh giá các yếu tố tác động gây giòn gãy

Các tác động A, B, và C nêu trên được mô tả và xác định như sau:

(1) Tác động A: tác động phối hợp của các ứng suất kéo dọc còn dư với các ứng suất gây bởi tải trọng tĩnh.

$Z_A$  - hệ số đánh giá của tác động A, được xác định như sau:

Đồ thị đường I, II và III được cho trong Hình 3.1.

Đường I: không hàn, hoặc chỉ có mối hàn ngang.

(chỉ được áp dụng khi  $\sigma_G \geq 0,5\sigma_a$ )

$$Z_A = \frac{\sigma_G}{0,5 \cdot \sigma_a} - 1$$

Đường II: mối hàn dọc

$$Z_A = \frac{\sigma_G}{0,5 \cdot \sigma_a}$$

Đường III: chỗ tập trung các mối hàn

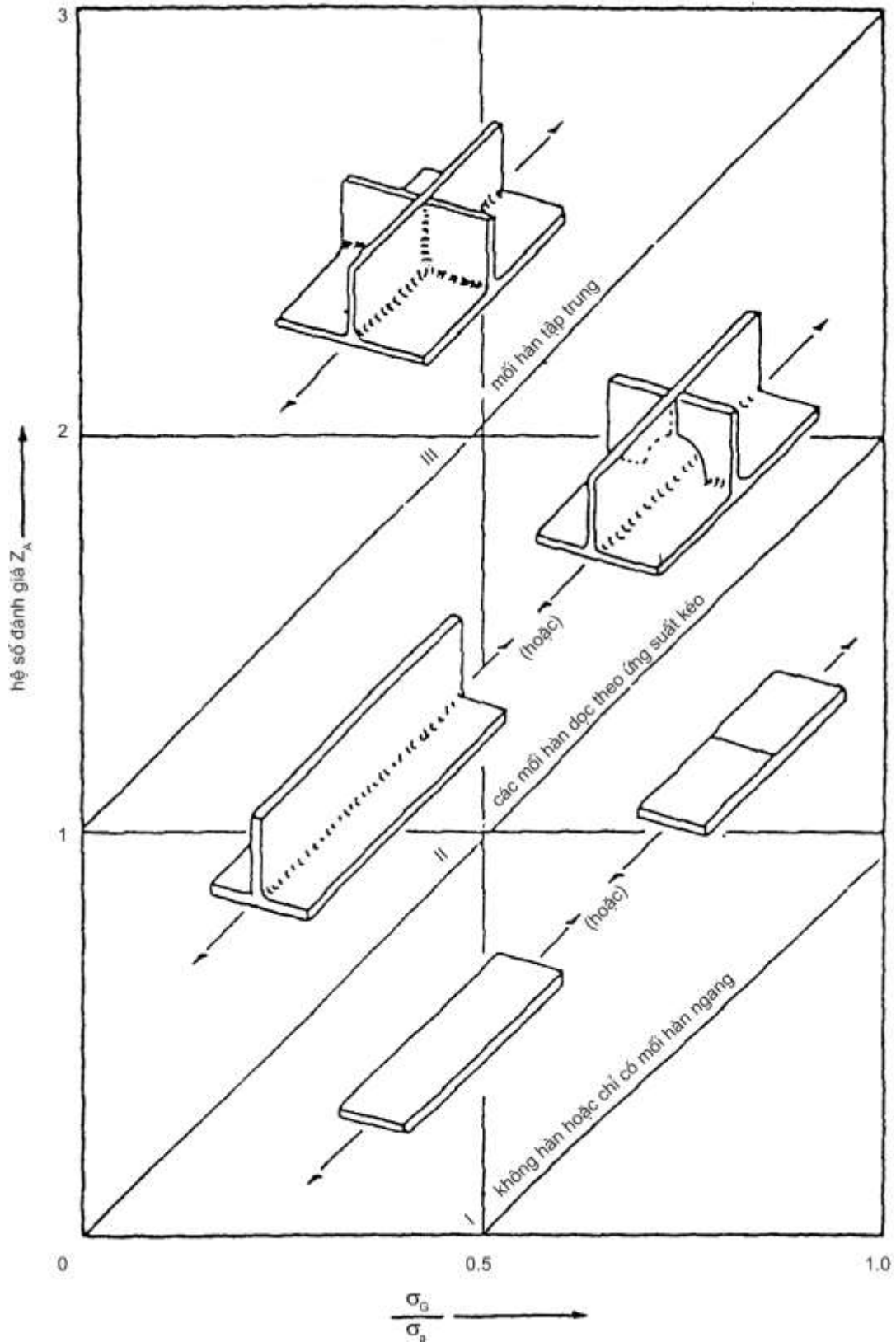
$$Z_A = \frac{\sigma_G}{0,5 \cdot \sigma_a} + 1$$

Trong đó:

$\sigma_a$  - ứng suất kéo cho phép đối với giới hạn đàn hồi, trong trường hợp tải trọng I;

$\sigma_G$  - ứng suất kéo do tải trọng tĩnh.

Hình 3.1.  $Z_A$  theo các điều kiện của ứng suất và mối hàn



Sự nguy hiểm của giòn gãy tăng lên do sự tập trung ứng suất, đặc biệt nguy hiểm trong trường hợp ứng suất kéo theo 3 chiều, như là trường hợp tập trung các

mối hàn.

Nếu các phần tử kết cấu với ứng suất thấp do được khử ứng suất sau khi hàn (xấp xỉ 600°C - 650°C) thì đường I có thể được sử dụng cho mọi kiểu mối hàn.

(2) Tác động B: Chiều dày của bộ phận kết cấu  $t$

$t$  - chiều dày của bộ phận kết cấu;

$Z_B$  - hệ số đánh giá đối với tác động B.

Xét chiều dày:  $t = 5$  mm tới 20 mm,  $Z_B$  được xác định như sau:

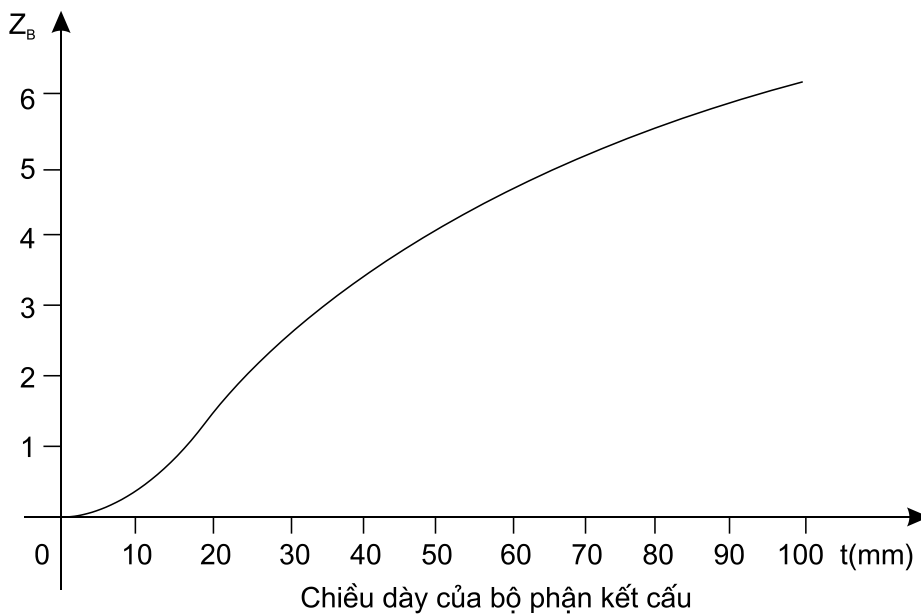
$$Z_B = \frac{9}{2500} t^2$$

Xét chiều dày:  $t = 20$  mm tới 100 mm,  $Z_B$  được xác định như sau:

$t$ (mm)	$Z_B$	$t$ (mm)	$Z_B$	$t$ (mm)	$Z_B$
		16	0,9	60	4,3
5	0,1	20	1,45	65	4,55
6	0,15	25	2,0	70	4,8
7	0,2	30	2,5	75	5,0
8	0,25	35	2,9	80	5,2
9	0,3	40	3,2	85	5,4
10	0,4	45	3,5	90	5,6
12	0,5	50	3,8	95	5,8
15	0,8	55	4,0	100	6,0

$$Z_B = 0,65\sqrt{t-14,81} - 0,05$$

Hình 3.2. Hệ số đánh giá  $Z_B = f(t)$



Đối với các tiết diện được cán định hình thì chiều dày lý tưởng  $t^*$  thường được sử dụng như sau:

Đối với các tiết diện tròn:

Đối với các tiết diện  $\frac{t}{1,8}$  vuông:

Đối với các tiết diện chữ nhật:

Trong đó:  $b$  là cạnh lớn hơn của tiết diện chữ nhật và tỷ số  $\frac{b}{t}$

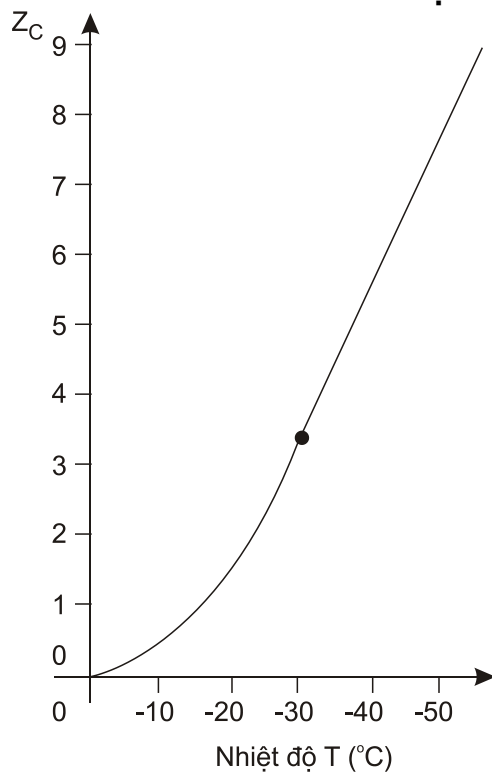
Đối với  $\frac{b}{t} > 1,8$  thì lấy  $t^* = t$ .

(3) Tác động C: tác động của nhiệt độ lạnh

Khi thiết bị xếp dỡ được đặt tại các nơi có nhiệt độ nhỏ hơn  $0^{\circ}\text{C}$  thì tác động của nhiệt độ lạnh phải được xét đến khi chọn nhóm chất lượng thép chế tạo.

**Hình 3.3**

**Hệ số đánh giá  $Z_c = f(T)$**



$T$  - nhiệt độ tại nơi lắp đặt thiết bị xếp dỡ ( $^{\circ}\text{C}$ ).

$Z_c$  - hệ số đánh giá đối với tác động C

Từ  $T = 0^{\circ}\text{C}$  tới  $T = -30^{\circ}\text{C}$ , lấy:

$$Z_c = \frac{6}{1600} \cdot T^2$$

Từ  $T = -30^{\circ}\text{C}$  tới  $T = -55^{\circ}\text{C}$ , lấy:

$$Z_c = \frac{-2,25 \cdot T - 33,75}{10}$$

T $^{\circ}\text{C}$	$Z_c$	T $^{\circ}\text{C}$	$Z_c$
0	0,0	-30	3,4
-5	0,1	-35	4,5
-10	0,4	-40	5,6
-15	0,8	-45	6,7
-20	1,5	-50	7,9
-25	2,3	-55	9,0

2 Xác định nhóm chất lượng thép yêu cầu

Là tổng của các hệ số đánh giá trong mục 3.1.1.1. Tổng số này xác định chất lượng thép yêu cầu tối thiểu cho kết cấu thép.

Bảng 3.1 nêu rõ sự phân nhóm chất lượng thép có liên quan đến tổng các hệ số đánh giá.

Nếu tổng các hệ số đánh giá lớn hơn 16 hoặc nếu không thể đạt được chất lượng thép yêu cầu, thì cần phải áp dụng các biện pháp đặc biệt để đảm bảo an toàn chống lại sự phá hủy do giòn gãy.

**Bảng 3.1. Phân nhóm chất lượng thép liên quan đến tổng số điểm của các hệ số đánh giá**

<b>Tổng số điểm của các hệ số đánh giá theo mục 3.1.1.1</b> $\Sigma Z = Z_A + Z_B + Z_C$	<b>Nhóm chất lượng thép tương ứng với Bảng 3.2</b>
$\leq 2$	1
$\leq 4$	2
$\leq 8$	3
$\leq 16$	4

### 3 Chất lượng của các loại thép

Chất lượng của các loại thép trong quy chuẩn này là đặc tính dẻo của thép tại các nhiệt độ xác định.

Các loại thép được chia thành bốn nhóm chất lượng. Việc phân nhóm chất lượng của thép được xác định bằng độ dai va đập đạt được trong các thử nghiệm và tại nhiệt độ xác định.

Bảng 3.2 bao gồm các giá trị của độ dai va đập và các nhiệt độ thử nghiệm đối với bốn nhóm chất lượng thép.

Các độ dai va đập được nêu trong Bảng là các giá trị tối thiểu và là giá trị trung bình của ba lần thử, không có giá trị nào nhỏ hơn 20 Nm/cm<sup>2</sup>.

Độ dai va đập được xác định bằng thử va đập trên mẫu thử khắc chữ - V phù hợp với tiêu chuẩn ISO148-1: 2016.

Thép trong các nhóm chất lượng khác nhau có thể hàn được với nhau.

$T_C$  là nhiệt độ thử đối với mẫu thử va đập khắc chữ - V.

$T$  là nhiệt độ tại nơi lắp đặt thiết bị xếp dỡ.

$T_C$  và  $T$  không thể so sánh trực tiếp với nhau, vì mẫu thử va đập khắc chữ - V chịu nhiều điều kiện bất lợi hơn so với tải trọng tác dụng lên thiết bị xếp dỡ trong khi hoạt động hoặc không hoạt động.

**Bảng 3.2. Các nhóm chất lượng thép**

Nhóm chất lượng thép	Độ dai va đập được đo trên mẫu thử chữ V theo ISO 148-1: 2016 (Nm/cm <sup>2</sup> )	Nhiệt độ thử (T <sub>c</sub> <sup>0</sup> C)	Các loại thép tương ứng với nhóm chất lượng	Tiêu chuẩn
1	-	-	Fe 360 - A Fe 430 - A	Euronorm 25
			St 37 - 2 St 44 - 2	Din 17100
			E 24 - 1	NF A 35-501
			43 A 50 B	BS 4360
2	35	+20	Fe 360 - B Fe 430 - B Fe 510 - B	Euronorm 25
			R St 37 - 2 St 44 - 2	Din 17100
			E 24 (A37) - 2 E 26 (A42) - 2 E 36 (A52) - 2	NF A 35-501
			40 B 43 B	BS 4360
3	35	± 0	Fe 360 - C Fe 430 - C Fe 510 - C	Euronorm 25

			St 37 - 3U St 44 - 3U St 52 - 3U	Din 17100
			E 24 (A37) - 3 E 26 (A42) - 3 E 36 (A52) - 3	NF A 35-501
			40 C 43 C 50 C 55 C	BS 4360
4	35	- 20	Fe 360 - D Fe 410 - D Fe 510 - D	Euronorm 25
			St 37 - 3N St 44 - 3N St 52 - 3N	Din 17100
			E 24 (A37) - 4 E 26 (A42) - 4 E 36 (A52) - 4	NF A 35-501
			40 D 43 D 50 D 55 E	BS 4360

#### 4 Các quy định đặc biệt

Bổ sung vào các quy định ở trên đối với việc lựa chọn chất lượng thép, các quy định sau đây phải được tuân theo:

1 - Các loại thép không lắng của nhóm I được sử dụng cho các kết cấu chịu tải chỉ trong trường hợp thép cán định hình và ống có chiều dày không lớn hơn 6 mm.

2 - Các bộ phận kết cấu có chiều dày lớn hơn 50 mm sẽ không được sử dụng cho các kết cấu hàn chịu tải trừ khi Nhà chế tạo có kinh nghiệm đã được thừa nhận trong việc hàn các tấm dày.



3 - Nếu các bộ phận kết cấu được uốn nguội với tỷ số bán kính cong chia cho chiều dày tấm < 10 thì chất lượng của thép phải là loại thích hợp để uốn hoặc gấp mép ở trạng thái nguội.

### 3.1.2 Kiểm tra vật liệu trong chế tạo

#### 1 Vật liệu sử dụng để chế tạo:

- Các bộ phận kết cấu chịu lực của thiết bị xếp dỡ;
- Các mã và các chi tiết tháo được không phải thử riêng biệt;
- Vành mâm quay của cần trục quay;
- Các xilanh thủy lực chịu tải;
- Các ống áp lực loại I;
- Trục tời;
- Các bộ phận có chức năng quan trọng hoặc tương tự các bộ phận được đề cập ở trên phải có chứng chỉ phù hợp theo quy định của Đăng kiểm.

2 Trong bất cứ trường hợp nào, nhà chế tạo phải nêu rõ cấp chất lượng thép sử dụng để chế tạo các chi tiết tháo được.

## 3.2 Xử lý nhiệt

3.2.1 Tất cả các thép đúc và thép rèn các chi tiết của thiết bị xếp dỡ, các chi tiết hàn, đúc - hàn và rèn - hàn có mối hàn chịu ứng suất nằm xen kẽ nhau, mối nối cách mỗi kia 5 lần chiều dày của vật liệu cơ bản trở xuống hoặc các đường hàn cắt nhau (thân ổ đỡ, vỏ hộp giảm tốc và các chi tiết tháo được....) sau khi chế tạo xong phải được xử lý nhiệt để khử ứng suất dư.

3.2.2 Việc nhiệt luyện các chi tiết phải được tiến hành trong lò kín và đã được kiểm tra nhiệt độ đầy đủ. Chế độ nhiệt luyện được thiết lập phụ thuộc vào mác của thép, công dụng và kích thước của các chi tiết.

## 3.3 Hàn

### 3.3.1 Quy định chung

1 Các kết cấu chịu lực, các mã và các chi tiết tháo được của thiết bị xếp dỡ phải có tính hàn đảm bảo và phù hợp với các quy định về hàn.

2 Hàn phải được thực hiện theo quy trình hàn đã được duyệt, vật liệu hàn và

các thợ hàn phải có chứng chỉ phù hợp theo quy định của Đăng kiểm.

3 Khi chưa có sự đồng ý của Đăng kiểm, không được phép thực hiện việc sửa chữa các đường hàn đã bị gãy, nứt, mòn. Trong bất cứ trường hợp nào, việc sửa chữa như vậy phải được thực hiện dưới sự giám sát của Đăng kiểm.

4 Thông thường kiểu mối hàn, kích thước và việc xử lý các mép của đường hàn phải được nêu rõ trên các bản vẽ kết cấu hàn trình Đăng kiểm.

### 3.3.2 Mối hàn giáp mép

1 Các đường hàn giáp mép nên tính theo chiều dày của tấm mỏng hơn, không chấp nhận các mối hàn ngẫu một nửa.

2 Các mối hàn giáp mép có thể là kiểu chữ X, K hoặc V.

Khi hàn kiểu chữ V (chỉ hàn trên một mặt) thông thường được phép dũi và hàn mặt sau. Khi lỗ quan sát hoặc lỗ chui không thể thực hiện hàn mặt sau được thì cho phép hàn có tấm lót ở mặt sau.

3 Đối với mối hàn giáp mép giữa hai tấm có độ dày khác nhau, việc vát mép và trình tự hàn phải được thực hiện sao cho chiều cao đường hàn so với mặt phẳng của tấm là nhỏ nhất.

Tấm dày hơn phải được vát như được biểu diễn trên Hình 3.4(a) và 3.4(b) trong các trường hợp sau:

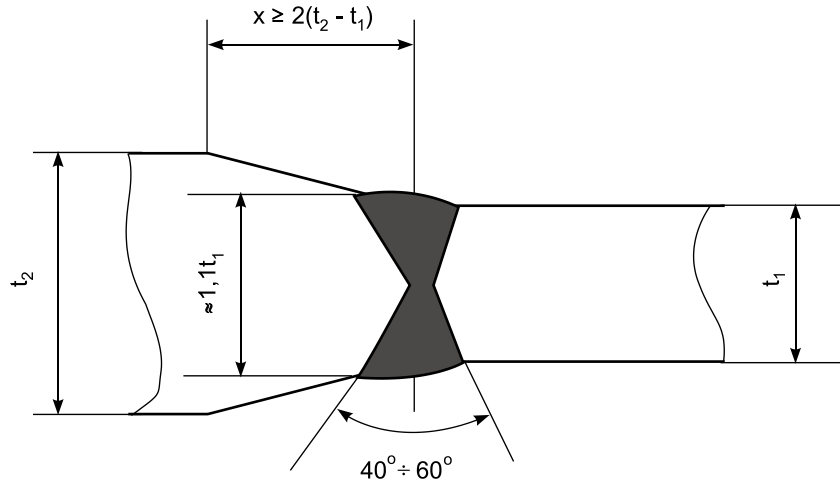
- Liên kết đối xứng (xem Hình 3.4(a))

Khi:  $t_1 \leq 10 \text{ mm}$                       nếu  $t_2 > t_1 + 6$

Khi:  $10 \text{ mm} < t_1 < 40 \text{ mm}$             nếu  $t_2 > t_1 + 8$

Khi:  $t_1 \geq 40 \text{ mm}$                       nếu  $t_2 > 1,20 t_1$

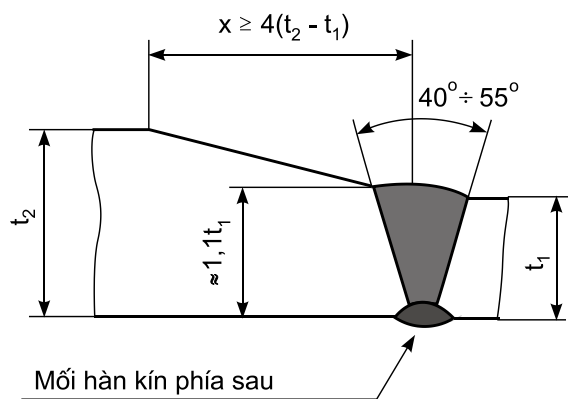
**Hình 3.4(a). Độ vát của 2 tấm có độ dày khác nhau trong mối hàn giáp mép**  
(Liên kết đối xứng)



- Liên kết không đối xứng (xem Hình 3.4(b)):

- |      |                                          |     |                    |
|------|------------------------------------------|-----|--------------------|
| Khi: | $t_1 < 10 \text{ mm}$                    | nếu | $t_2 \geq t_1 + 3$ |
| Khi: | $10 \text{ mm} \leq t_1 < 40 \text{ mm}$ | nếu | $t_2 \geq t_1 + 4$ |
| Khi: | $t_1 \geq 40 \text{ mm}$                 | nếu | $t_2 > 1,1 t_1$    |

**Hình 3.4(b). Độ vát của 2 tấm có độ dày khác nhau trong mối hàn giáp mép (Liên kết không đối xứng)**



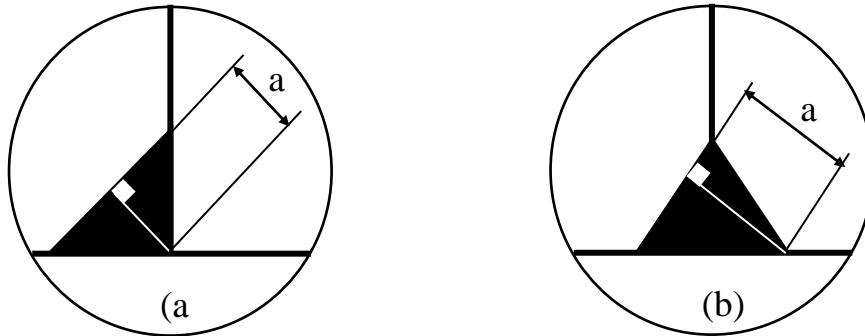
Khuyến nghị nên áp dụng kiểu liên kết đối xứng.

### 3.3.3 Mối hàn góc

1 Các mối hàn góc của các kết cấu chịu lực, các mã và các chi tiết tháo được của thiết bị xếp dỡ phải liên tục. Mối hàn góc có thể là mối hàn góc hai mặt không ngấu hoặc ngấu một nửa, hoặc các mối hàn ngấu hoàn toàn.

2 Chiều cao tính toán  $a$  của mỗi hàn góc được xác định như Hình 3.5(a) và (b) đối với mỗi hàn góc không vát mép và hàn ngẫu một nửa vát mép.

**Hình 3.5. Chiều cao tính toán của mỗi hàn**



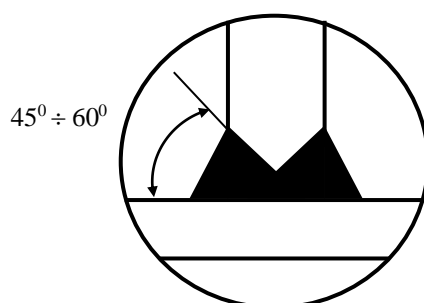
3 Thông thường các mối hàn góc ngẫu hoàn toàn kiểu chữ K hoặc V được yêu cầu đối với các cấu kiện chịu ứng suất lớn, đặc biệt độ dày của tấm bản thành phải lớn hơn 15 mm [xem Hình 3.6(a)] hoặc khi đường vào tới một mặt của tấm khó khăn hoặc không thể [xem Hình 3.6(b) và (c)].

4 Mỗi hàn góc ngẫu một nửa trong một số trường hợp có thể được chấp nhận thay cho mối hàn góc ngẫu hoàn toàn. Trong trường hợp như vậy, chiều cao tính toán của mỗi hàn được xác định như Hình 3.5(b) không được nhỏ hơn 0,5 lần độ dày của tấm bản thành.

5 Thông thường, chiều cao tính toán của mỗi hàn góc hai mặt phải không nhỏ hơn 3,5 mm và không lớn hơn 0,7 lần độ dày của tấm mỏng hơn trong mối ghép. Không cần thiết quy định chiều cao tính toán của mỗi hàn lớn hơn 0,5 lần độ dày của tấm bản thành, ngoại trừ đối với các trường hợp đặc biệt hoặc khi chiều cao tính toán được tăng thêm để chống ăn mòn hoặc khi hai đường hàn không đối xứng.

Khi cho phép hàn mối hàn xẻ rãnh hoặc mối hàn chồng, thông thường chiều cao tính toán của mỗi hàn phải bằng 0,7 lần độ dày của tấm có mép hàn.

**Hình 3.6. Mối hàn góc ngẫu hoàn toàn**



**Mối hàn góc kiểu chữ K**  
(a)

6 Xem các quy định nêu trong mục 3.3.3.5, thông thường chiều cao tính toán  $a$  của mỗi hàn góc đối xứng hai mặt phải bằng với giá trị sau, thay đổi theo độ dày  $t$  của tấm có độ dày mỏng hơn trong mối ghép:

- $a = 0,45 t$  đối với mối hàn các kết cấu chịu ứng suất lớn khi không yêu cầu hàn ngẫu hoàn toàn (Ví dụ đối với các kết cấu chịu lực kéo mà tính liên tục về độ bền của chúng phải đảm bảo hoặc đối với các kết cấu chịu lực cắt lớn như là bản thành của dầm có chiều dày nhỏ hoặc trong mối ghép các mã).

- $a = 0,40 t$  đối với hàn các giá đỡ hoặc các bản cánh của các dầm thân đơn (dầm chữ I).

- $a = 0,35 t$  đối với hàn các bản thành của dầm hộp hoặc hàn các gân gia cường.

- Đăng kiểm sẽ giảm bớt các yêu cầu của phần này tùy thuộc vào tính chất hoặc mức độ của các ứng suất trong các kết cấu liên quan.

7 Khi hai đường hàn góc không đối xứng, thông thường chiều cao tính toán của đường hàn  $a_1$  và  $a_2$  phải sao cho  $a_1 + a_2 = 2a$  (trong đó  $a$  được nêu trong mục 3.3.3.6) với điều kiện  $a_1$  và  $a_2$  phù hợp với quy định nêu trong mục 3.3.3.5.

### 3.3.4 Kiểm tra hàn

#### 1 Quy định chung

(1) Nhà chế tạo thiết bị xếp dỡ phải tự kiểm tra chất lượng mối hàn và công việc hàn. Kết quả kiểm tra phải được lập thành biên bản trình Đăng kiểm xem xét.

(2) Khi kiểm tra trong chế tạo, kiểm định viên phải giám sát các công việc hàn ở nhà máy đang được thực hiện bởi các thợ hàn có chứng chỉ và theo quy trình hàn đã được duyệt và với vật liệu hàn phù hợp.

(3) Kiểm tra cuối cùng các đường hàn phải được thực hiện khi công việc hàn trên các mối ghép, cụm lắp ráp hoặc các chi tiết của chúng đã hoàn thành, sau khi công việc xử lý nhiệt có thể đã được thực hiện và trước khi sơn.

(4) Kiểm tra cuối cùng các đường hàn bao gồm:

- Kiểm tra kích thước và kiểm tra bên ngoài;
- Kiểm tra không phá hủy tổ chức bên trong và độ ngẫu của các mối hàn bằng tia X hoặc  $\gamma$  và/hoặc bằng phương pháp siêu âm;
- Kiểm tra không phá hủy các khuyết tật bề mặt, đặc biệt phát hiện ra các vết

nứt bên ngoài bằng thử thẩm thấu chất lỏng và/hoặc bằng hạt từ, phương pháp thử bằng hạt từ còn có thể phát hiện ra các vết nứt không nhìn thấy trên bề mặt (nhưng rất gần với bề mặt ngoài của mối hàn).

## 2 Kiểm tra kích thước và kiểm tra bên ngoài

(1) Chiều cao tính toán của mối hàn góc phải được kiểm tra bằng thước đo.

Kiểm định viên kiểm tra chiều cao của mối hàn so với kích thước được nêu trên các bản vẽ được duyệt. Việc kiểm tra này được thực hiện theo xác suất.

(2) Kiểm tra bên ngoài đối với tất cả các đường hàn trong kết cấu của thiết bị xếp dỡ hoặc bộ đỡ và các chi tiết của chúng.

Các đường hàn phải đều và không có vết lõm ở cuối đường hàn. Các mối hàn góc phải không được lồi và các mối hàn giáp mép phải không được rỗng hoặc lõm hoặc các khuyết tật bề mặt khác.

## 3 Kiểm tra không phá hủy

(1) Phạm vi và phương pháp kiểm tra không phá hủy phải được xác định thống nhất giữa nhà chế tạo và Đăng kiểm. Những điểm kiểm tra và phương pháp kiểm tra phải được xác lập trên các bản vẽ hoặc hồ sơ trình Đăng kiểm duyệt.

Trong các bản vẽ được duyệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra không phá hủy những bộ phận đặc biệt ngoài những yêu cầu của nhà chế tạo thực hiện kiểm tra thông thường trên các bộ phận kết cấu khác.

(2) Các phương pháp và các tiêu chuẩn chấp nhận đối với thử tia X và siêu âm hoặc các phương pháp khác phải phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan được áp dụng.

(3) Đối với mối hàn giáp mép của các tiết diện ngang trong các kết cấu tĩnh định (liên kết không siêu tĩnh) hoặc các bộ phận chịu các ứng suất kéo, uốn hoặc xoắn lớn, tỷ lệ % tối thiểu sau theo chiều dài đường hàn phải được kiểm tra không phá hủy:

- 10% Kiểm tra tia X;
- 40% Kiểm tra siêu âm;
- 20% Kiểm tra bằng hạt từ hoặc thẩm thấu chất lỏng.

Đối với cột có  $SWL \leq 25 t$  phạm vi của việc kiểm tra này có thể được giảm sau khi đã thỏa thuận với Đăng kiểm. Đối với các cần trục và đối với các cột có  $SWL \geq 25 t$ ,

kiểm tra tia X có thể được thay thế bằng kiểm tra siêu âm sau khi đã thỏa thuận với Đăng kiểm; tuy nhiên trong trường hợp này, kiểm tra siêu âm nên được thực hiện 100% trên chiều dài của mỗi đường hàn ngang.

(4) Phải kiểm tra tất cả các điểm giao nhau giữa đường hàn dọc và đường hàn ngang và các vùng chịu ảnh hưởng nhiệt bằng phương pháp không phá hủy phù hợp. Ngoài ra sự phát hiện các vết nứt theo hệ thống phải được thực hiện bằng kiểm tra thẩm thấu chất lỏng và/hoặc bằng hạt từ.

(5) Các đường hàn có mặt cắt ngang lớn, đặc biệt hàn trên thép đúc, thép rèn, các mối hàn chịu ứng suất lớn, các mối hàn nối các mã cũng như các mối hàn được thực hiện trong điều kiện khó khăn (ví dụ: các mối hàn trần) phải được kiểm tra sau khi thỏa thuận với Đăng kiểm.

(6) Trong một số trường hợp đặc biệt, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra sau khi thử tải.

#### 4 Sửa chữa khuyết tật và kết luận cuối cùng

(1) Kiểm định viên phải thông báo tất cả các khuyết tật được phát hiện trong quá trình kiểm tra.

Các khuyết tật không thể chấp nhận phải được loại bỏ và nếu số lượng các khuyết tật quá nhiều, đường hàn phải được hàn lại toàn bộ. Sau khi sửa chữa hàn lại việc kiểm tra được tiến hành theo quy định.

(2) Các sửa chữa quan trọng phải được thực hiện theo thỏa thuận với Đăng kiểm.

Những chỗ sửa chữa được quyết định bởi nhà chế tạo phải thông báo cho Đăng kiểm biết. Kết quả của kiểm tra ban đầu và kiểm tra sau sửa chữa phải được trình lên Đăng kiểm xem xét.

(3) Khi số lượng các khuyết tật nhiều hoặc các khuyết tật lặp lại được phát hiện, việc kiểm tra phải được thực hiện đến khi thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm để đưa ra các kết luận tin cậy đối với các đường hàn.

(4) Quyết định cuối cùng như là tăng tỷ lệ kiểm tra, các khuyết tật được loại bỏ, sửa chữa và sự chấp nhận cuối cùng về các đường hàn phải được thỏa thuận với Đăng kiểm.

### **3.1 Quy định chung**

3.1.1 Các thiết bị xếp dỡ phải được Đăng kiểm kiểm tra, kiểm định, chứng nhận trong thiết kế, chế tạo mới, hoán cải, phục hồi, nhập khẩu và khai thác sử dụng phù hợp với các quy định của Quy chuẩn này và các tiêu chuẩn, văn bản quy phạm pháp luật có liên quan.

3.1.2 Chỉ được phép chế tạo thiết bị xếp dỡ theo thiết kế đã được thẩm định bởi cơ quan có thẩm quyền.

3.1.3 Cơ sở chế tạo, thử nghiệm thiết bị xếp dỡ phải có đủ năng lực, điều kiện về sản xuất, thử nghiệm, nhân lực và thiết bị phù hợp.

3.1.4 Tổ chức kiểm định thiết bị xếp dỡ phải có Giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động do cơ quan có thẩm quyền cấp theo quy định của Nghị định số 44/2016/NĐ-CP và Nghị định số 140/2018/NĐ-CP.

Các thiết bị, dụng cụ phục vụ kiểm định phải phù hợp với đối tượng kiểm định và phải được kiểm định, hiệu chuẩn theo quy định, bao gồm:

(1) Tải trọng thử phù hợp theo quy định 3.3.2.3 và 3.3.2.4 về thử tải tĩnh và thử tải động thiết bị xếp dỡ.

(2) Đồng hồ đo thời gian.

(3) Dụng cụ, thiết bị đo kích thước.

(4) Máy kinh vĩ (nếu áp dụng).

(5) Thiết bị đo điện trở cách điện (nếu áp dụng).

(6) Thiết bị đo điện trở tiếp đất (nếu áp dụng).

(7) Thiết bị đo hiệu điện thế, cường độ dòng điện (nếu áp dụng).

#### **3.1.5 Chuẩn bị cho việc kiểm định và các việc khác**

1 Tất cả các công việc chuẩn bị cho việc kiểm định nêu trong Quy chuẩn này phải do Chủ thiết bị xếp dỡ hoặc đại diện thực hiện. Việc chuẩn bị bao gồm cả lối đi thuận tiện và an toàn và hồ sơ kiểm định theo quy định tương ứng với từng dạng kiểm định.

2 Chủ thiết bị xếp dỡ hoặc đại diện phải bố trí người giám sát có chuyên môn về các hạng mục dự định kiểm định để chuẩn bị cho việc kiểm định, giúp đỡ khi cần thiết cho kiểm định viên thực hiện nhiệm vụ.



### 3.1.6 Xuất trình Giấy chứng nhận

Khi tiến hành kiểm định, Giấy chứng nhận do tổ chức kiểm định đã cấp cho thiết bị xếp dỡ phải được xuất trình cho kiểm định viên.

### 3.1.7 Thông báo kết quả kiểm định

Kiểm định viên phải thông báo kết quả kiểm định cho Chủ thiết bị xếp dỡ.

## 3.2 Quy định về kiểm tra trong chế tạo

### 3.2.1 Kiểm tra trong chế tạo được yêu cầu đối với các đối tượng sau:

- Kết cấu thép chịu lực của thiết bị xếp dỡ;
- Các thiết bị và chi tiết tháo được không phải thử riêng biệt;
- Chi tiết tháo được có SWL  $\geq 50t$ ;
- Xà nâng, khung nâng và các chi tiết tương tự;
- Xilanh thủy lực của cơ cấu thay đổi tầm với và quay của cần trục quay;
- Vành mâm quay của cần trục quay;
- Các thiết bị khóa được yêu cầu đối với ổn định của thiết bị xếp dỡ;
- Các tời;
- Các bộ phận khác có chức năng quan trọng hoặc tương tự như các bộ phận được liệt kê ở trên.

3.2.2 Kiểm tra các giấy chứng nhận về vật liệu chế tạo sản phẩm (vật liệu thép, vật liệu hàn) phù hợp với Quy chuẩn và việc sử dụng đúng và phù hợp với hồ sơ thiết kế được duyệt.

3.2.3 Kiểm tra việc thực hiện tại Cơ sở chế tạo tuân theo các quy trình chế tạo, quy trình hàn sản phẩm đã được Đăng kiểm duyệt, chứng nhận .

3.2.4 Kiểm tra các biên bản nghiệm thu sản phẩm của Cơ sở chế tạo, các biên bản kiểm tra chất lượng mỗi hàn.

3.2.5 Kiểm tra các kết cấu, kích thước và các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm phù hợp với bản vẽ thiết kế được duyệt.

3.2.6 Quy định về kiểm tra cuối cùng và thử tại nơi chế tạo trước khi xuất xưởng

## 1 Kiểm tra cuối cùng trước khi xuất xưởng

(1) Trước khi xuất xưởng, kiểm tra cuối cùng phải được thực hiện tại Cơ sở chế tạo đối với các đối tượng sau:

- Các đối tượng được liệt kê trong 3.2.1 cùng với các chi tiết của chúng và thiết bị chính (ví dụ: mã đầu cần và chân cần);
- Tất cả các chi tiết tháo được và các chi tiết chuyển động khác;
- Dây cáp thép;
- Tời, động cơ và hộp giảm tốc;
- Động cơ và thiết bị điện;
- Bơm, động cơ và thiết bị thủy lực;
- Các bộ phận quan trọng khác hoặc các đối tượng tương tự như được liệt kê ở trên.

(2) Kiểm tra sự phù hợp của các kết cấu, kích thước với các bản vẽ thiết kế được thẩm định.

(3) Kiểm tra sự phù hợp của các chi tiết, thiết bị với các đặc tính thiết kế và Quy chuẩn, Tiêu chuẩn liên quan.

(4) Kiểm tra việc lắp đặt các mắt xoay, các thiết bị treo và phải đảm bảo các chốt đã được khóa chống tháo lỏng. Nếu thấy cần thiết, Kiểm định viên có thể yêu cầu cải tiến các mối lắp ghép này.

(5) Khi các đối tượng quan trọng được yêu cầu thử (xem 3.2.6.2), Kiểm định viên giám sát thử và kiểm tra lại các bộ phận này đảm bảo chúng không bị hư hỏng hoặc biến dạng vĩnh cửu.

## 2 Thử trước khi xuất xưởng

Trước khi xuất xưởng, phải thử các đối tượng sau:

### (1) Các chi tiết tháo được

- Thử các chi tiết mới chế tạo hoặc không có giấy chứng nhận thử được thực hiện theo Phụ lục (A7 ÷ A.19) theo từng hạng mục kiểm tra tương ứng nêu trong Quy chuẩn này.

- Thời gian chịu tải thử tĩnh phải không nhỏ hơn 10 phút. Sau khi thử, tiến

hành kiểm tra các chi tiết.

- Việc thử kéo đứt các dây xích và cáp không có giấy chứng nhận thử phải được tiến hành phù hợp với các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành mà nó được chế tạo.

- Đối với các chi tiết tháo được, được thiết kế chịu tải nặng (thông thường có  $SWL \geq 50$  t) và khi trong thực tế không thể thực hiện được cuộc thử riêng biệt thì Đăng kiểm có thể chấp nhận bỏ cuộc thử này, nhưng kiểm tra tăng cường hoặc thử không phá hủy có thể được yêu cầu.

## (2) Thiết bị khóa

Thông thường tải trọng thử của thiết bị khóa được thiết kế để đảm bảo tính ổn định của thiết bị xếp dỡ phải phù hợp với các quy định đối với chi tiết tháo được và/hoặc phải được thử phá hủy trong điều kiện tải tương tự với điều kiện tải làm việc.

(3) Các đối tượng sau phải được tiến hành thử theo các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn hiện hành mà nó được áp dụng:

- Dây cáp thép (sử dụng làm cáp chạy và cáp tĩnh);
- Xilanh và thiết bị thủy lực;
- Động cơ và các thiết bị điện;
- Tời và các thiết bị của chúng

## **3.3 Quy định về kiểm định thiết bị xếp dỡ trong khai thác sử dụng**

### 3.3.1 Quy định chung

1 Mục đích của việc kiểm định thiết bị xếp dỡ nhằm xác định thiết bị xếp dỡ cùng với các chi tiết của chúng có phù hợp với Quy chuẩn không và đã ở trạng thái đảm bảo làm việc an toàn chưa.

2 Các Chủ thiết bị, Cơ sở chế tạo các thiết bị xếp dỡ phải thực hiện kiểm định theo quy định, phải tiến hành tất cả các công việc chuẩn bị cần thiết cho việc thử. Các Kiểm định viên có quyền từ chối không kiểm định nếu thấy còn thiếu sót trong việc chuẩn bị trước khi thử cũng như trong mọi trường hợp phát hiện ra các hư hỏng làm ảnh hưởng đến an toàn khi thử.

3 Trước khi kiểm định các thiết bị xếp dỡ, Chủ thiết bị xếp dỡ cần phải báo cáo cho Kiểm định viên thực hiện công việc đó biết về việc thay thế các chi tiết tháo được và dây đã làm từ lần kiểm định trước.

4 Khi thiết bị xếp dỡ bị tai nạn, Chủ thiết bị xếp dỡ phải báo cáo cho tổ chức kiểm định biết để kiểm tra kịp thời thiết bị đó để xác định nguyên nhân tai nạn.

5 Kiểm định thiết bị xếp dỡ sau khi chế tạo, trang bị lại hoặc sửa chữa được tổ chức kiểm định thực hiện chỉ sau khi đã nhận được các hồ sơ văn bản nghiệm thu của cơ sở thực hiện các công việc đó.

6 Nếu khi kiểm định mà phát hiện các bộ phận kết cấu thép, các chi tiết và các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ không phù hợp với Quy chuẩn hoặc ở trạng thái không đảm bảo làm việc an toàn thì tổ chức kiểm định phải yêu cầu cấm hoạt động cho đến khi các thiết bị xếp dỡ đó được khắc phục đạt yêu cầu kỹ thuật.

### 3.3.2 Kiểm định thiết bị xếp dỡ

1 Các thiết bị xếp dỡ phải được kiểm định theo các dạng sau:

(1) Kiểm định lần đầu.

(2) Kiểm định chu kỳ

(a) Kiểm định hàng năm

(b) Kiểm định định kỳ 3 năm

(4) Kiểm định bất thường.

2 Quy trình kiểm định đối với các thiết bị xếp dỡ được quy định tại phụ lục (A.29 ÷ A.35).

Khối lượng kiểm tra và thử tương ứng với từng dạng kiểm định thiết bị xếp dỡ được quy định trong Bảng III.1

**Bảng III.1. Kiểm tra và thử thiết bị xếp dỡ**

Dạng kiểm định	Thời gian thực hiện	Kiểm tra và thử
Lần đầu	- Kiểm định lần đầu	- Kiểm tra, xem xét - Thử tĩnh bằng 125% SWL và thử động bằng 110% SWL.

Hàng năm	12 tháng một lần	- Kiểm tra, xem xét - Thử tĩnh và thử động bằng SWL.
Định kỳ	3 năm một lần	- Kiểm tra, xem xét. - Thử tĩnh bằng 125% SWL và thử động bằng 110% SWL.
Bất thường	- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết. - Sau khi chuyển thiết bị xếp dỡ đến vị trí làm việc mới. - Sau khi sửa chữa sau tai nạn.	- Kiểm tra, xem xét - Thử tĩnh bằng 125% SWL và thử động bằng 110% SWL.

### 3 Nội dung chính của kiểm tra, xem xét thiết bị xếp dỡ:

- (1) Kiểm tra hoạt động không tải các cơ cấu và thiết bị điện, thủy lực hoặc khí nén, các thiết bị an toàn, phanh, hãm và thiết bị điều khiển, chiếu sáng, tín hiệu, âm hiệu;
- (2) Kiểm tra kết cấu thép và các mối hàn, cabin, lan can và che chắn bảo vệ;
- (3) Kiểm tra móc cẩu và các chi tiết treo cụm móc cẩu;
- (4) Kiểm tra dây cáp và các liên kết với nó;
- (5) Kiểm tra các pully, trục, chốt và các chi tiết liên kết khác;
- (6) Kiểm tra sự phù hợp của đối trọng, việc nối đất của thiết bị có dẫn động điện;
- (7) Kiểm tra sự phù hợp của đường ray cần trục (xem phụ lục A.5).

### 4 Nội dung chính của thử tải tĩnh:

- (1) Thử tải tĩnh được thử bằng tải trọng thử để kiểm tra độ bền chung của thiết bị xếp dỡ và độ bền của các chi tiết riêng biệt.

Thử tải tĩnh phải được thực hiện trong điều kiện tĩnh bằng cách nâng tải trọng thử bằng với tải trọng làm việc (SWL) lên cách mặt đất một khoảng nhỏ và

rồi bổ sung thêm tải trọng bằng 25%SWL mà không được gây xung giạt lên tải trọng thử.

(2) Đối với các cần trục cần phải kiểm tra độ ổn định khi nâng hàng ở vị trí mà cần trục có độ ổn định nhỏ nhất, tải trọng thử được treo ở độ cao 100 - 200 mm.

(3) Khi thử tĩnh, công trục có công xon hoặc cầu trục được đặt trên các gối đỡ đường ray, còn xe con đặt ở vị trí có độ võng lớn nhất (giữa các gối đỡ và đầu mút công xon), tải trọng thử được treo ở độ cao 200-300 mm.

(4) Thời gian thử tải tĩnh tối thiểu 10 phút;

(5) Thiết bị xếp dỡ thử tải tĩnh đạt yêu cầu nếu trong khi thử tải trọng thử không bị rơi, kết cấu kim loại không có vết nứt hoặc biến dạng vĩnh cửu.

5 Nội dung chính của thử tải động:

(1) Thử tải động các thiết bị xếp dỡ được tiến hành ngay sau khi thử tải tĩnh đạt yêu cầu để kiểm tra toàn bộ các cơ cấu của thiết bị xếp dỡ và phanh, hãm của nó.

(2) Khi thử tải động, phải tiến hành thử tại mỗi cơ cấu công tác của thiết bị xếp dỡ tối thiểu 3 lần hoạt động và phải kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu và hiệu quả của phanh khi mang tải trọng thử.

6 Đối với các thiết bị xếp dỡ có trang bị từ hai cơ cấu nâng trở lên phải được thử ở mỗi một cơ cấu. Trị số của tải trọng thử tĩnh và động phải được xác định theo điều kiện làm việc của nó. Đối với các cần trục có một vài đặc tính về nâng hàng, việc kiểm định lần đầu phải được xác định phù hợp với từng đặc tính về nâng hàng ở các tầm với của cần.

7 Sau khi thay thế các dây cáp thép, trong mọi trường hợp phải tiến hành kiểm tra trữ lượng cáp và sự liên kết tin cậy của các đầu cáp cũng như sự dập, dãn của cáp khi chịu tải. Nếu các dây cáp thép có chứng chỉ thỏa mãn theo yêu cầu sử dụng thì không phải thử tải sau khi thay thế. Tuy nhiên phải được người chịu trách nhiệm quản lý, sử dụng ghi vào Sổ tay sử dụng thiết bị xếp dỡ và phải lập biên bản về việc thay thế này.

### 3.3.3 Kiểm định xe nâng

1 Tất cả các xe nâng và cơ cấu mang tải của chúng (răng, khung nâng, bàn

trượt được tiến hành kiểm định kỹ thuật an toàn dưới sự giám sát của Đăng kiểm, gồm các loại kiểm định sau đây: Kiểm định lần đầu, kiểm định định kỳ (trùng với kiểm định hàng năm) và kiểm định bất thường.

2 Chu kỳ, khối lượng và trình tự kiểm định được tiến hành như sau:

(1) Kiểm định lần đầu

(a) Thực hiện sau khi chế tạo mới, hoán cải và kiểm định lần đầu. Khối lượng kiểm tra gồm: Xem xét sự tin cậy và hoạt động tốt của cơ cấu và trang bị của máy, tay lái và hệ thống phanh, móc nối, hộp truyền động và cơ cấu lùi, cần dẫn động trước và trục lái phía sau, trục truyền động, thiết bị chiếu sáng và tín hiệu cũng như dụng cụ mang hàng của chúng.

(b) Ngoài ra trong lần kiểm định lần đầu xe nâng phải xem xét thiết bị sau đây:

Tay lái, phanh, sát xi: Kiểm tra trạng thái của ổ đỡ và khe hở làm việc của cặp trục lái, sự liên kết của tay lái; kiểm tra hành trình tự do của bàn đạp phanh; kiểm tra sự bắt chặt của các bu lông mặt bích, mối nối liên kết các đặng, bánh trục của cầu dẫn động (trục lắp cầu sau) và liên kết của cầu trước với cầu sau và khung máy; kiểm tra sự bắt chặt của ổ đỡ bánh xe điều khiển và dẫn động; kiểm tra trạng thái của tấm nhíp, bu lông chỉnh tâm và sự bắt chặt của các quang treo nhíp; kiểm tra trạng thái của các mối hàn khung máy; kiểm tra các lớp xe.

Hệ thống khung nâng và thủy lực: Kiểm tra sự điều chỉnh sức căng của xích bàn trượt; kiểm tra mức dầu trong hệ thống thủy lực; kiểm tra phốt chắn dầu của xi lanh nâng và độ nghiêng nâng hàng khi làm việc toàn tải.

(c) Sau khi kiểm tra phải tiến hành thử tải tĩnh và thử tải động phù hợp với yêu cầu sau đây:

Thử tải tĩnh: Tải trọng thử bằng 125% SWL. Mục đích là để kiểm tra độ bền chung của xe nâng và độ bền riêng của các chi tiết cũng như độ ổn định dọc của xe nâng.

Khi thử tải tĩnh xe nâng, tải trọng thử được đặt ở cơ cấu nâng hàng sao cho trọng tâm của tải trọng thử phải phù hợp với chỉ dẫn trong lý lịch của xe nâng.

Tải trọng thử được nâng lên đến độ cao từ 100 - 200 mm. Xe nâng được xem như đạt yêu cầu nếu trong vòng 10 phút tải trọng thử không bị rơi, cũng như không có vết nứt hoặc biến dạng và các hư hỏng khác.

Thử tải động: Tải trọng thử lấy bằng sức nâng cho phép và được tiến hành ngay sau khi thử tải tĩnh đạt yêu cầu. Mục đích của việc thử động là kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu, phanh, các bộ phận điều khiển chuyển động trong phạm vi của vùng di chuyển làm việc.

(2) Kiểm định định kỳ 12 tháng/1 lần, khối lượng kiểm định gồm:

Xem xét sự tin cậy và hoạt động tốt của các cơ cấu và thiết bị thủy lực, cần dẫn động trước và trục lái phía sau, trục truyền động, thiết bị chiếu sáng và tín hiệu cũng như thiết bị mang hàng của chúng.

Kiểm tra tay lái, phanh và sát xi: Kiểm tra trạng thái của ổ đỡ và khe hở làm việc của cặp trục lái, sự liên kết của tay lái; kiểm tra hành trình tự do của bàn đạp phanh; kiểm tra sự bắt chặt các bu lông mặt xích, mối nối liên kết các đặng, bánh trục của cầu dẫn động (trục lắp cầu sau) và liên kết của cầu trước với cầu sau và khung máy; kiểm tra sự bắt chặt của ổ đỡ bánh xe điều khiển và dẫn động, kiểm tra trạng thái của các tấm nhíp, bu lông chỉnh tâm và sự bắt chặt của các quang treo nhíp, kiểm tra trạng thái của các mối hàn khung máy; kiểm tra các lốp xe.

Kiểm tra hệ thống khung nâng và thủy lực.

Thử tải tĩnh bằng 125% SWL và thử tải động bằng SWL.

(3) Kiểm định bất thường, thực hiện trong các trường hợp sau:

(a) Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết;

(b) Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa phần di chuyển, vỏ hoặc khung nâng hàng;

(c) Sau khi sửa chữa sau tai nạn.

Khối lượng kiểm tra và thử được tiến hành như khi kiểm định định kỳ.

### **3.4 Quy định về kiểm tra thiết bị xếp dỡ nhập khẩu**

#### **3.4.1 Thiết bị xếp dỡ chưa qua sử dụng**

1 Kiểm tra hồ sơ nhập khẩu

2 Kiểm tra bên ngoài, kết cấu, kích thước và các trang thiết bị lắp đặt phù hợp với hồ sơ kỹ thuật của thiết bị.

#### **3.4.2 Thiết bị xếp dỡ đã qua sử dụng.**



1 Kiểm tra hồ sơ nhập khẩu.

2 Kiểm tra bên ngoài, kết cấu, kích thước và các trang thiết bị lắp đặt phù hợp với hồ sơ kỹ thuật của thiết bị.

3 Kiểm tra và thử hoạt động không tải.

### **3.5       Đóng dấu, chứng nhận và lập báo cáo kiểm tra**

#### **3.5.1           Quy định chung**

Các yêu cầu trong phần này áp dụng cho việc đóng dấu, chứng nhận và lập báo cáo kiểm tra.

#### **3.5.2           Ấn định tải trọng làm việc an toàn**

##### **1                Quy định chung**

Đăng kiểm chứng nhận tải trọng làm việc an toàn cho các thiết bị xếp dỡ đã được kiểm tra và thử tải thỏa mãn.

##### **2                Tải trọng khác với tải trọng làm việc an toàn**

Theo yêu cầu của Chủ thiết bị, Đăng kiểm có thể chứng nhận những tải trọng làm việc khác nhỏ hơn tải trọng làm việc an toàn của thiết bị xếp dỡ.

#### **3.5.3           Đóng dấu**

##### **1   Đóng dấu cho thiết bị xếp dỡ**

(1) Trên thiết bị xếp dỡ, tải trọng làm việc an toàn, tầm với tối đa và các điều kiện hạn chế khác được xác định phải được đóng dấu tại vị trí dễ thấy của giá đỡ cần hoặc vị trí tương tự.

(2) Đối với thiết bị xếp dỡ sử dụng gàu ngoạm, dầm nâng hàng, lưới nâng hàng, nam châm nâng hàng và chi tiết tháo được tương đương khác có quy định tải trọng hàng tối đa, không kể trọng lượng bản thân, thì phải đóng dấu tương ứng với các điều kiện làm việc.

(3) Dấu đóng phải được sơn bằng sơn chống gỉ và viền khung bằng sơn dễ nhìn thấy.

(4) Trường hợp không thể đóng dấu trực tiếp lên thiết bị thì có thể đóng dấu lên tấm kim loại có kích thước phù hợp và gắn vào thiết bị bằng keo dán kim loại. Tấm kim loại do chủ thiết bị cung cấp và chịu trách nhiệm dán tấm kim loại đã có dấu đóng vào thiết bị.

(5) Trường hợp trên thiết bị xếp dỡ không có số chế tạo thì tổ chức kiểm định phải đóng số nhận dạng thiết bị theo số quản lý thiết bị của tổ chức.

(6) Ngoài việc đóng dấu theo quy định ở mục (1), (2) và (3), tầm với và tải trọng làm việc an toàn phải được ấn định trên thiết bị nâng bằng sơn với chiều cao của chữ và số không nhỏ hơn 77 mm, vị trí sơn trên thanh cần hoặc dầm chính hoặc cụm móc cầu (nếu có kích thước phù hợp).

## 2 Đóng dấu cho các chi tiết tháo được

(1) Trên chi tiết tháo được, trừ dây cáp thép và cáp tháo móc, phải đóng dấu tải trọng làm việc an toàn và các dấu hiệu phân biệt vào vị trí dễ thấy và không gây bất lợi cho cả độ bền và sự hoạt động của chúng. Trên gàu ngoạm, dầm nâng hàng, nam châm nâng hàng, khung nâng công te nơ và các chi tiết tương đương khác, phải đóng thêm dấu trọng lượng bản thân của chúng.

(2) Các dấu đóng phải được sơn chống gỉ và đóng khung bằng sơn dễ nhìn thấy.

(3) Ngoài các yêu cầu trong mục (1), tải trọng làm việc an toàn, trọng lượng bản thân của gàu ngoạm, dầm nâng hàng, nam châm nâng hàng, võng nâng hàng và các chi tiết tương đương khác phải được ấn định trên thiết bị bằng sơn với chiều cao của chữ và số không nhỏ hơn 77 mm.

### 3.5.4 Cấp giấy chứng nhận

1 Thiết bị xếp dỡ kiểm định đạt yêu cầu sẽ được cấp Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Tem kiểm định theo quy định tại phụ lục 1d của Nghị định số 44/2016/NĐ-CP.

2 Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế; Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu; Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải tuân theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

3 Sau khi kiểm tra, thử đối với thiết bị, chi tiết tháo được, bộ phận cấu thành của thiết bị xếp dỡ trong nhập khẩu, chế tạo, hoán cải, sửa chữa đạt yêu cầu kỹ thuật, Đăng kiểm sẽ cấp Giấy chứng nhận theo mẫu quy định tại phụ lục A.37.

### 3.5.5 Báo cáo kiểm tra

Sau khi hoàn thành kiểm tra, thử đối với thiết bị, chi tiết tháo được, bộ phận

cấu thành của thiết bị xếp dỡ trong nhập khẩu, chế tạo, hoán cải, sửa chữa, đăng kiểm viên phải lập báo cáo kiểm tra theo mẫu quy định tại phụ lục A.36.

### **3.6 Bảo quản hồ sơ Đăng kiểm**

#### **3.6.1 Quy định chung**

Các hồ sơ do Đăng kiểm cấp và hướng dẫn sử dụng thiết bị xếp dỡ phải được bảo quản trên thiết bị hoặc do người có trách nhiệm của Chủ thiết bị lưu giữ.

#### **3.6.2 Hướng dẫn sử dụng**

Hướng dẫn sử dụng phải ghi các hạng mục quan trọng cần cho sự hoạt động và bảo dưỡng thiết bị xếp dỡ bao gồm những hạng mục dưới đây:

- (1) Danh mục chi tiết tháo được;
- (2) Hướng dẫn sử dụng (bao gồm cả chức năng của hệ thống an toàn và hệ thống bảo vệ);
- (3) Quy trình thử tải;
- (4) Quy trình bảo dưỡng và kiểm tra.

## **IV. TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN**

### **4.1 Trách nhiệm của chủ thiết bị, cơ sở thiết kế, đóng mới, hoán cải, phục hồi và sửa chữa thiết bị xếp dỡ**

#### **4.1.1 Trách nhiệm của chủ thiết bị xếp dỡ**

Các chủ thiết bị xếp dỡ có trách nhiệm:

Thực hiện đầy đủ các quy định về đăng kiểm thiết bị xếp dỡ nêu trong Quy chuẩn này khi chế tạo mới, hoán cải, phục hồi, sửa chữa, nhập khẩu và khai thác thiết bị xếp dỡ để đảm bảo và duy trì tình trạng an toàn kỹ thuật, an toàn lao động và phòng ngừa ô nhiễm môi trường. Tuân thủ các văn bản quy phạm pháp luật, quy định, hướng dẫn có liên quan, chịu trách nhiệm về kết quả kiểm tra.

#### **4.1.2 Trách nhiệm của cơ sở thiết kế**

Các cơ sở thiết kế thiết bị xếp dỡ, bao gồm thiết kế đóng mới, hoán cải, phục hồi/hiện đại hóa thiết bị xếp dỡ có trách nhiệm cung cấp đầy đủ khối lượng hồ sơ thiết kế theo yêu cầu và trình duyệt hồ sơ thiết kế theo quy định.

4.1.3 Trách nhiệm của cơ sở đóng mới, hoán cải, phục hồi và sửa chữa thiết bị xếp dỡ

Các cơ sở đóng mới, hoán cải, phục hồi/hiện đại hóa và sửa chữa thiết bị xếp dỡ có trách nhiệm chịu sự kiểm tra giám sát của Đăng kiểm về chất lượng, an toàn kỹ thuật, an toàn lao động và phòng ngừa ô nhiễm môi trường trong quá trình đóng mới, hoán cải, phục hồi/hiện đại hóa và sửa chữa thiết bị xếp dỡ.

## **4.2 Trách nhiệm của Đăng kiểm**

Đăng kiểm có trách nhiệm:

(1) Thẩm định thiết kế đóng mới, hoán cải và phục hồi/hiện đại hóa thiết bị xếp dỡ theo các quy định của Quy chuẩn này và các quy định có liên quan khác của pháp luật;

(2) Kiểm tra, giám sát kỹ thuật đối với thiết bị xếp dỡ trong chế tạo mới, hoán cải, phục hồi, sửa chữa và trong khai thác theo các quy định của Quy chuẩn này và các quy định có liên quan khác của pháp luật;

(3) Căn cứ yêu cầu thực tế, Đăng kiểm có trách nhiệm kiến nghị Bộ Giao thông Vận tải sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn này hàng năm hoặc theo thời hạn quy định của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

## **V. TỔ CHỨC THỰC HIỆN**

1.1 Đăng kiểm có trách nhiệm tổ chức thực hiện các nội dung của Quy chuẩn này.

### **1.2 Áp dụng quy chuẩn**

1 Trong trường hợp có sự khác nhau giữa quy định của Quy chuẩn này với quy định của quy phạm, tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật khác liên quan đến thiết bị xếp dỡ thì áp dụng quy định của Quy chuẩn này.

2 Khi các tài liệu viện dẫn của Quy chuẩn này có sửa đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo các văn bản sửa đổi, bổ sung, thay thế.

## **PHỤ LỤC A. CÁC QUY ĐỊNH LIÊN QUAN**

## Phụ lục A.1

### Thiết kế các mối ghép bằng bu lông có độ bền cao với lực kéo được kiểm soát

Xác định các yêu cầu chung phải tuân theo khi tính toán các mối ghép bằng bu lông có độ bền cao được nêu trong mục 2.3.1.2.(2).(c).

Phụ lục này nêu ra một số cách chuẩn bị các bề mặt mối ghép, các hệ số ma sát đạt được và các phương pháp kéo.

#### A.1.1 Hệ số ma sát $\mu$

Hệ số ma sát sử dụng để tính toán lực ma sát phụ thuộc vào vật liệu mối ghép và việc chuẩn bị các bề mặt.

Việc chuẩn bị tối thiểu các bề mặt trước khi nối ghép bao gồm làm sạch bụi bẩn, han gỉ, dầu và sơn bằng máy chải sắt. Những vết dầu cần phải được làm sạch bằng ngọn lửa hoặc bằng các hóa chất tẩy rửa thích hợp.

Việc chuẩn bị bề mặt mối ghép tốt sẽ làm tăng hệ số ma sát. Việc làm sạch có thể thực hiện bằng phun cát hoặc dùng ngọn lửa đèn hàn oxy-axetylen trong khoảng thời gian không dưới 5 giờ trước khi ghép; ngay trước khi nối ghép phải dùng bàn chải chải sạch bề mặt mối ghép.

Các hệ số ma sát được cho trong bảng dưới đây.

**Bảng A.1.1. Các giá trị của  $\mu$**

<b>Vật liệu được nối ghép</b>	<b>Các bề mặt được chuẩn bị bình thường (tẩy dầu, mỡ, chải sạch)</b>	<b>Các bề mặt được chuẩn bị tốt (dùng ngọn lửa làm sạch, phun cát)</b>
E-24 (A.37) F <sub>e</sub> 360	0,30	0,50
E-26 (A.42)	0,30	0,50
E-36 (A.52) F <sub>e</sub> 510	0,30	0,55

Cần phải lắp hai vòng đệm, một cái lắp dưới đầu mũ bulông còn cái kia lắp

dưới đai ốc. Những vòng đệm này phải là đệm vênh tối thiểu là  $45^0$  và có vòng xoắn hướng về phía đầu bu lông hoặc đai ốc. Các vòng đệm phải được nhiệt luyện để sao cho độ cứng của chúng tối thiểu phải bằng độ cứng của kim loại làm bulông.

#### A.1.2 Xiết chặt bulông

Giá trị lực kéo phát sinh trong bulông cần phải đạt tới giá trị được xác định bằng tính toán.

Lực kéo này do việc xiết bu lông, có thể được xác định bằng cách tính mômen quay tác dụng lên bulông và được tính theo công thức sau:

$$M_a = 1,10 C.d.F$$

Trong đó:

- $M_a$  - mômen quay tác dụng (Nm);
- $d$  - đường kính danh nghĩa của bulông (mm);
- $F$  - lực kéo định mức phát sinh trong bulông (kN);
- $C$  - hệ số phụ thuộc vào kiểu ren, hệ số ma sát của các đường ren và giữa đai ốc và vòng đệm.

Đối với các bulông được ren theo hệ mét và với các vòng đệm có lớp dầu mỏng, không có gỉ hoặc bụi bẩn:

$$C = 0,18$$

Ứng suất kéo trong bulông không được vượt quá ứng suất cho phép được xác định theo mục 2.3.1.2.(2).(c).

#### A.1.3 Giá trị diện tích chịu ứng suất kéo của bulông

Khi xác định ứng suất trong bulông, diện tích chịu ứng suất kéo sẽ được tính bằng cách lấy trung bình số học của đường kính chân ren và đường kính ren hiệu dụng. Các giá trị này được cho trong bảng sau:

Đường kính danh nghĩa (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
Diện tích chịu ứng suất kéo (mm <sup>2</sup> )	36,6	58	84,3	115	157	192	245	303	353	459	561

#### A.1.4 Chất lượng của bulông

Bu lông được sử dụng cho kiểu nối này có giới hạn đàn hồi cao.

Giới hạn bền kéo  $\sigma_R$  phải lớn hơn các giá trị được cho dưới đây:

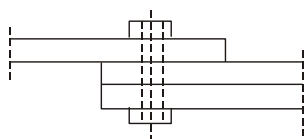
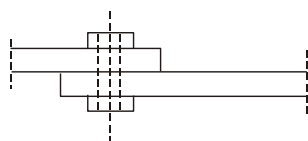
$\sigma_{E 0,2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_R$ (N/mm <sup>2</sup> )
< 700	> 1,15 $\sigma_E$
700 tới 850	> 1,12 $\sigma_E$
> 850	> 1,10 $\sigma_E$

Đường kính các lỗ bulông không được lớn hơn 2 mm so với đường kính bulông.

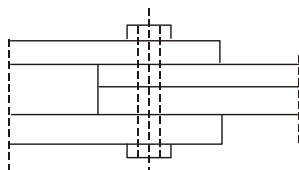
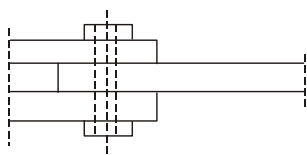
Bảng A.1.4 dưới đây cho các giá trị trên một bu lông và trên một mặt ma sát của các lực có thể truyền trong mặt phẳng song song với mặt phẳng nối đối với các bulông 1000 - 1200 N/mm<sup>2</sup> với giới hạn đàn hồi  $\sigma_E = 900$  N/mm<sup>2</sup>, đối với các hệ số ma sát khác nhau của các loại thép A.37, A.42 và A.52.

Áp dụng các hình vẽ này, số bề mặt ma sát hiệu dụng như đã chỉ ra trong hình vẽ cần phải được xác định.

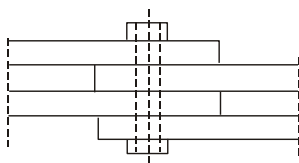
#### Các bề mặt ma sát hiệu dụng



1 mặt ma sát:  $m = 1$



2 mặt ma sát:  $m = 2$



3 mặt ma sát:  $m = 3$



**Bảng A.1.4****Các lực có thể truyền được trong mặt phẳng của mỗi nối trên một bu lông và trên một mặt ma sát**Các bulông 1000/1200 N/mm<sup>2</sup>:  $\sigma_E = 900 \text{ N/mm}^2$ với các biện pháp phòng ngừa cháy ren:  $\sigma_a = 0,8 \sigma_E$ 

Đường kính bu lông (mm)	Diện tích chịu ứng suất kéo (mm <sup>2</sup> )	Lực xiết (kN)	Mô men xiết tác dụng (Nm)	Bề mặt được chuẩn bị bình thường			Bề mặt được chuẩn bị tốt					
				Thép A.37, A.42, A.52 $\mu = 0,30$			Thép A.37, A.42 $\mu = 0,50$			Thép A.52 $\mu = 0,55$		
				I kN	II kN	III kN	I kN	II kN	III kN	I kN	II kN	III kN
10	58,0	41,7	82,7	8,3	9,4	11,4	13,9	15,7	18,9	15,2	17,2	20,8
12	84,3	60,6	144,0	12,1	13,6	16,5	20,2	22,8	27,5	22,2	25,0	30,3
14	115,0	82,7	229,0	16,5	18,6	22,5	27,5	31,0	37,6	30,2	34,2	41,4
16	157,0	113,0	358,0	22,6	25,5	30,8	37,7	42,5	51,4	41,5	46,8	56,5
18	192,0	138,0	492,0	27,6	31,0	37,6	46,0	51,8	62,7	50,6	57,0	69,0
20	245,0	176,0	697,0	35,2	39,7	48,0	58,5	66,1	80,0	64,5	77,7	88,0
22	303,0	218,0	950,0	43,6	49,3	59,7	72,5	82,0	99,0	80,0	90,2	109,0
24	353,0	254,0	1200,0	50,8	57,1	69,4	84,5	95,5	115,5	93,1	105,0	127,0
27	459,0	330,0	1760,0	66,0	74,2	90,0	110,0	124,0	150,0	121,0	136,0	165,0

**Chú thích:** I, II, III tương ứng là trường hợp tải trọng I, II, III.

Đối với bulông có giới hạn đàn hồi  $\sigma_E$ , giá trị của lực và mômen cho trong bảng trên phải được nhân với hệ số  $\sigma_E/900$ .

Nếu không có biện pháp để phòng ngừa cháy ren ( $\sigma_a = 0,7 \sigma_E$ ), các giá trị trên phải được chia cho 1,14.

## Phụ lục A.2

### Ứng suất trong các mối hàn

Xác định ứng suất trong các mối hàn là vấn đề rất phức tạp, các vấn đề liên quan đến hàn khó mà đưa hết vào phạm vi chung của Quy chuẩn này. Do đó Quy chuẩn chỉ bao gồm các chỉ dẫn chung sau:

1 - Tất cả các phương pháp tính toán được giả thiết là mối hàn được thực hiện một cách phù hợp, nghĩa là mối hàn ngẫu và đẹp sao cho mối nối giữa các bộ phận kết cấu được lắp ráp và đường hàn liên tục hoặc tiết diện đường hàn không bị thay đổi đột ngột cũng như không có khuyết lõm hoặc vết nứt do bị cháy chân đường hàn.

Thiết kế mối hàn cần phải chịu được các lực được truyền qua nó, và nên tham khảo các tài liệu chuyên sâu về hàn.

Phải lưu ý rằng độ bền của mối hàn được cải thiện đáng kể nếu bề mặt mối hàn được hoàn thiện bằng việc mài cẩn thận.

2 - Không cần thiết phải xét đến sự tập trung ứng suất do thiết kế mối nối hoặc các ứng suất còn dư.

3 - Các ứng suất cho phép trong các mối hàn được xác định theo mục 2.3.1.2.(3). và ứng suất tương đương  $\sigma_{CP}$  trong trường hợp ứng suất kết hợp (kéo hoặc nén)  $\sigma$  và ứng suất cắt  $\tau$  được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_{CP} = \sqrt{\sigma^2 + 2\tau^2}$$

Trong trường hợp chịu các cặp ứng suất  $\sigma_x$  và  $\sigma_y$  và ứng suất cắt  $\tau_{xy}$ , thì áp dụng công thức sau:

$$\sigma_{CP} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 2\tau_{xy}^2}$$

4 - Trong mối hàn góc, bề rộng của tiết diện mối hàn được xem là chiều cao của mối hàn và chiều dài của nó là chiều dài hiệu dụng của mối hàn trừ đi các chỗ khuyết lõm.

Chiều dài mối hàn sẽ không cần phải giảm nếu mối nối đặt sát nhau hoặc áp

dụng các biện pháp đặc biệt để hạn chế ảnh hưởng của những chỗ khuyết lõm.

Cần lưu ý trong thực tế hầu như các phá hủy do mỏi ở các liên kết nối hàn hiếm khi xảy ra ở trong đường hàn, mà thường xảy ra ở bên cạnh đường hàn thuộc kim loại cơ bản.

Các ứng suất  $\sigma_{min}$  và  $\sigma_{max}$  đối với các tính toán độ bền mỏi của kim loại cơ bản ở cạnh đường hàn có thể được tính bằng các phương pháp cổ điển đối với tính toán sức bền vật liệu.

Để kiểm tra độ bền mỏi của mối hàn, thì nói chung nên kiểm tra xem mối hàn có thể truyền được các tải trọng giống như kim loại cơ bản ở kế bên không.

Tuy nhiên, quy định này không bắt buộc nếu các bộ phận được hàn nối có kích thước đủ lớn phù hợp với các lực được truyền thực tế.

Trong mọi trường hợp cần phải nhấn mạnh rằng kích cỡ của mối hàn sẽ không thay đổi tương ứng với chiều dày của các bộ phận được hàn nối.

**Các trường hợp đặc biệt:** Trong một vài trường hợp ráp nối bằng hàn, đặc biệt khi có tải trọng ngang (nghĩa là tải trọng hướng vuông góc với đường hàn), các ứng suất cho phép cần phải được giảm thấp (xem mục 2.3.1.2.(3)).

### Phụ lục A.3

#### Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu uốn dọc

Có nhiều phương pháp để tính toán kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu uốn dọc, trong phần Phụ lục này sử dụng phương pháp thực tế đơn giản hơn bằng cách khuếch đại các ứng suất tính toán trong các trường hợp tải trọng khác nhau được xác định trong các mục 2.2.3.1, 2.2.3.2 và 2.2.3.3 bằng hệ số uốn dọc  $\omega$  phụ thuộc vào hệ số độ mảnh của bộ phận kết cấu, và kiểm tra trong mỗi trường hợp tải trọng ứng suất được tăng lên này vẫn còn nhỏ hơn các ứng suất cho phép.

Các giá trị  $\omega$  được cho trong các Bảng dưới đây đối với các trường hợp sau được xem như là hàm của hệ số độ mảnh  $\lambda$ :

Bảng A.3.1 : Thép cán định hình St 37 (Fe 360);

Bảng A.3.2 : Thép cán định hình St 52 (Fe 510);

Bảng A.3.3 : Thép ống St 37 (Fe 360);

Bảng A.3.4 : Thép ống St 52 (Fe 510).

A.3.1 Xác định chiều dài hiệu dụng để tính toán hệ số độ mảnh  $\lambda$

1 - Trong trường hợp thông thường các thanh liên kết khớp bản lề tại 2 đầu và chịu tải chiều trục, thì chiều dài hiệu dụng được lấy bằng chiều dài giữa 2 trục bản lề.

2 - Đối với thanh chịu tải chiều trục bị ngàm tại một đầu và đầu kia tự do, thì chiều dài hiệu dụng được lấy bằng 2 lần chiều dài thanh.

A.3.2 Trường hợp các thanh chịu nén và uốn:

Trong trường hợp các thanh chịu tải lệch tâm hoặc đúng tâm cùng với mômen gây uốn trong thanh. Thanh sẽ được kiểm tra theo 2 công thức sau đây:

$$\frac{F}{S} + \frac{M_f V}{I} \leq \sigma_a$$

$$\frac{\omega F}{S} + 0,9 \frac{M_f V}{I} \leq \sigma_a$$

Trong đó:

- $F$  - tải trọng nén tác dụng lên thanh;
- $S$  - diện tích mặt cắt ngang của thanh;
- $M_f$  - là mômen uốn tại mặt cắt đang xét;
- $V$  - khoảng cách của thớ kim loại ngoài cùng của mặt cắt tới trục trung hòa;





**Bảng A.3.3**  
**Giá trị của hệ số uốn dọc  $\omega$  theo hệ số độ mảnh  $\lambda$**   
**đối với thép ống St 37 (Fe 360)**

$\lambda$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02
30	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
40	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11
50	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,17	1,18
60	1,19	1,20	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27
70	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37
80	1,39	1,40	1,41	1,42	1,44	1,46	1,47	1,48	1,50	1,51
90	1,53	1,54	1,56	1,58	1,59	1,61	1,63	1,64	1,66	1,68
100	1,70	1,73	1,76	1,79	1,83	1,87	1,90	1,94	1,97	2,01
110	2,05	2,08	2,12	2,16	2,20	2,23				

Đối với  $\lambda > 115$  thì lấy các giá trị  $\omega$  trong **Bảng A.3.1**

**Bảng A.3.4**  
**Giá trị của hệ số uốn dọc  $\omega$  theo hệ số độ mảnh  $\lambda$**   
**đối với thép ống St 52 (Fe 510)**

$\lambda$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05
30	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10	1,10
40	1,11	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17
50	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27
60	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38	1,39	1,41
70	1,42	1,44	1,46	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59
80	1,62	1,66	1,71	1,75	1,79	1,83	1,88	1,92	1,97	2,01
90	2,05									

Đối với  $\lambda > 90$  thì lấy các giá trị  $\omega$  trong **Bảng A.3.2**

**Ghi chú:** Các giá trị  $\omega$  trong Bảng A.3.3 và A.3.4 chỉ được áp dụng để tính toán trong trường hợp thanh chịu tải dọc trục đối với các ống đơn có đường kính tối thiểu bằng 6 lần chiều dày thành ống.

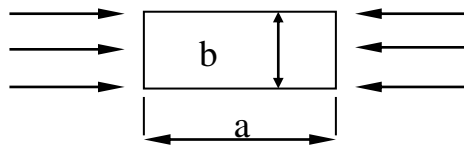
## Phụ lục A.4

### Kiểm tra các bộ phận kết cấu chịu uốn ngang

Từ quan điểm lý thuyết, ứng suất uốn ngang tới hạn  $\sigma_{cr}^v$  được xem như là bội số của ứng suất O'le theo công thức sau:

$$\sigma_R^E = \frac{\pi^2 E}{12(1-\eta^2)} \cdot \left(\frac{e}{b}\right)^2$$

Biểu thị ứng suất uốn ngang tới hạn đối với một tấm có chiều dày  $e$  và chiều rộng  $b$ , đây là kích thước của tấm được đo theo hướng vuông góc với các lực nén (xem hình vẽ dưới đây).



Trong công thức này,  $E$  là môđun đàn hồi và  $\eta$  là hệ số Poatxông.

Đối với thép thường: với  $E = 210\ 000\ \text{N/mm}^2$  và  $\eta = 0,3$ , thì ứng suất O'le trở thành:

$$\sigma_R^E = 189\ 800 \left(\frac{e}{b}\right)^2$$

Ứng suất uốn ngang tới hạn  $\sigma_{cr}^v$  phải là bội số của giá trị này, khi đó:

+ Trong trường hợp nén, ứng suất tới hạn là:  $\sigma_{cr}^v = k_\sigma \sigma_R^E$

+ Trong trường hợp cắt, ứng suất tới hạn là:  $\tau_{cr}^v = k_\tau \sigma_R^E$

Các hệ số  $K_\sigma$  và  $K_\tau$  là các hệ số uốn ngang, phụ thuộc vào:

- Tỷ số  $\alpha = a/b$  của hai cạnh của tấm;
- Kiểu mà tấm được đỡ dọc theo các cạnh của tấm;
- Kiểu tải trọng tác dụng trong phạm vi của tấm;
- Sự gia cường của tấm bằng các gân.

#### A.4.1 Giá trị của các hệ số $K_\sigma$ và $K_\tau$

Bảng A.4.1 trong phần Phụ lục này chỉ đưa ra các giá trị của  $K_\sigma$  và  $K_\tau$  đối với một số trường hợp đơn giản.



Trong các trường hợp phức tạp hơn, cần phải tham khảo thêm các tài liệu chuyên sâu.

#### A.4.2 Nén và cắt kết hợp

Lấy  $\sigma$  và  $\tau$  là các ứng suất tính toán do nén và do cắt, thì ứng suất so sánh tới hạn  $\sigma_{cr.c}^v$  được xác định từ công thức sau:

$$\sigma_{cr.c}^v = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}}{\frac{1+\psi}{4} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_{cr}^v} + \sqrt{\left(\frac{3-\psi}{4} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_{cr}^v}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{cr}^v}\right)^2}}$$

$\psi$  được xác định trong Bảng A.4.1.

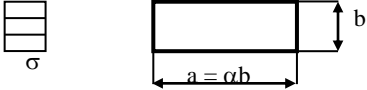
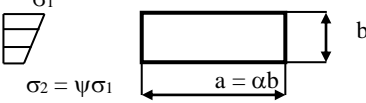
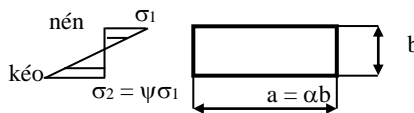
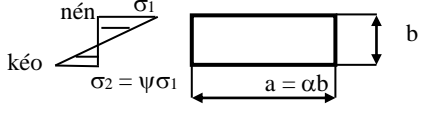
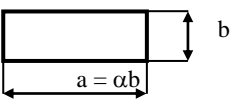
#### A.4.3 Lưu ý

Cần phải lưu ý rằng các công thức dùng để tính các ứng suất  $\sigma_{cr}^v$  và  $\sigma_{cr.c}^v$  ở trên chỉ được áp dụng khi các giá trị được xác định thấp hơn giới hạn tỷ lệ (nghĩa là 190 N/mm<sup>2</sup> đối với thép A.37, 290 N/mm<sup>2</sup> đối với thép A.52).

Tương tự, công thức tính  $\tau_{cr}^v$  chỉ được áp dụng khi giá trị  $\sqrt{3}\tau_{cr}^v$  thấp hơn giới hạn tỷ lệ.

Trong các trường hợp khi các công thức trên cho các giá trị cao hơn các giới hạn tỷ lệ này, thì cần phải chấp nhận một giá trị giới hạn được xác định bằng cách nhân giá trị tới hạn tính toán với hệ số  $\rho$  được cho trong Bảng A.4.2. Bảng này cũng chỉ ra các giá trị được giảm thấp tương ứng với các giá trị ứng suất tính toán khác nhau của  $\sigma_{cr}^v$  và  $\tau_{cr}^v$ .

**Bảng A.4.1**  
**Giá trị của các hệ số uốn ngang  $K_\sigma$  và  $K_\tau$  đối với các tấm**  
**được đỡ tại bốn cạnh của tấm**

Số TT	Trường hợp	$\alpha = \frac{a}{b}$	$K_\sigma$ hoặc $K_\tau$
1	Nén đều: 	$\alpha \geq 1$  $\alpha \leq 1$	$K_\sigma = 4$  $K_\sigma = \left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2$
2	Nén không đều: $0 < \psi < 1$ 	$\alpha \geq 1$  $\alpha \leq 1$	$K_\sigma = \frac{8,4}{\psi + 1,1}$  $K_\sigma = \left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2 \cdot \frac{2,1}{\psi + 1,1}$
3	Uốn thuần túy $\psi = -1$ hoặc uốn với kéo trội hơn $\psi < -1$ 	$\alpha \geq \frac{2}{3}$  $\alpha \leq \frac{2}{3}$	$K_\sigma = 23,9$  $K_\sigma = 15,87 + \frac{1,87}{\alpha^2} + 8,6\alpha^2$
4	Uốn với nén trội hơn: $-1 < \psi < 0$ 		$K_\sigma = (1 + \psi) K' - \psi K'' + 10\psi(1 + \psi)$ Trong đó: $K'$ - giá trị của $K_\sigma$ đối với $\psi = 0$ trong trường hợp số 2. $K''$ - giá trị của $K_\sigma$ đối với uốn thuần túy (trường hợp số 3).
5	Cắt thuần túy: 	$\alpha \geq 1$  $\alpha \leq 1$	$K_\tau = 5,34 + \frac{4}{\alpha^2}$  $K_\tau = 4 + \frac{5,34}{\alpha^2}$

**Bảng A.4.2**  
**Các giá trị của  $\rho$  và các ứng suất tới hạn được giảm thấp**  
 $\sigma_{cr}^v$ ,  $\sigma_{cr.c}^v$  và  $\tau_{cr}^v$  (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cr}^v$ hoặc $\sigma_{cr.c}^v$ tính toán	$\tau_{cr}^v$ tính toán	$\rho$	$\sigma_{cr}^v$ hoặc $\sigma_{cr.c}^v$ giảm thấp	hoặc $\tau_{cr}^v$ giảm thấp	$\sigma_{cr}^v$ hoặc $\sigma_{cr.c}^v$ tính toán	$\tau_{cr}^v$ tính toán	$\rho$	$\sigma_{cr}^v$ hoặc $\sigma_{cr.c}^v$ giảm thấp	hoặc $\tau_{cr}^v$ giảm thấp
Thép St 37 (Fe 360)					Thép St 52 (Fe 510)				
190			110		1,00	190	110	290	168
200			116		0,97	194	113	300	173
210			121		0,94	197	114	310	179
220			127		0,91	200	116	320	185
230			133		0,88	202	117	330	191
240			139		0,85	204	118	340	196
250			145		0,82	206	119	350	202
260			150		0,80	208	120	360	208
280			162		0,76	212	122	380	220
300			173		0,72	215	124	400	231
340			197		0,65	221	128	440	254

#### A.4.4 Xác định các ứng suất uốn ngang cho phép

Sau khi các ứng suất uốn ngang tới hạn đã được xác định như được nêu ở trên, thì ứng suất uốn ngang cho phép được xác định bằng cách chia ứng suất tới hạn cho hệ số  $\nu_v$  được xác định trong mục 2.3.3.

Sau đó các tính toán kiểm tra được thực hiện như sau:

Xác định các ứng suất trong mỗi trường hợp tải trọng phù hợp với mục 2.3.3, sau đó thực hiện kiểm tra để đảm bảo rằng các ứng suất tính toán không vượt quá các ứng suất cho phép được xác định như đã nêu trên.

**Ghi chú:**

Trong trường hợp nén và cắt kết hợp, ứng suất so sánh tới hạn  $\sigma_{cr.c}^v$  cần phải được so sánh với ứng suất được tính từ công thức trong mục 2.3.1.1.(3).

$$\sigma_{cp} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

A.4.5 Kiểm tra uốn ngang đối với trụ tròn:

Các trụ tròn thành mỏng (thí dụ như ống tròn đường kính lớn) phải được kiểm tra uốn cục bộ nếu:

$$\frac{t}{r} \leq \frac{25 \cdot \sigma_E}{E}$$

Trong đó:

- $t$  - chiều dày thành ống;
- $r$  - bán kính đo tới giữa chiều dày thành ống;
- $\sigma_E$  - giới hạn đàn hồi của thép chế tạo ống;
- $E$  - mô đun đàn hồi của thép chế tạo ống.

Ứng suất uốn giả định  $\sigma_i^v$  có thể được xác định theo công thức sau:

$$\sigma_i^v = 0,2 \frac{E \cdot t}{r}$$

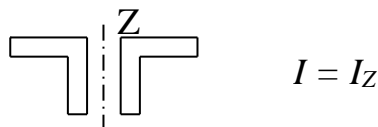
Trong các trường hợp khi  $\sigma_i^v$  cao hơn giới hạn tỷ lệ của thép kết cấu, thì ứng suất uốn ngang giả định phải được giảm xuống tới  $\sigma^v$  bằng hệ số  $\rho$ .

Tại mỗi khoảng cách nhau lớn nhất  $10r$ , phải bố trí các gân gia cường ngang với mômen quán tính tiết diện tối thiểu bằng:

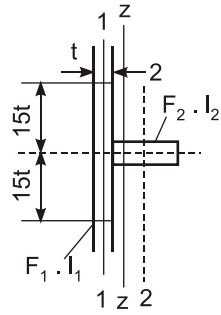
$$I = \frac{r \cdot t^3}{2} \sqrt{\frac{r}{t}}$$

Mômen quán tính tiết diện gân gia cường được tính toán theo công thức sau:

1 - Gân gia cường  $F$  bố trí đúng tâm (trọng tâm tiết diện ngang của gân gia cường nằm trong mặt phẳng ở giữa chiều dày thành).



2 - Gân gia cường  $F$  bố trí lệch tâm (trọng tâm tiết diện ngang của gân gia cường  $F_2$  nằm ngoài mặt phẳng ở giữa chiều dày thành 1).



$$I = I_1 + I_2 + F_1 \cdot e_1^2 + F_2 \cdot e_2^2$$

Chấp nhận việc tính toán  $\sigma_y^v$  và  $\sigma^v$  tương ứng, có tính đến sự sai khác hình học giữa bề mặt trụ giả định và bề mặt trụ thực do độ hụt về kích thước kết cấu cục bộ tới  $t/2$ .

## Phụ lục A.5

### Các dung sai của thiết bị xếp dỡ và đường ray

Các dung sai quy định dưới đây được áp dụng đối với cầu trục, cổng trục và các cần trục có cần di chuyển, nhưng không áp dụng cho cần trục đường sắt. Đối với các cần trục được lắp dựng chỉ để sử dụng tạm thời (ví dụ như các cần trục dùng trong xây dựng) thì các quy định này chỉ được áp dụng tới mức có thể thi hành được và trong mỗi trường hợp riêng biệt phải được Đăng kiểm xem xét.

#### 1.1 Phương pháp đo

Khi dùng thước dây để đo, phải sử dụng kiểu thước dây bằng thép có vạch chia. Các quy định đối với việc sử dụng kiểu thước đo này phải được xem xét. Các số liệu đo phải được hiệu chỉnh do độ chùng của thước dây cũng như độ chênh lệch của nhiệt độ môi trường so với nhiệt độ tiêu chuẩn. Toàn bộ các kích thước trên một thiết bị xếp dỡ phải được đo trên cùng một thước và cùng một lực căng thước.

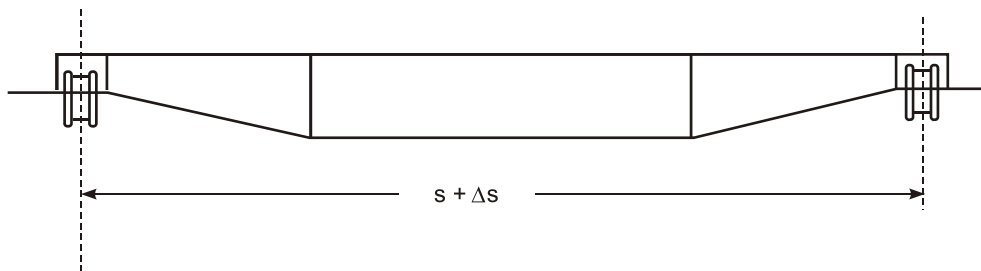
#### 1.2 Dung sai chế tạo đối với thiết bị xếp dỡ

**1.2.1** Độ chênh lệch lớn nhất  $\Delta S$  của khẩu độ cầu trục  $s$  so với kích thước trong bản vẽ thiết kế phải không vượt quá các giá trị sau:

Đối với  $s \leq 15$  m:  $\Delta S = \pm 2$  mm

Đối với  $s > 15$  m:  $\Delta S = \pm [2 + 0,15 \cdot (s - 15)]$  mm (lớn nhất  $\pm 15$  mm)

(xem Hình 1.2.1)

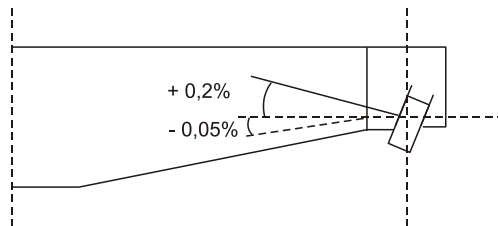


Hình 1.2.1

**1.2.2** Các dầm dọc của thiết bị xếp dỡ được đỡ tự do tại 2 đầu dầm phải không có độ võng, ngay cả khi bản vẽ thiết kế không quy định độ võng lên của dầm. Điều kiện này có nghĩa là đường ray của xe con (xe tời) khi thiết bị xếp dỡ không mang tải (khi chưa lắp xe con) phải không được võng xuống so với mặt

phẳng nằm ngang. Yêu cầu này chỉ áp dụng cho các thiết bị xếp dỡ có khẩu độ lớn hơn 20 m.

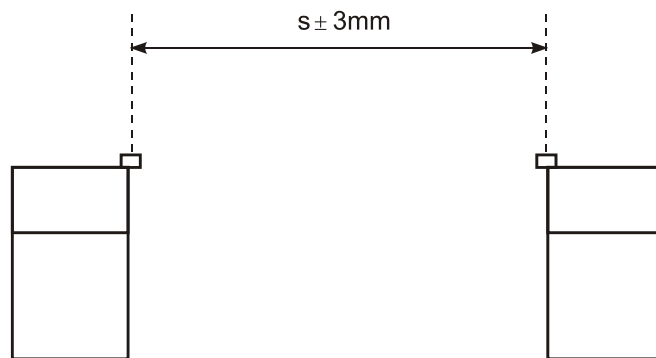
**1.2.3** Trong trường hợp sử dụng đầu ray phẳng, độ lệch của trục bánh xe so với đường nằm ngang khi thiết bị xếp dỡ không mang tải phải nằm trong khoảng +0,2% và -0,05%. (xem Hình 1.2.3).



**Hình 1.2.3**

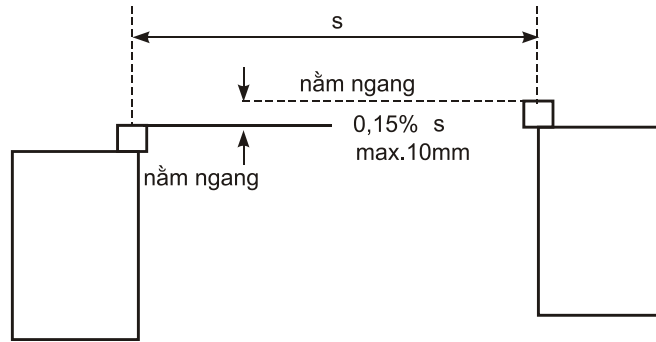
Thiết bị xếp dỡ không mang tải có nghĩa là dầm dọc chưa lắp xe con, được đỡ tự do tại 2 đầu dầm.

**1.2.4** Khoảng cách giữa 2 đường tâm ray di chuyển của xe con so với kích thước danh nghĩa  $s$  không được vượt quá  $\pm 3\text{mm}$  (xem Hình 1.2.4).



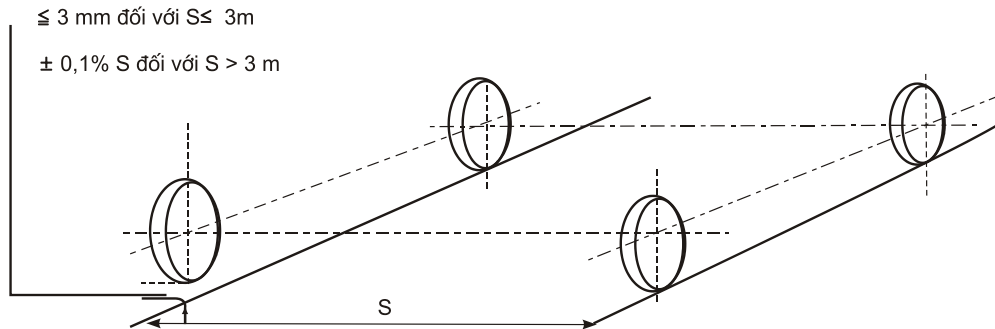
**Hình 1.2.4**

**1.2.5** Trong mặt phẳng vuông góc với phương di chuyển của xe con, chênh lệch độ cao của 2 điểm đối diện của đường ray xe con không được vượt quá 0,15% khoảng cách tâm 2 đường ray của xe con, độ chênh lệch lớn nhất cho phép là 10 mm (xem Hình 1.2.5).



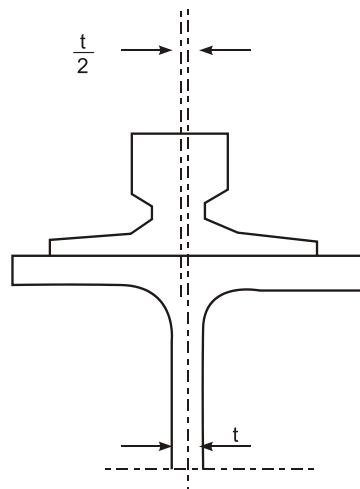
**Hình 1.2.5**

**1.2.6** Đường ray của xe con phải được lắp đặt sao cho bề mặt ray phải nằm trong mặt phẳng ngang và độ mấp mô lớn nhất cho phép của bề mặt ray phải không lớn hơn  $\pm 3$  mm đối với khoảng cách giữa 2 đường tâm ray tới 3 m và không lớn hơn  $\pm 0,1\%$  đối với khoảng cách giữa 2 đường tâm ray lớn hơn 3 m (xem Hình 1.2.6).



**Hình 1.2.6**

**1.2.7** Trục thẳng đứng của đường ray xe con phải không được lệch so với trục thẳng đứng của bản thành dầm dọc đỡ ray một khoảng lớn hơn một nửa chiều dày của bản thành đó (xem Hình 1.2.7).

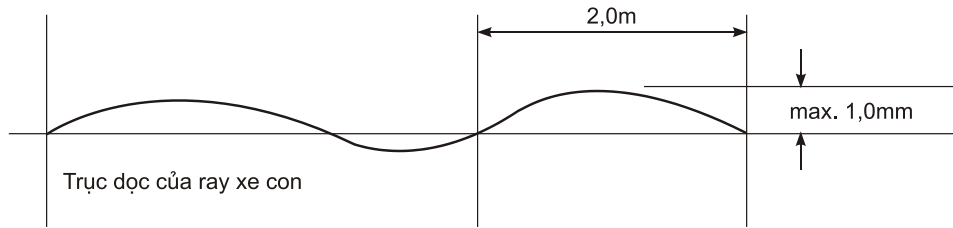


**Hình 1.2.7**

**1.2.8** Trục dọc của đường ray xe con không được lệch so với trục dọc lý

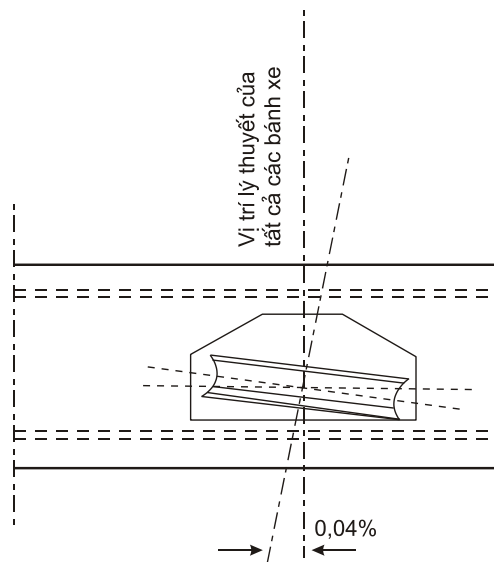


thuyết một khoảng lớn hơn  $\pm 1,0$  mm trên một đoạn ray dài 2 m. Phải không có độ lệch trục tại các mối nối ray (xem Hình 1.2.8).



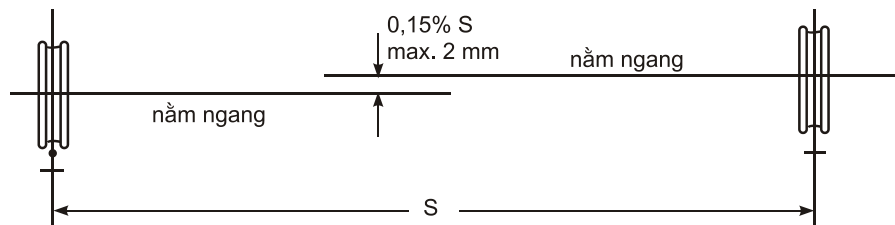
**Hình 1.2.8**

**1.2.9** Trục của lỗ ổ trục bánh xe không được lệch so với trục lý thuyết một góc lớn hơn  $\pm 0,04\%$  trong mặt phẳng nằm ngang (xem Hình 1.2.9).



**Hình 1.2.9**

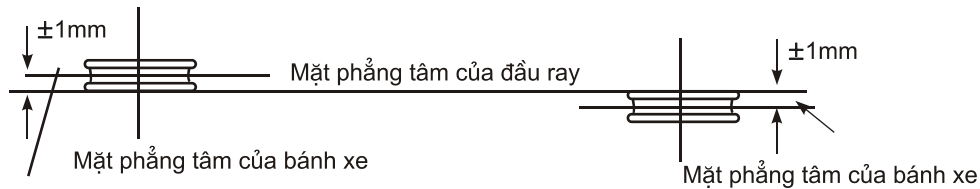
**1.2.10** Trục của lỗ ổ trục bánh xe đối diện nhau trên hai đường ray, và nếu các bánh xe được lắp trong cụm chân thì trục của 2 lỗ trục cụm chân đối diện nhau phải có độ lệch trục trong mặt phẳng thẳng đứng nhỏ hơn  $0,15\%$  khoảng cách giữa 2 tâm bánh xe  $s$ , độ lệch trục lớn nhất cho phép là 2 mm (xem Hình 1.2.10).



**Hình 1.2.10**

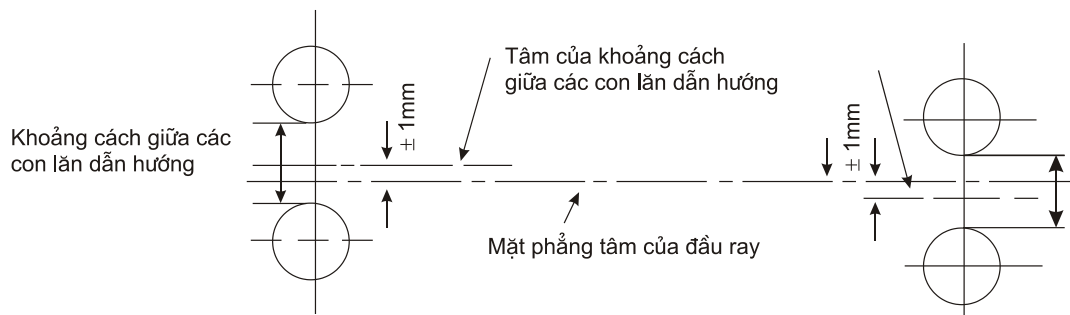
**1.2.11** Mặt phẳng tâm của các bánh xe lăn trên cùng một đường ray phải

không được lệch lớn hơn  $\pm 1$  mm so với mặt phẳng tâm ray (xem Hình 1.2.11).



**Hình 1.2.11**

**1.2.12** Nếu sử dụng các con lăn dẫn hướng nằm ngang, thì tâm của khoảng cách giữa các con lăn dẫn hướng ở một cụm không được lệch lớn hơn  $\pm 1$  mm so với trục của ray (xem Hình 1.2.12).



**Hình 1.2.12**

**1.2.13** Dung sai đường kính của các bánh xe phải tương ứng với cấp dung sai h9 theo Tiêu chuẩn ISO. Nếu tốc độ của các bánh xe dẫn động được đồng bộ hóa, thì dung sai cao hơn có thể được yêu cầu. Dung sai đường kính bánh xe phải được xác định tùy từng trường hợp cụ thể. Các dung sai này cũng được áp dụng cho các bánh xe bị động, vì các bánh xe phải được thay thế lẫn cho nhau.

### 1.3 Dung sai đối với đường ray của thiết bị xếp dỡ

Các dung sai được nêu dưới đây áp dụng cho đường ray mới. Nếu trong quá trình sử dụng các dung sai này vượt quá 20%, thì đường ray phải được định tâm lại. Nếu sự di chuyển bị ảnh hưởng nhiều thì phải định tâm lại đường ray ngay cả khi dung sai vẫn chưa đạt đến 20%.

1 - Độ lệch lớn nhất  $\Delta S$  so với khẩu độ  $s$  là:

Khi  $s \leq 15$  m:  $\Delta S = \pm 3$  mm.

Khi  $s > 15$  m:  $\Delta S = \pm [3 + 0,25 \cdot (s - 15)]$  mm, Lớn nhất cho phép (25 mm).

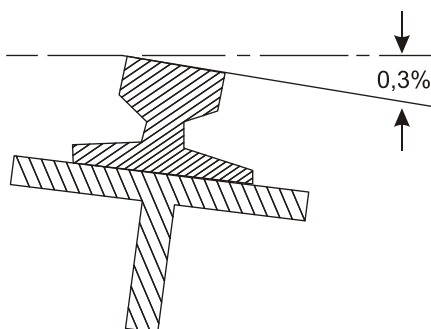
(xem Hình 1.2.1)

Nếu các bánh xe dẫn hướng nằm ngang được trang bị chỉ trên một đường ray, thì dung sai đối với đường ray phía bên kia chỉ có thể được tăng lên ba lần các giá trị nêu trên, nhưng không được vượt quá 25 mm.

2 - Giả thiết rằng khi xe con ở giữa khẩu độ thì độ võng của cả hai đường ray xấp xỉ bằng nhau.

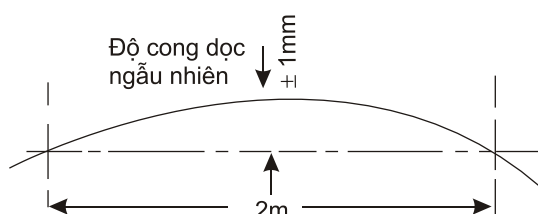
3 - Dung sai cho phép lớn nhất của mặt trên của ray so với độ cao lý thuyết là  $\pm 10$  mm. Độ cao lý thuyết hoặc là vị trí nằm ngang, hoặc là độ cong vòng lý thuyết (nếu áp dụng). Độ cao của hai đường ray có thể chênh nhau tới 10 mm. Chênh lệch độ cao theo hướng dọc ray tại mỗi điểm cách nhau 2 m không được vượt quá  $\pm 2$  mm.

4 - Độ nghiêng của bề mặt ray không được vượt quá các giá trị sau đây so với vị trí lý thuyết: dọc 0,3 %; ngang 0,3%, xem Hình 1.3.a.



Hình 1.3.a

5 - Độ lệch ngang cho phép lớn nhất của mỗi bên ray trong mặt phẳng nằm ngang là  $\pm 10$  mm. Độ cong theo chiều dọc ray tại mọi điểm cách nhau 2 m không được vượt quá  $\pm 1$  mm (xem Hình 1.3.b).



Hình 1.3.b

Đối với thiết bị xếp dỡ được dẫn hướng cả hai bên ray bằng các con lăn nằm

ngang, các giá trị trên cũng được áp dụng đối với bề mặt bên của ray.

Đối với thiết bị xếp dỡ được dẫn hướng chỉ một bên ray, thì yêu cầu về độ thẳng của đường ray không có con lăn dẫn hướng có thể được giảm xuống, theo thỏa thuận với nhà chế tạo.

6 - Không xét đến độ lệch trục tại các mối nối ray. Khuyến nghị nên sử dụng các mối nối ray kiểu hàn.

### **Phụ lục A.6** **Tiêu chuẩn loại bỏ kết cấu kim loại**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>	<b>Hướng dẫn kiểm tra</b>
1. Kết cấu kim loại	Biến dạng, nứt	Bất kỳ sự biến dạng và nứt nào.	Phải kiểm tra bằng mắt trên toàn bộ chiều dài để phát hiện biến dạng, nứt. Nếu phát hiện vết nứt thì phải kiểm tra lại bằng quy trình kiểm tra bột từ.
2. Kết cấu kim loại	Mòn gỉ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dày tấm:</li> <li>+ Giảm 10% chiều dày tại mọi điểm;</li> <li>+ Giảm 20% tại các khu vực bị hao mòn cục bộ, các khu vực này chỉ là một phần nhỏ của mặt cắt ngang của kết cấu.</li> <li>- Mặt cắt:</li> <li>+ Giảm 10% diện tích mặt cắt ngang đối với các bộ phận quan trọng trong trường hợp sự hao mòn phân bố đều trên mặt cắt ngang xem xét.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phải tiến hành đo chiều dày và so sánh với chiều dày ban đầu.</li> <li>- Đăng kiểm viên quyết định số điểm phải đo chiều dày phụ thuộc vào điều kiện thực tế.</li> <li>- Các điểm kiểm tra và các giá trị đo phải được ghi chép trên một bản vẽ phác thảo.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giảm 20% cục bộ khi mặt cắt xem xét chỉ là bộ phận kết cấu phụ</li> <li>- Các bộ phận có mặt cắt ngang hình tròn:</li> <li>+ Giảm 3% đường kính tại mọi điểm trên các mặt cắt giống nhau.</li> <li>+ Giảm 5% cục bộ.</li> </ul>	
3. Các mã trên cần, cột, cầu trục, cổng trục.	Biến dạng, nứt	Bất kỳ sự biến dạng và nứt nào.	Phải kiểm tra kỹ để có thể phát hiện biến dạng, nứt. Nếu phát hiện vết nứt thì phải kiểm tra lại bằng quy trình kiểm tra bột từ.
4. Các mã trên cần, cột, cầu trục, cổng trục.	Hao mòn	10% tính theo chiều dày hoặc 5% tính theo đường kính bất kỳ.	Phải kiểm tra sự hao mòn sau khi làm vệ sinh sạch phần gỉ bên ngoài.

## Phụ lục A.7

### Tiêu chuẩn loại bỏ xích và dây xích treo hàng

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Xích/ Mắt cuối xích	Mòn	Mòn trên 5% tính theo đường kính	Phải tiến hành kiểm tra xích và mắt cuối xích theo giới hạn hao mòn, đặc biệt ở những bề mặt chịu lực
2. Xích và mắt nối	Giãn dài	Giãn dài trên 3% đo trên chiều dài 10 - 20 mắt xích	Phải tiến hành đo chiều dài xích và so sánh với chiều dài ban đầu
3. Xích/ mắt cuối	Biến dạng	Bất kỳ biến dạng xoắn hoặc uốn nào của mắt cuối.	Phải tiến hành kiểm tra xích và mắt cuối xích theo tiêu chuẩn về biến dạng
4. Xích/ mắt cuối	Vết cắt, khía, rãnh	Bất kỳ vết cắt, khía hoặc rãnh có cạnh sắc nào	Phải kiểm tra các vết cắt, khía hoặc rãnh của xích hoặc mắt cuối làm giảm độ bền của mắt xích
5. Xích/ Mắt cuối xích	Vết nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra xích hoặc mắt cuối xích để phát hiện vết nứt. Chú ý đặc biệt đến khu vực hàn xích. Khu vực treo tải phải dùng quy trình kiểm tra bằng bột từ
6. Xích/ Mắt cuối xích	Gỉ	Bất kỳ chỗ gỉ nào thành lỗ sâu hoặc gỉ quá 5% đường kính	Phải kiểm tra xích và mắt cuối xích sau khi làm vệ sinh sạch lớp gỉ ở bên ngoài
7. Xích và mắt nối	Xoắn	Loại bỏ dây xích treo hàng bị xoắn quá nửa vòng trên chiều dài 4 m	Phải đo mức độ xoắn của xích, tốt nhất là khi đang được treo tải

**Tải trọng thử (PL):**  
Khi  $SWL \leq 25$  t:  $PL = 2 \times SWL$  (tấn).  
Khi  $SWL > 25$  t:  $PL = (1,22 \times SWL) + 20$  (tấn).

## Phụ lục A.8

### Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi tự nhiên

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Dây cáp	Cơ khí	Mọi khuyết tật nhìn thấy được	Phải kiểm tra khuyết tật của thân cáp hoặc tai bắt cáp bằng mắt thường.
2. Dây cáp	Cháy	Bất kỳ dấu hiệu hư hỏng nào do cháy	Phải tiến hành kiểm tra dây cáp xem có bị hư hại do tiếp xúc với lửa hoặc vật liệu có nhiệt độ cao không
3. Dây cáp	Hóa chất	Bất kỳ dấu hiệu hư hỏng nào do hóa chất	Phải tiến hành kiểm tra dây cáp xem có bị hư hại do hóa chất gây ra không
4. Dây cáp	Mốc hoặc mục	Bất kỳ sự mốc hoặc mục nào	Phải tiến hành kiểm tra bên trong sợi cáp để phát hiện mốc hoặc mục.
5. Dây cáp	Giòn	Bất kỳ sự giòn nào của sợi cáp	Phải kiểm tra sự giòn của sợi cáp do ướt hoặc khô gây ra.
6. Mất nối đầu cáp	Lỏng	Bất kỳ sự lỏng nào của mắt nối đầu cáp.	Phải kiểm tra đảm bảo rằng mắt nối đầu cáp ở trạng thái chặt
<b>Tải trọng thử (PL):</b> Khi $SWL \leq 25$ t: $PL = 2 \times SWL$ (tấn). Khi $SWL > 25$ t: $PL = (1,22 \times SWL) + 20$ (tấn).			<b>Chú thích:</b> <i>Phải đặc biệt lưu ý đến các mối nối bằng tay, chỉ sử dụng mối nối "hàng hải".</i>

**Phụ lục A.9**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sọt nhân tạo**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>	<b>Hướng dẫn kiểm tra</b>
1. Dây cáp	Hư hỏng cơ khí	Bất kỳ sự hư hỏng cơ khí nào nhìn thấy bằng mắt thường	Phải kiểm tra hư hỏng bằng mắt thường cả thân cáp hoặc mắt nối đầu cáp.
2. Dây cáp	Đứt sợi	Bất kỳ sự đứt nào trên thân hoặc mắt nối đầu cáp	Phải tiến hành kiểm tra phát hiện sự đứt sợi cáp.
3. Dây cáp	Cháy	Bất kỳ dấu hiệu hư hỏng nào do cháy	Phải tiến hành kiểm tra dây cáp xem có bị hư hại do tiếp xúc với lửa hoặc vật liệu có nhiệt độ cao không.
4. Dây cáp	Hóa chất	Bất kỳ dấu hiệu hư hỏng nào do hóa chất	Phải tiến hành kiểm tra xem dây cáp có tiếp xúc với hóa chất không. Điều này thể hiện ở sự nhạt màu, lỏng của vật liệu cáp (có thể dùng ngón tay làm tòe các sợi cáp).
5. Dây cáp	Hỏng do ma sát	Bất kỳ sự hư hỏng nào do ma sát.	Phải kiểm tra xem dây cáp có bị hư hỏng do ma sát bên ngoài tại các khu vực sáng bóng không.
6. Dây cáp	Nhiễm bẩn do dầu và mỡ gây ra	Bất kỳ sự nhiễm bẩn nào do dầu và mỡ gây ra.	Phải kiểm tra phát hiện bất kỳ sự nhiễm bẩn nào do dầu và mỡ gây ra đối với dây cáp mà không thể dùng vải sạch để lau dầu được.



**Tải trọng thử (PL):**

Khi  $SWL \leq 25$  t:  $PL = 2 \times SWL$  (tấn).

Khi  $SWL > 25$  t:  $PL = (1,22 \times SWL) + 20$  (tấn).

**Chú thích:**

1. Các dây cáp treo hàng sợi nhân tạo hay bị hư hỏng phải được kiểm tra chặt chẽ mỗi khi sử dụng chúng.

2. Việc sử dụng dây cáp treo hàng sợi nhân tạo phải được hạn chế, chẳng hạn khi yêu cầu nâng nhẹ.

## Phụ lục A.10

### Tiêu chuẩn loại bỏ dây cáp treo hàng sợi thép

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Dây cáp	Đứt	1. Nếu biết số lượng sợi cáp: a/ 10% số sợi trên chiều dài = 8 lần đường kính. b/ Lớn hơn 3 sợi liền nhau.	Phải kiểm tra toàn bộ chiều dài cáp để phát hiện sự đứt sợi cáp.
		2. Nếu không biết số lượng sợi cáp: a/ 5 sợi ở chiều dài = 5 lần đường kính. b/ Lớn hơn 3 sợi liền nhau.	
2. Dây cáp	Xoắn	Bất kỳ sự xoắn vĩnh cửu nào	Phải tiến hành kiểm tra phát hiện các dạng xoắn.
3. Dây cáp	Mòn	Bất kỳ sự hao mòn nào trên bề mặt của các sợi cáp bên ngoài ở chỗ cáp bị bẹp lớn hơn 3/4 đường kính ban đầu của sợi cáp.	Phải tiến hành kiểm tra bên ngoài dây cáp xem có bị hao mòn ở các sợi bên ngoài không.
4. Dây cáp	Giảm đường kính	- 1,2 mm đối với cáp $\phi < 19$ mm; - 1,6 mm đối với cáp $\phi = 19$ mm đến $< 32$ mm; - 2,4 mm đối với cáp $\phi = 32$ mm đến $< 38$ mm; - 3,2 mm đối với cáp $\phi = 38$ mm đến $< 51$ mm; - 4,0 mm đối với cáp $\phi > 51$ mm.	Phải tiến hành kiểm tra đo đạc đường kính dây cáp và so sánh với đường kính ban đầu.
5. Dây cáp	Hỏng do nhiệt	Bất kỳ sự hỏng nào do nhiệt gây ra.	Phải kiểm tra xem dây cáp có bị hư hỏng nhiệt do đèn khò, tia lửa điện...
6. Đầu	Biến	Tất cả các biến dạng hoặc hư hỏng sâu dưới	Phải kiểm tra các

cốt, mối bện hoặc các đầu nối cáp khác	dạng/ Hư hỏng	bề mặt.	đầu nối cáp để phát hiện các biến dạng hoặc hư hỏng như bện nát hoặc rạn nứt.
7. Đầu cốt, mối bện hoặc các đầu nối cáp khác	Lỏng	Tất cả các chi tiết hoặc đầu nối cáp bị lỏng.	Phải kiểm tra các khu vực sát kề đầu nối để phát hiện độ bền chặt của đầu nối với dây cáp.

## Phụ lục A.11

### Tiêu chuẩn loại bỏ khuyết treo và các mắt nối khác

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Cụm chi tiết	Biến dạng hoặc xoắn	Bất kỳ biến dạng nào so với hình dạng ban đầu	Phải kiểm tra biến dạng hoặc xoắn của cụm chi tiết so với hình dạng ban đầu. Điều này đặc biệt quan trọng đối với khuyết treo hình tròn
2. Cụm chi tiết	Hao mòn	Bất kỳ hao mòn nào vượt quá 5% kích thước ban đầu	Phải kiểm tra hao mòn của cụm chi tiết trên tất cả các bề mặt
3. Cụm chi tiết	Vết cắt, mẻ, rãnh	Bất kỳ vết cắt, mẻ hoặc rãnh nào ảnh hưởng đến độ bền của cụm chi tiết	Phải kiểm tra cụm chi tiết bằng mắt thường để phát hiện các vết cắt, mẻ và rãnh, đặc biệt những vết có cạnh sắc
4. Cụm chi tiết	Vết nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra bằng mắt thường để phát hiện vết nứt. Nếu phát hiện vết nứt thì phải kiểm tra lại bằng quy trình kiểm tra bột từ
<b>Tải trọng thử (PL):</b> Khi $SWL \leq 25$ t: $PL = 2 \times SWL$ (tấn). Khi $SWL > 25$ t: $PL = (1,22 \times SWL) + 20$ (tấn).			

**Phụ lục A.12**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ ma ní**

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Ma ní, chốt	Không đúng chủng loại	Loại bỏ bất kỳ ma ní nào không đúng chủng loại	Kích thước của chốt và ma ní sẽ được kiểm tra so với kích thước tiêu chuẩn tra bảng theo tải trọng làm việc an toàn đã được đóng (SWL)
2. Ma ní, chốt	Hao mòn	Bất kỳ hao mòn đường kính nào vượt quá 5% kích thước ban đầu	Phải đo kích thước ma ní và chốt so sánh với kích thước. Phải kiểm tra sự lắp ráp
3. Ma ní, chốt	Biến dạng	Bất kỳ dấu hiệu biến dạng nào	Phải tiến hành kiểm tra ma ní, chốt để phát hiện các biến dạng/méo hiện có
4. Ma ní, chốt	Vết cắt, khía, rãnh.	Bất kỳ vết cắt, khía rãnh có cạnh sắc nào	Phải tiến hành kiểm tra phát hiện các vết cắt, khía, rãnh làm giảm độ bền của chi tiết
5. Ren trục/ Ren lỗ	Mòn	Bất kỳ hao mòn nào gây bẹt đỉnh ren	Phải kiểm tra độ hao mòn ren của cả chốt và lỗ chốt
6. Lỗ chốt/ Lỗ ren	Sự thẳng hàng	Bất kỳ sự không thẳng hàng nào	Phải kiểm tra đảm bảo rằng hai lỗ thẳng hàng
7. Ma ní, chốt	Vết nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra vết nứt tại khu vực chịu tải của chốt và ma ní theo quy trình kiểm tra bằng bột từ

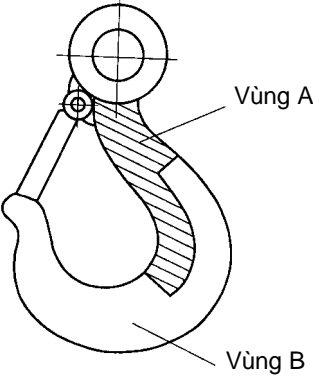
**Tải trọng thử (PL):**

Khi  $SWL \leq 25$  t:  $PL = 2 \times SWL$  (tấn).

Khi  $SWL > 25$  t:  $PL = (1,22 \times SWL) + 20$  (tấn).

**Phụ lục A.13**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ móc treo**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>	<b>Hướng dẫn kiểm tra</b>
1. Thân móc	Hao mòn	Lớn hơn chiều dày ban đầu 10% ở vùng A; 5% ở vùng B. (Xem Hình vẽ minh họa dưới đây)	Phải kiểm tra và đo đạc sự hao mòn của móc treo
2. Thân móc	Xoắn	Bất kỳ sự xoắn nào theo trục móc đều phải loại bỏ	Phải kiểm tra thân móc để phát hiện bất kỳ sự xoắn nào của móc so với trục móc
3. Miệng móc treo	Biến dạng	Bất kỳ sự biến dạng nào của miệng móc treo	Phải tiến hành đo khe hở miệng móc treo giữa hai điểm tâm quy định và so sánh với kích thước ban đầu
4. Thân móc	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải tiến hành kiểm tra phát hiện các vết nứt bằng mắt thường. Nếu phát hiện thấy vết nứt thì phải kiểm tra lại bằng quy trình kiểm tra bột từ
5. Thân móc	Cơ khí/Hư hỏng	Bất kỳ vết cắt, khía hoặc rãnh ảnh hưởng đến việc sử dụng an toàn	Phải kiểm tra thân móc để phát hiện hư hỏng cơ khí
6. Phần có ren trên thân móc	Hao mòn	Hao mòn cho phép lớn nhất của đường kính phần có ren là 5% đường kính ban đầu	Phải kiểm tra và đo đạc sự hao mòn của phần có ren trên thân móc treo
7. Khuyên	Méo	Bất kỳ sự biến dạng	Phải kiểm tra để phát hiện sự

móc		nào của khuyên móc	biến dạng của khuyên móc, nếu móc có khuyên treo
<p><b>Tải trọng thử (PL):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi <math>SWL \leq 25</math> t: <math>PL = 2 \times SWL</math> (tấn).</li> <li>- Khi <math>SWL &gt; 25</math> t: <math>PL = (1,22 \times SWL) + 20</math> (tấn).</li> </ul>			
<p><b>Chú thích:</b></p> <p>Việc kiểm tra mỗi móc treo phải bao gồm các việc sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiểm tra kích thước. Tất cả các kích thước phải lớn hơn 95% kích thước ban đầu.</li> <li>2. Thanh chống tuột cáp phải làm việc tốt.</li> <li>3. Phần ren trên thân móc phải sạch và không gỉ (nếu có).</li> <li>4. Các dấu phải dễ đọc.</li> <li>5. Hao mòn vật liệu tại bề mặt lắp ổ bi không vượt quá 8% kích thước ban đầu.</li> <li>6. Quy trình thử móc treo kép được nêu trong Phụ lục 9.2.</li> <li>7. Các kích thước phải đo đạc trong các lần kiểm tra đối với các kiểu móc treo nêu trong Phụ lục 9.3.</li> <li>8. Móc treo phải được kiểm tra bằng bột từ không dưới một lần trong vòng 2 năm.</li> </ol>			

## Phụ lục A.14

### Quy trình thử móc treo kép

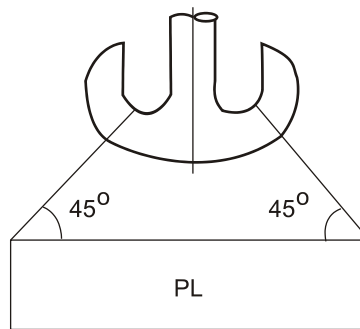
Móc treo kép phải được thử tải ở một trạng thái hoạt động (đồng bộ đối với điều kiện tải trọng thử (PL) được treo theo hình vẽ (a)).

Tùy theo cách chọn, có thể thử tải móc treo theo hai phần dưới đây:

1) Tải trọng thử (PL) được treo thẳng đứng, hình (b).

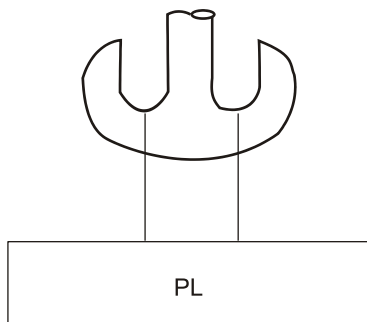
2) Tải trọng thử (PL) được đặt theo phương nằm ngang đồng thời cho mỗi móc, hình (c)

#### Thử tải đồng bộ

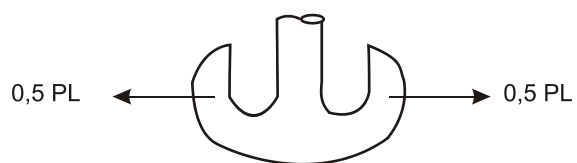


a)

#### Thử tải hai phần



b)

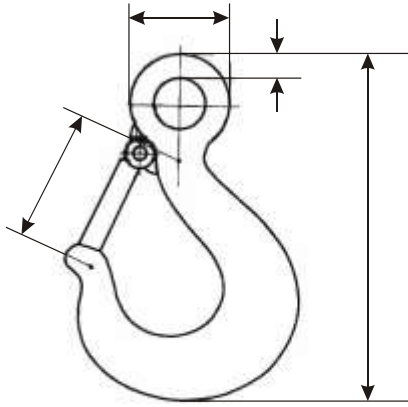


c)

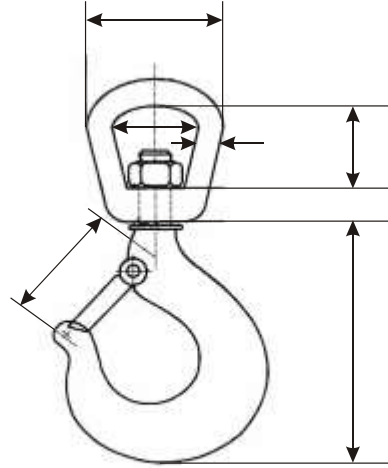


## Phụ lục A.15

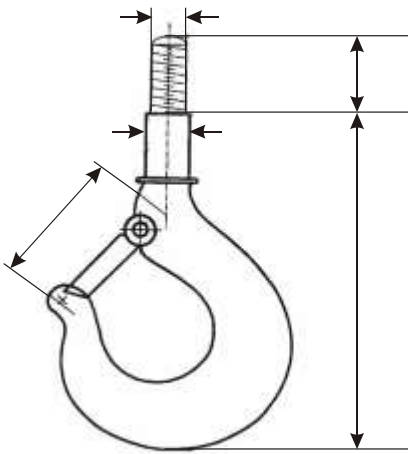
### Các kiểu móc treo - các kích thước chính phải đo kiểm tra



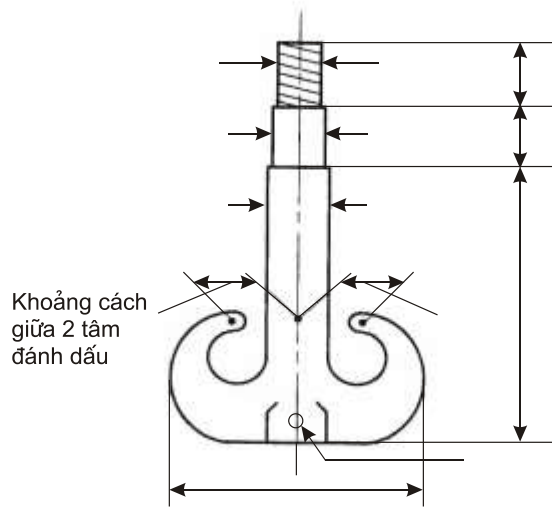
Móc treo đơn có khuyên treo



Móc treo đơn có mắt xoay



Móc treo đơn có trục treo móc



Móc treo kép

**Phụ lục A.16**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ mắt xoay**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>	<b>Hướng dẫn kiểm tra</b>
1. Thân mắt xoay	Biến dạng	Bất kỳ biến dạng nào	Phải kiểm tra sự biến dạng của mắt xoay so với hình dạng ban đầu
2. Thân mắt xoay	Hao mòn	Bất kỳ hao mòn nào vượt quá 5% kích thước ban đầu	Phải kiểm tra sự hao mòn so với kích thước ban đầu
3. Thân mắt xoay	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải tiến hành kiểm tra bằng mắt thường để phát hiện vết nứt. Nếu phát hiện được vết nứt thì phải kiểm tra lại theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
4. Thân mắt xoay	Vết cắt, mẻ, rãnh	Bất kỳ vết cắt, mẻ hoặc rãnh nào ảnh hưởng đến an toàn của mắt xoay	Phải tiến hành kiểm tra bề mặt mắt xoay để phát hiện các vết cắt, mẻ, rãnh
<b>Tải trọng thử (PL):</b> Khi $SWL \leq 25$ t: $PL = 2 \times SWL$ (tấn). Khi $SWL > 25$ t: $PL = (1,22 \times SWL) + 20$ (tấn).			<b>Chú thích:</b> <i>Phải kiểm tra các chi tiết của mắt xoay bằng phương pháp thử không phá hủy theo chu kỳ không quá 2 năm</i>

**Phụ lục A.17**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ tăng đơ và vít kéo**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>	<b>Hướng dẫn kiểm tra</b>
1. Thân tăng đơ	Biến dạng	Bất kỳ biến dạng nào làm thân tăng đơ không thẳng hoặc cản trở chuyển động của phần có ren	Phải kiểm tra để phát hiện bất kỳ sự biến dạng cơ khí nào hoặc sự không thẳng của thân tăng đơ
2. Thân tăng đơ	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra bằng mắt thường để phát hiện các vết nứt đặc biệt ở khu vực có ren. Nếu phát hiện được vết nứt thì phải kiểm tra lại theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
3. Thân tăng đơ	Hao mòn hoặc hư hỏng	Bất kỳ hao mòn hoặc hư hỏng nào của phần có ren	Phải tiến hành kiểm tra phần có ren trên trục tăng đơ bằng mắt thường để phát hiện độ hao mòn hoặc hư hỏng ren
4. Đầu tăng đơ	Biến dạng	Bất kỳ biến dạng nào làm đầu tăng đơ không thẳng	Phải tiến hành kiểm tra từng đầu tăng đơ một để phát hiện biến dạng hoặc không thẳng
5. Đầu tăng đơ	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra từng đầu tăng đơ bằng mắt thường để phát hiện vết nứt. Nếu phát hiện được vết nứt thì phải kiểm tra lại theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
6. Đầu tăng đơ	Hao mòn hoặc hỏng ren	Bất kỳ hao mòn hoặc hỏng ren nào.	Phải kiểm tra ren của đầu tăng đơ để phát hiện hư hỏng hay mòn
7. Thân và	Sửa chữa,	Bất kỳ sự thay đổi	Phải kiểm tra thân và đầu tăng

đầu tăng đơ	thay đổi	hoặc sửa chữa nào không được Đăng kiểm duyệt y	đơ để phát hiện bất kỳ sự thay đổi hoặc sửa chữa nào không được Đăng kiểm duyệt y
8. Thân và đầu tăng đơ	Kích thước sai tiêu chuẩn	Bất kỳ sự khai thác nào của hạng mục so với kích thước tiêu chuẩn theo SWL đã đóng	Phải kiểm tra kích thước thân và đầu tăng đơ để so sánh với kích thước tiêu chuẩn theo tải trọng làm việc an toàn đã đóng

**Tải trọng thử (PL):**

- Vít kéo:

+ Khi  $SWL \leq 25 t$ .  $PL = 1,5 SWL$ ;

+ Khi  $SWL > 25 t$ .  $PL = 1,2 SWL$ .

- Tăng đơ:

$PL = 2 \times SWL$  (tấn).

## Phụ lục A.18

### Tiêu chuẩn loại bỏ các kẹp hàng tấm và dầm

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Điểm chịu tải (điểm treo)	Mòn, biến dạng, gỉ	Bất kỳ dạng khuyết tật nào làm ảnh hưởng đến sự làm việc êm của thiết bị	Biến dạng có thể biểu hiện do sự quá tải. Cần cấm sử dụng và tổng kiểm tra lại toàn bộ
2. Thiết bị khoá	Chùng hoặc quá chặt	Bất kỳ dạng khuyết tật nào làm ảnh hưởng đến sự làm việc êm của thiết bị	
3. Bề mặt cam kẹp	Mòn	Mòn quá giới hạn cho phép	Phải duy trì bề mặt tiêu chuẩn trên tất cả các bề mặt kẹp
4. Đường hàn và kết cấu chính	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra bằng mắt thường các đường hàn và kết cấu chính để phát hiện vết nứt. Nếu phát hiện vết nứt thì phải kiểm tra lại theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
5. Các lỗ chốt	Mòn, giãn dài	Mòn hoặc giãn dài quá giới hạn	
6. Má kẹp và mắt xoay	Chặt hoặc rít quá mức	Bất kỳ khuyết tật nào làm ảnh hưởng đến sự làm việc êm của thiết bị	Phải kiểm tra sự làm việc trơn của má kẹp và mắt xoay
<b>Tải trọng thử (PL):</b> - Khi $SWL \leq 25$ t: $PL = 2 \times SWL$ (tấn). - Khi $SWL > 25$ t: $PL = (1,22 \times SWL) + 20$ (tấn).			

### Phụ lục A.19

#### Tiêu chuẩn loại bỏ dầm nâng hàng, khung nâng hàng

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ	Hướng dẫn kiểm tra
1. Dầm	Biến dạng	Bất kỳ sự biến dạng, uốn hoặc xoắn nào của dầm	Phải kiểm tra trên toàn bộ chiều dài dầm để phát hiện biến dạng, uốn hoặc xoắn dầm
2. Dầm	Nứt	Bất kỳ vết nứt nào	Phải kiểm tra bằng mắt thường tình trạng của vật liệu dầm. Phải kiểm tra các vị trí treo và các mối hàn chịu lực để phát hiện vết nứt theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
3. Ngắt cuối	Thiếu hoặc biến dạng ngắt cuối	Nếu thiếu hoặc biến dạng ngắt cuối thì phải dừng sử dụng cho đến khi sửa chữa hoặc lắp đủ	Phải kiểm tra dầm nâng hàng xem có đủ và thoả mãn các yêu cầu kĩ thuật của ngắt cuối không
4. Điểm treo	Thiếu hoặc bu lông liên kết thiếu	Loại bỏ khi thiếu bất kỳ một bu lông nào	Kiểm tra sự đầy đủ của các bulông liên kết
5. Điểm treo	Nứt đường hàn	Bất kỳ vết nứt nào	Nếu hạng mục được liên kết hàn thì phải kiểm tra vết nứt đường hàn theo quy trình kiểm tra bằng bột từ
<b>Tải trọng thử (PL):</b> - Khi $SWL \leq 25$ t: $PL = 2 \times SWL$ (tấn). - Khi $SWL > 25$ t: $PL = (1,22 \times SWL) + 20$ (tấn).			

### Phụ lục A.20

## Tiêu chuẩn loại bỏ móc treo có mắt xoay, khuyên treo và trục

Hạng mục	Dạng khuyết tật	Tiêu chuẩn loại bỏ
1. Thân móc	Mòn/gỉ	Đối với vùng A, nếu bị mòn quá 10% chiều dày ban đầu thì phải loại bỏ. Đối với vùng B, nếu bị mòn quá 5% chiều dày ban đầu thì phải loại bỏ. (xem Phụ lục 9.1)
2. Thân móc	Xoắn	Bất kỳ sự xoắn nào.
3. Khuyên treo hoặc mắt xoay	Biến dạng	Bất kỳ sự biến dạng nào của khuyên treo hoặc mắt xoay đều phải loại bỏ
4. Trục móc	Mòn/gỉ	Bất kỳ sự hao mòn nào lớn hơn 5% đường kính ban đầu
5. Thân móc, ren và ma ní	Nứt	Bất kỳ có vết nứt nào đều bị loại bỏ
6. Ê cu của trục treo móc	Mòn/gỉ	Nếu đường kính đỉnh ren bị mòn 5% so với đường kính ban đầu thì phải loại bỏ
7. Chốt	Mòn/gỉ	Nếu chốt bị mòn 5% so với đường kính ban đầu thì phải loại bỏ
8. Cóc bắt cáp	Hư hỏng chung	Phải xác định là cóc bắt cáp không có bất kỳ một dấu hiệu hư hỏng nào thì mới được sử dụng
9. Thanh chống tuột cáp.		Phải xác định thanh chống tuột cáp không có bất kỳ một dấu hiệu hư hỏng nào. Nếu không có thanh này thì phải ghi rõ vào hồ sơ. Nếu thiếu thanh này thì phải loại bỏ hoặc sửa chữa

## Phụ lục A.21

### Hướng dẫn kiểm tra móc treo có mắt xoay, khuyên treo và trục

1. Phải kiểm tra bằng mắt thường thân móc để phát hiện sự hao mòn hoặc gỉ. Bất kỳ sự phát hiện nào về hao mòn hoặc gỉ đều phải được ghi chép lại cùng với sự đánh giá về độ sâu, rộng.

2. Phải kiểm tra bằng mắt thường thân móc để phát hiện sự biến dạng xoắn.

3. Phải đo khoảng cách mở miệng của móc "t" qua khoảng cách nhỏ nhất của nó và so sánh với khoảng cách ban đầu. Việc mở rộng của miệng móc do mòn, biến dạng hoặc gỉ phải được ghi chép lại vào biên bản.

4. Bất kỳ vết cắt, rãnh, khía đều phải được mài hết. Phải tránh việc làm tăng nhiệt độ quá lớn và làm thay đổi tiết diện của chi tiết. Mọi công việc sửa chữa đều phải được ghi chép vào biên bản kiểm tra.

5. Phải kiểm tra chiều sâu của các vết nứt. Nếu chiều sâu của vết nứt nhỏ hơn chiều sâu cho phép do hao mòn thì được phép mài vết nứt với sự đồng ý của Đăng kiểm. Nếu chiều sâu của vết nứt lớn hơn chiều sâu cho phép do hao mòn thì phải loại bỏ.

6. Phải tiến hành kiểm tra bằng bột từ hoặc phương pháp không phá hủy khác theo quyết định của Đăng kiểm.

7. Phải đo và lập số liệu đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của trục treo móc tại vị trí có ren và không có ren. Nếu phát hiện hao mòn hoặc gỉ thì phải ghi lại vào biên bản. Hao mòn cho phép lớn nhất của đường kính đỉnh ren là 5% so với đường kính ban đầu.

8. "Sự hư hỏng" bao gồm hư hỏng cơ khí, gỉ hoặc mòn quá giới hạn cho phép, biến dạng hoặc hoạt động không trơn tru.

#### **Chú thích:**

Nếu các móc có ê cu được hàn vào trục treo móc thì phải loại bỏ sau 2 năm sử dụng.

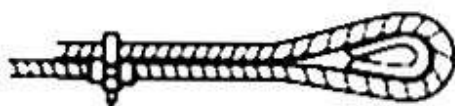


## Phụ lục A.22

### Phương pháp bắt cóc cáp chuẩn

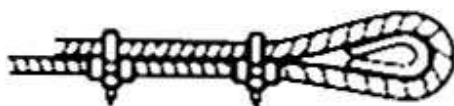
#### Bước 1:

Bắt cóc cáp thứ nhất tại vị trí đầu cáp. Phần U cong quay về phía đầu cáp. Xiết chặt ê cu.



#### Bước 2:

Bắt cóc cáp thứ 2, càng gần khuyên cáp càng tốt. Phần U cong quay về phía đầu cáp. Xiết nhẹ ê cu, không được xiết chặt.



#### Bước 3:

Bắt cóc cáp còn lại. Khoảng cách giữa các cóc cáp cách đều nhau so với hai cóc cáp đầu.



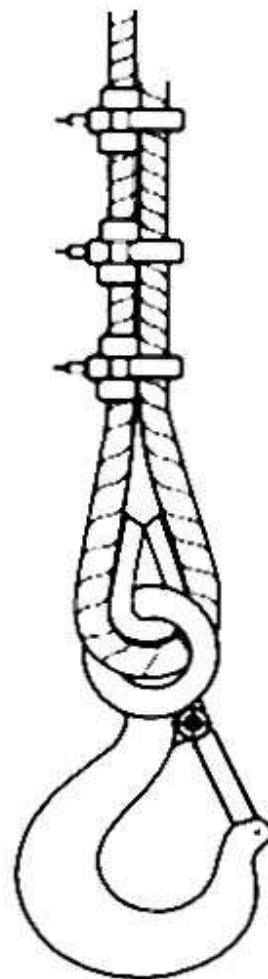
#### Bước 4:

Kéo cáp và xiết chặt tất cả các cóc cáp theo đúng mômen xoắn quy định.



#### Bước 5:

Kiểm tra lại mômen xoắn ê cu sau khi cáp treo móc được đưa vào sử dụng.



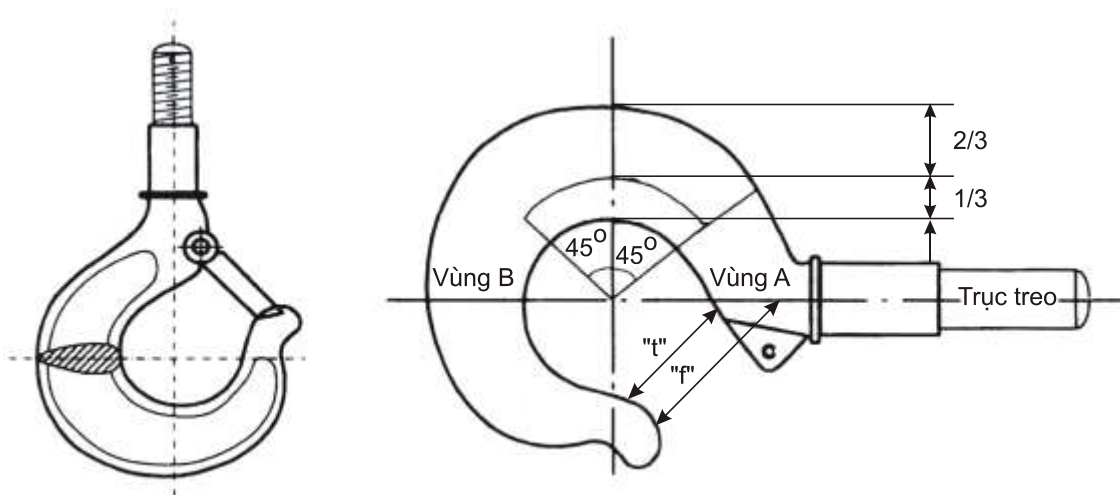
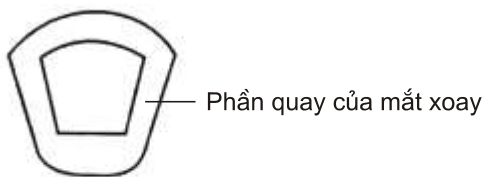
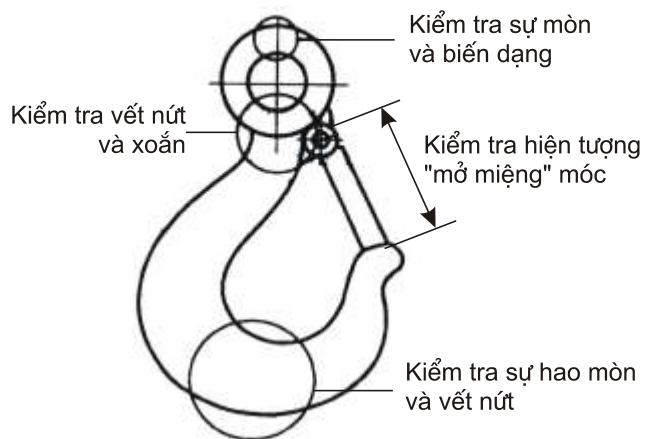
## Phụ lục A.23

### Các móc có mắt xoay hoặc khuyên treo hoặc trực treo

Móc có khuyên treo    Móc có mắt xoay    Móc có trực treo



#### Các vùng kiểm tra móc treo



## **Phụ lục A.24**

### **Hạng mục kiểm tra cụm pully đơn treo móc có ổ đỡ xoay**

(Dùng theo hướng dẫn của Phụ lục A.25 và A.26)

1. Ổ đỡ bi xoay: Kiểm tra ổ bi hoạt động trơn tru.
2. Thanh chống tuột cáp: Kiểm tra phát hiện sự hư hỏng.
3. Phải loại bỏ hoặc sửa chữa móc treo thiếu thanh chống tuột cáp.
4. Thiết bị an toàn: Phải có đủ các thiết bị an toàn ở trạng thái hoạt động tốt.

*Chú thích:*

*Khi lắp ráp lại đầu tự do của dây cáp có ổ nêm cáp thì phải:*

1. *Xiết lại cóc bắt cáp như hình vẽ nêu trong Phụ lục A.22, hoặc*
2. *Đề đầu cáp tự do có chiều dài từ 150 - 225 mm.*

## **Phụ lục A.25**

### **Hướng dẫn kiểm tra cụm pully đơn treo móc có ổ đỡ xoay**

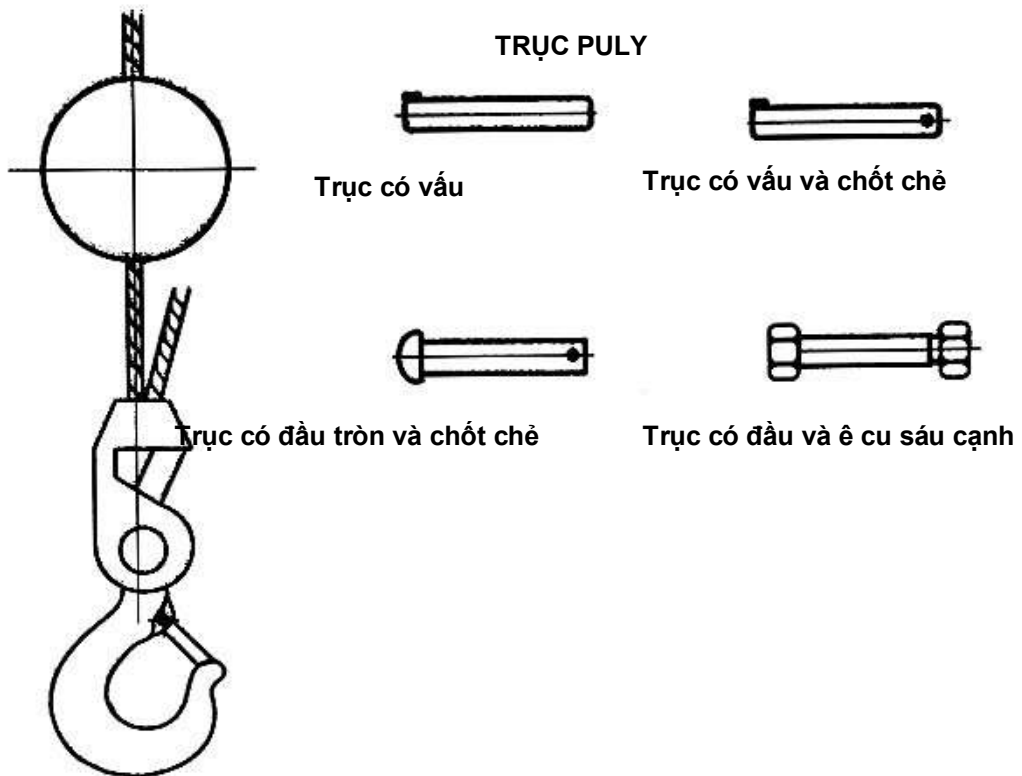
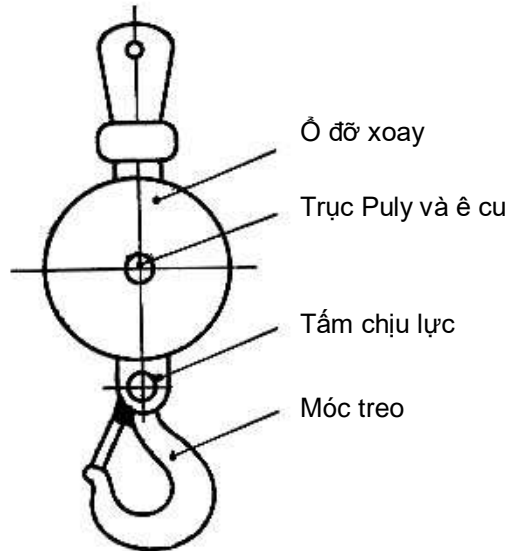
1. Phải kiểm tra thân móc để phát hiện mòn hoặc gỉ. Nếu phát hiện thấy mòn hoặc gỉ thì phải ghi chép lại vào biên bản.
2. Phải kiểm tra bằng mắt thường thân móc để phát hiện biến dạng xoắn.
3. Phải đo khoảng cách mở miệng của móc "t" qua khoảng cách nhỏ nhất của nó và so sánh với khoảng cách ban đầu. Việc mở rộng của miệng móc do mòn, biến dạng hoặc gỉ phải được ghi chép lại vào biên bản.
4. Phải mài nhẵn các vết xước, vết cắt. Lưu ý tránh xảy ra hiện tượng quá nhiệt và thay đổi nhiều tiết diện của chi tiết. Mọi công việc sửa chữa đều phải được ghi chép lại vào biên bản.
5. Phải kiểm tra độ sâu của các vết nứt. Nếu chiều sâu của nó nhỏ hơn phạm vi hao mòn cho phép thì phải mài đến đáy vết nứt, với sự đồng ý của Đăng kiểm. Nếu chiều sâu của nó lớn hơn phạm vi hao mòn cho phép thì phải loại bỏ.
6. Phải tiến hành kiểm tra bằng bột từ hoặc các phương pháp kiểm tra không phá hủy khác theo quyết định của Đăng kiểm.
7. Phải đo và ghi chép đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của vị trí có ren và vị trí không có ren. Nếu có hiện tượng mòn hoặc gỉ thì phải ghi chép lại vào biên bản. Hao mòn cho phép lớn nhất của đường kính đỉnh ren là 5% so với đường kính ban đầu.
8. Phải tiến hành kiểm tra và đảm bảo rằng vú mỡ đã được lắp và hoạt động không bị tắc nghẽn. Phải đo và ghi chép vào biên bản chiều dày của má pu ly.
9. Phải đo và ghi đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của trục pu ly.
10. Phải tiến hành kiểm tra bằng bột từ má pu ly và chốt xoay.
11. Phải kiểm tra ổ bi đỡ xoay bằng mắt thường để phát hiện hư hỏng.
12. "Sự hư hỏng" bao gồm cả hư hỏng cơ khí, biến dạng hoặc hoạt động không trơn tru.
13. "Thiết bị an toàn" bao gồm cả chốt chẻ, bu lông, đai ốc... dùng để liên

kết toàn bộ cụm pu ly treo móc. Tất cả các trục đều phải có chiều dài phù hợp và nếu cần thiết phải có bạc lót để chống mài mòn.

***Chú thích:***

Trong mọi trường hợp, không được phép mài vật liệu quá giới hạn hao mòn cho phép.

**Phụ lục A.26**  
**Cụm puly đơn treo móc có ổ đỡ xoay**

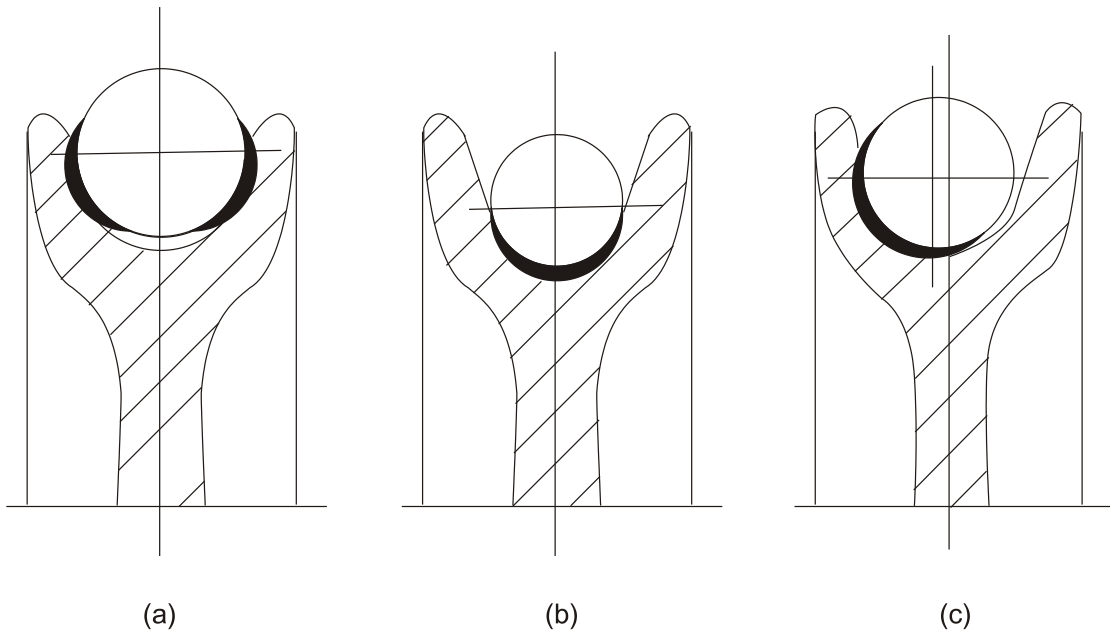


**Phụ lục A.27**  
**Tiêu chuẩn loại bỏ cụm pully treo móc**

<b>Hạng mục</b>	<b>Dạng khuyết tật</b>	<b>Tiêu chuẩn loại bỏ</b>
1. Thân móc	Mòn/Gỉ	Đối với vùng A, nếu mòn quá 10% chiều dày ban đầu thì phải loại bỏ. Đối với vùng B, nếu mòn quá 5% chiều dày ban đầu thì phải loại bỏ. (xem Phụ lục 9.1)
2. Trục ngang	Mòn/Gỉ	Nếu bị mòn quá 5% đường kính ban đầu thì phải loại bỏ.
3. Thân móc	Xoắn	Bất kỳ sự xoắn nào theo trục móc đều phải loại bỏ.
4. Miệng móc	Biến dạng	Bất kỳ “Sự mở miệng móc” nào đo được đều phải loại bỏ
5. Trục móc	Mòn/Gỉ	Bất kỳ sự hao mòn đường kính nào quá 5% đường kính ban đầu đều bị loại bỏ.
6. Thân móc hoặc trục ngang	Hư hỏng cơ khí	Bất kỳ sự hư hỏng nào ảnh hưởng đến độ an toàn.
7. Thân móc, trục ngang	Nứt	Nếu xuất hiện bất kỳ vết nứt nào đều phải loại bỏ.
8. Ren trục/Đai ốc	Mòn/Gỉ	Nếu ren bị mòn quá 5% chiều cao ren ban đầu thì phải loại bỏ.
9. Trục pully	Mòn/Gỉ	Nếu bị mòn quá 5% đường kính ban đầu thì phải loại bỏ.
10. Ổ bi đỡ và ma ní xoay	Mòn/Biến dạng	Bất kỳ dấu hiệu khác thường về mòn hoặc biến dạng đều được thay thế
11. Pully	Mòn/Hư hỏng cơ khí	Bất kỳ dấu hiệu khác thường nào như vết lằn của cáp trên pully đều được thay thế (Xem hình vẽ trang sau)
12. Má pully	Mòn/Gỉ, hư hỏng cơ khí	Nếu bị mòn quá 5% chiều dày ở bất kỳ vị trí nào cũng phải loại bỏ.

13. Bu lông	Nói chung	Nếu bị mòn quá 5% đường kính ở bất kỳ vị trí nào cũng phải loại bỏ.
14. Thanh chống tuột cáp.	Nói chung	Không được có dấu hiệu hư hỏng nào. Nếu không có thanh chống tuột cáp thì phải loại bỏ hoặc sửa chữa.
15. Thiết bị an toàn	Nói chung	Tất cả các thiết bị an toàn phải có đầy đủ và ở trạng thái tốt.

### Ba trường hợp mài mòn không bình thường của rãnh pully



#### Chú thích:

- (a) Mài mòn đối xứng trên cả 2 mặt của rãnh: trường hợp này thường là do bán kính của rãnh pully nhỏ, nhưng cũng có thể do góc xiên của dây cáp quá lớn;
- (b) Mài mòn đối xứng tập trung nhiều vào đáy rãnh pully: thông thường trường hợp này là do bán kính của rãnh pully quá lớn;
- (c) Mài mòn không đối xứng trên một mặt: thường xảy ra khi mã treo của pully không được tự do, pully không được đặt tự do trong mặt phẳng được tạo bởi 2 chiều của dây (trong trường hợp không có mắt xoay). Trong trường hợp này, mã treo của pully phải được kiểm tra kỹ.

### Phụ lục A.28

#### Hướng dẫn kiểm tra cụm pully treo móc



1. Phải kiểm tra thân móc bằng mắt thường để phát hiện mòn hoặc gỉ. Nếu phát hiện sự mòn hoặc gỉ thì phải ghi chép lại với mức độ đánh giá về chiều sâu/rộng.

2. Phải kiểm tra thân móc bằng mắt thường để phát hiện sự xoắn móc.

3. Phải đo khoảng cách mở miệng của móc "t" qua khoảng cách nhỏ nhất của nó và so sánh với khoảng cách ban đầu. Việc mở rộng của miệng móc do mòn, biến dạng hoặc gỉ phải được ghi chép lại vào biên bản.

4. Bất kỳ dấu hiệu vết nứt nào đều phải đo chiều sâu của nó. Nếu chiều sâu vết nứt nhỏ hơn độ hao mòn cho phép theo kích thước tương ứng thì phải mài sạch vết nứt cho đến đáy, với sự đồng ý của Đăng kiểm. Nếu chiều sâu vết nứt lớn hơn độ hao mòn cho phép thì phải loại bỏ.

5. Phải mài sạch bất kỳ vết cát, rãnh khía nào. Cần phải thận trọng để tránh tình trạng quá nhiệt và phải tiến hành mài nghiêng để tránh gây biến đổi lớn tiết diện của chi tiết mài. Mọi công việc sửa chữa phải được ghi vào biên bản.

6. Phải đo đặc đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của cả hai vị trí trục có ren và không có ren rồi ghi vào biên bản. Độ mòn của ren được tính tối đa là 5% chiều cao ren ban đầu.

7. Phải kiểm tra ổ bi đỡ để phát hiện biến dạng hoặc hao mòn quá giới hạn cho phép. Phải kiểm tra hệ thống bôi trơn đảm bảo làm việc bình thường và các vú mỡ phải ở trạng thái thông.

8. Phải kiểm tra pully ở trạng thái quay trơn trước khi tháo. Phải kiểm tra các mép và đáy rãnh pully để phát hiện các mài mòn khác thường.

9. Các má pully, vòng cách ly, tấm giằng phải được kiểm tra hao mòn chiều dày do mòn, gỉ hoặc hư hỏng cơ khí. Chiều dày lớn nhất và nhỏ nhất của mỗi hạng mục phải được đo và ghi chép lại.

10. "Hư hỏng" bao gồm cả hư hỏng cơ khí, biến dạng hoặc hoạt động không bình thường.

11. "Thiết bị an toàn" bao gồm chốt chẻ, bu lông, đai ốc... dùng để liên kết toàn bộ cụm pully treo móc với nhau. Tất cả các trục đều phải có chiều dài phù hợp

và nếu cần thiết phải có bạc lót để chống mài mòn.

***Chú thích:***

*Trong mọi trường hợp, không được phép mài vật liệu vượt quá giới hạn hao mòn cho phép.*

**Phụ lục A.29**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XÉP DỠ**  
**QTKĐ: 01-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# **QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT PHƯƠNG TIỆN, THIẾT BỊ XẾP DỠ**

## **1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

### 1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với phương tiện, thiết bị xếp dỡ (“phương tiện, thiết bị xếp dỡ” sau đây trong quy trình này viết tắt là “thiết bị”) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý. Các thiết bị bao gồm: cần trục, cầu trục, cổng trục, bán cổng trục, trục cáp, pa lăng, xe tời, xe nâng, búa đóng cọc...

Quy trình này không áp dụng cho các loại thiết bị sử dụng phương tiện thủy.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thiết bị nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thiết bị nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);

- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## **2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

- TCVN 5179:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu thử thủy lực về an toàn.

## **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

### 3.1. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

### 3.2. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

### 3.3. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị;

- Sau khi tháo rời thiết bị chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;

- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

## 4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm tra và các giấy chứng nhận liên quan;

- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;

- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;

- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;

- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## 5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Thiết bị phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thiết bị.

## 6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thiết bị, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối

hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ

sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

### **7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài:**

7.1.1. Kiểm tra vị trí mặt bằng đặt thiết bị, hàng rào bảo vệ, các khoảng cách, các chướng ngại vật cần lưu ý trong suốt quá trình tiến hành kiểm định.

7.1.2. Kiểm tra sự phù hợp, đồng bộ của các bộ phận, chi tiết thiết bị so với hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định.

7.1.3. Xem xét lần lượt và toàn bộ các cơ cấu, bộ phận của thiết bị, đặc biệt chú trọng đến tình trạng các bộ phận và chi tiết sau:

- Kết cấu kim loại của thiết bị nâng: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực, mối ghép bulông của mâm quay với khung cơ sở hoặc chân đế (thực hiện theo phụ lục A.6 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

- Móc và các chi tiết của ổ móc (kiểm tra và đánh giá theo phụ lục A.13, A.20, A.21 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

- Cáp và các bộ phận cố định cáp (theo quy định của nhà chế tạo hoặc Phụ lục A.10 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

- Các pully, trục và các chi tiết cố định trục pully (Phụ lục A.24, A.25, A.27, A.28 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

- Các thiết bị an toàn (Hạn chế quá tải; hạn chế chiều cao nâng, hạ; hạn chế nâng hạ cần, hạn chế ra vào cần).

- Các cơ cấu phanh.

Đánh giá: kết quả đạt yêu cầu khi không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật làm ảnh hưởng đến các cơ cấu, chi tiết, bộ phận của thiết bị và đáp ứng các yêu cầu trên.

### **7.2. Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải:**

7.2.1. Tiến hành thử không tải các cơ cấu và hệ thống, tuân theo mục 3.3.2 trong QCVN 22:2018/BGTVT, bao gồm:

- Cơ cấu nâng hạ móc, nâng hạ cần, ra vào cần, cơ cấu quay, cơ cấu chân

chống, cơ cấu di chuyển thiết bị, di chuyển xe con.

- Các thiết bị an toàn: khống chế nâng hạ móc, khống chế nâng hạ cần, hệ thống hạn chế quá tải tại các vị trí (nếu có), chỉ báo tầm với và tải trọng tương ứng.

- Phan, hãm của các cơ cấu.

- Các thiết bị điều khiển, chiếu sáng, tín hiệu, âm hiệu.

- Các hoạt động thử trên được thực hiện không ít hơn 03 lần.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi các cơ cấu và thiết bị an toàn của thiết bị khi thử hoạt động tốt, đúng thông số và tính năng thiết kế.

7.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử:

7.3.1. Thử tải tĩnh:

- Tải trọng thử: theo quy định tại Bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Thử tải tĩnh (tuân theo quy định 3.3.2.3 và 3.3.3 trong QCVN 22:2018/BGTVT)

- Treo tải lần lượt tại hai vị trí có tầm với lớn nhất và tầm với có sức nâng lớn nhất theo đặc tính tải của cần trục.

- Treo tải lần lượt tại hai vị trí ở giữa khẩu độ và đầu mút công xôn (nếu có) đối với cần trục và cổng trục.

Đánh giá: kết quả đạt yêu cầu khi trong 10 phút treo tải, tải không bị tụt, thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng vĩnh cửu hoặc các hư hỏng khác.

7.3.2. Thử tải động:

- Tải trọng thử: theo quy định tại Bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Thử tải động tuân theo quy định 3.3.2.4 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Cho từng cơ cấu hoạt động với tải thử trên móc, hoạt động trên toàn phạm vi làm việc của thiết bị.

- Các hoạt động thử trên được thực hiện không ít hơn 03 lần.

- Tải thử đối với xe nâng: tuân theo quy định 3.3.3 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong quá trình thử tải không trôi, các cơ cấu và bộ phận của thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng vĩnh cửu hoặc các hư hỏng khác.



- Khi nâng tải, kiểm tra sự hoạt động của hệ thống hạn chế quá tải (nếu có) tại các vị trí này. Thiết bị khống chế quá tải phải ngăn chặn được các cơ cấu tiếp tục hoạt động vượt quá giới hạn an toàn của thiết bị và chỉ cho phép các cơ cấu đó hoạt động theo chiều ngược lại để đưa tải về trạng thái an toàn hơn.

## **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;
- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thiết bị. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thiết bị có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thiết bị có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ thực hiện các bước nêu tại mục 8.1, 8.2 và chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi lần

1:2018 QCVN 22:2018/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

### **BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THIẾT BỊ**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

### **THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

### **KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

<b>TT</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>	<b>Kết luận</b>
1	Kết cấu kim loại: thanh cần, dầm, khung, bệ	
2	Các cơ cấu nâng tải, nâng cần, quay	
3	Các chi tiết: pully, móc cầu, quang nối, ổ xoay móc cầu, dây cáp và các phụ kiện	
4	Hệ thống chân chống	
5	Hệ thống điều khiển	
6	Thiết bị ngắt giới hạn: chiều cao nâng tải, góc nâng cần, ngắt quá tải, kim chỉ tầm với	
7	Thiết bị báo hiệu: chuông, còi... và thiết bị chiếu sáng	
8	Thử tải thiết bị	

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**KIỂM TRA THỬ TẢI**

Tầm vói/Khẩu độ (m)	Tải trọng thử (Tấn)		Sức nâng cho phép ứng vói tầm vói/ khẩu độ trong cột 1 (Tấn)
	Thử tĩnh	Thử động	
1	2	3	4

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.30**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT THANG MÁY ĐIỆN**  
**QTKĐ: 02-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT THANG MÁY ĐIỆN

## 1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

### 1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với thang máy dẫn động điện loại I, II, III, IV phân loại theo TCVN 7628: 2007 (sau đây gọi tắt là thang máy) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thang máy trên phương tiện thủy. Không áp dụng cho một số trường hợp đặc biệt như: thang máy trong môi trường dễ cháy nổ, điều kiện khí hậu khắc nghiệt, điều kiện địa chấn, chuyên chở hàng hóa nguy hiểm, thang máy loại V được phân loại theo TCVN 7628:2007, thang máy có góc nghiêng của ray dẫn hướng so với phương thẳng đứng vượt quá  $15^{\circ}$ .

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thang máy điện nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thang máy điện nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);
- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## 2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- TCVN 6395:2008, Thang máy điện - yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 6904:2001, Thang máy điện - Phương pháp thử - Các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 7628:2007 (ISO 4190), Lắp đặt thang máy;
- TCVN 5867: 2009. Thang máy, Cabin, đối trọng và ray dẫn hướng. Yêu cầu

an toàn;

- TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;

- TCVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

### **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

#### **3.1. Kiểm định lần đầu:**

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

#### **3.2. Kiểm định chu kỳ:**

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

#### **3.3. Kiểm định bất thường:**

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy;

- Sau khi tháo rời thang máy chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;

- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

### **4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH**

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thang máy phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;

- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;

- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;

- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;

- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## **5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Thang máy phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thang máy.

## **6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH**

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thang máy, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải bao gồm:

+ Mã hiệu thang máy; năm sản xuất; số tầng hoạt động; tải trọng làm việc cho phép và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống: thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, tời kéo, cáp, độ bền.



- + Bản vẽ lắp các cụm cơ cấu của thang máy, sơ đồ mắc cáp, đối tượng;
- + Bản vẽ tổng thể thang máy có ghi các kích thước và thông số chính, kích thước cabin;
- + Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động;
- + Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố;
- Hồ sơ lắp đặt:
- + Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật lắp đặt;
- + Các kết quả kiểm tra tiếp đất, điện trở cách điện (nếu có).

#### 6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị
- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.
- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

#### 6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.
- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài: bao gồm các công việc sau đây:

7.1.1. Kiểm tra tính đầy đủ và đồng bộ của thang máy, đánh giá theo điều 3.2

TCVN 6904: 2001.

7.1.2. Kiểm tra sự chính xác giữa hồ sơ của nhà chế tạo, lắp đặt so với thực tế (về các thông số, chỉ tiêu kỹ thuật, nhãn hiệu).

7.1.3. Kiểm tra các khuyết tật, biến dạng của các bộ phận, cụm máy (nếu có).

7.1.4. Kiểm tra, xem xét tình trạng kỹ thuật của bộ phận, cụm máy.

7.1.5. Kết cấu kim loại của thang máy: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực của thang máy (thực hiện theo phụ lục A.6 trong QCVN 22:2018/BGTVT).

Đánh giá: Kết quả kiểm tra đạt yêu cầu khi trong quá trình kiểm tra không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.1.

7.2. Kiểm tra kỹ thuật - thử không tải:

7.2.1. Kiểm tra buồng máy và các thiết bị trong buồng máy:

- Kiểm tra việc lắp đặt các thiết bị trong buồng máy: đánh giá theo điều 5.1.1 và 5.1.2 TCVN 6395:2008;

- Kiểm tra lối vào buồng máy, các cao trình trong buồng máy: lan can, cầu thang, đánh giá theo mục 5.1;5.2-TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra vị trí lắp đặt các cụm máy, tủ điện, đo đạc các khoảng cách an toàn giữa chúng và với các kết cấu xây dựng trong buồng máy, đánh giá theo mục 5.3.2-TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra điện trở cách điện: thực hiện theo điều 11.1.5-TCVN 6395:2008;

- Kiểm tra cáp treo cabin - đối trọng: đường kính, độ mòn, cố định đầu cáp... đánh giá theo điều 7.9.1- TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra cáp của bộ khống chế vượt tốc, đánh giá theo mục 9.3.6 TCVN 6395-2008;

- Kiểm tra môi trường trong buồng máy: nhiệt độ, chiếu sáng, thông gió, đánh giá theo các mục 5.4.1, 5.4.2 và 5.4.3 -TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra cửa ra vào buồng máy: cánh cửa - khóa cửa, đánh giá theo mục 5.3.3 - TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra phanh điện: tình trạng kỹ thuật của bánh phanh, má phanh, lò xo phanh

và đánh giá theo các mục 10.3.3.1, 10.3.3.2, 10.3.3.4, 10.3.3.7 - TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra các puli dẫn cáp, hướng cáp, che chắn bảo vệ, đánh giá theo mục 7.9.6.1 và 7.9.6.2 TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra việc bố trí các bảng điện, công tắc điện trong buồng máy, đánh giá theo mục 11.4.1, 11.4.2 và 11.4.3 - TCVN 6395: 2008;

- Kiểm tra việc đi đường điện từ bảng điện chính đến tủ điện, từ tủ điện đến các bộ phận máy và đánh giá theo các mục từ 11.5.1, 11.5.12 - TCVN 6395: 2008.

#### 7.2.2. Kiểm tra cabin và các thiết bị trong cabin.

- Kiểm tra khe hở giữa 2 cánh cửa cabin, khe hở giữa cánh cửa và khung cabin, đánh giá theo điều 7.5.4-TCVN 6395: 2008.

- Đối với cửa bản lề: kiểm tra và đánh giá theo mục 7.5.5 -TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật và hoạt động của thiết bị chống kẹt cửa, đánh giá theo mục 7.5.10.2.3-TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra thiết bị điện an toàn kiểm soát trạng thái đóng mở cửa cabin đánh giá theo mục 7.5.11.1 TCVN 6395:2008.

- Kiểm tra tình trạng thông gió và chiếu sáng trong cabin đánh giá theo mục 7.7 TCVN 6395:2008.

- Kiểm tra khoảng cách an toàn theo phương ngang giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng phải không lớn hơn 35mm.

#### 7.2.3. Kiểm tra trên đỉnh cabin và các thiết bị liên quan

- Kiểm tra khoảng không gian đỉnh giếng, đánh giá theo điều 4.6.1 TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra các đầu cố định cáp cả phía cabin và phía đối trọng.

- Kiểm tra cửa sập trên nóc cabin và tình trạng hoạt động của tiếp điểm an toàn điện kiểm soát việc đóng mở cửa sập đánh giá theo các mục 7.6.1, 7.6.3.1 và 5 TCVN 6395:2008.

- Kiểm tra lan can nóc cabin, đánh giá theo các mục 7.3.5.3.1 và 4 TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra khung đối trọng, trạng thái lắp các phiến đối trọng trong khung, việc cố định các phiến trong khung.

- Kiểm tra ray dẫn hướng cabin và đối trọng, đánh giá theo điều 7.10.2 TCVN 6395:2008.

- Kiểm tra khoảng cách an toàn giữa cabin và đối trọng kể cả các phần nhô ra của 2 bộ phận trên không nhỏ hơn 0,05 m.

#### 7.2.4. Kiểm tra giếng thang.

- Kiểm tra các thiết bị khác lắp đặt trong giếng thang đánh giá theo điều 4.1.3 TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra việc bao che giếng thang, đánh giá theo điều 4.2.1 TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra các cửa cứu hộ, cửa kiểm tra, đánh giá theo điều 4.2.2 TCVN 6395: 2008.

- Thông gió giếng thang: tiết diện lỗ thông gió không nhỏ hơn 1% diện tích cắt ngang giếng.

- Kiểm tra việc lắp đặt và hoạt động của thiết bị hạn chế hành trình phía trên.

#### 7.2.5. Kiểm tra các cửa tầng.

- Kiểm tra khe hở giữa hai cánh, giữa cánh và khuôn cửa: giá trị này không lớn hơn 10 mm.

- Kiểm tra thiết bị kiểm soát đóng mở cửa tầng: kiểm tra tình trạng kỹ thuật, sự liên động của khóa cơ khí và tiếp điểm điện.

#### 7.2.6. Kiểm tra hố thang.

- Kiểm tra môi trường hố thang: vệ sinh đáy hố, thấm nước, chiếu sáng.

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật, vị trí lắp của bảng điện chính đáy hố bao gồm: công tắc điện đáy hố, ổ cắm.

- Kiểm tra việc lắp và tình trạng hoạt động của các thiết bị hạn chế hành trình dưới.

- Kiểm tra độ sâu hố và khoảng cách thẳng đứng giữa đáy hố và phần thấp nhất của đáy cabin, đánh giá theo mục 4.6.3.5 - TCVN 6395: 2008.

- Kiểm tra giảm chấn: Kiểm tra tiếp điểm điện kiểm soát vị trí (đối với giảm chấn hấp thụ năng lượng) và kiểm tra hành trình nén của giảm chấn (phụ lục L-TCVN 6395:2008).

- Kiểm tra puly, đối trọng kéo cáp bộ khống chế vượt tốc:

- + Tình trạng khớp quay giá đỡ đối trọng;
- + Bảo vệ puly;
- + Thiết bị kiểm soát độ chùng cáp.

#### 7.2.7. Thử không tải:

Cho thang máy hoạt động, cabin lên xuống 3 chu kỳ, quan sát sự hoạt động của các bộ phận.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị hoạt động theo đúng tính năng thiết kế, không phát hiện các hiện tượng bất thường.

#### 7.3. Các hình thức thử tải - Phương pháp thử:

##### 7.3.1. Thử tải tĩnh

Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

Cabin thang ở vị trí thấp nhất, chất tải dàn đều trên sàn cabin, treo tải 10 phút và kiểm tra:

- Cabin có bị trôi không;
- Các bộ phận, chi tiết không bị hư hỏng và biến dạng;

##### 7.3.2 Thử tải động ở mức 100% tải định mức:

Thử tải động chỉ được tiến hành khi bước thử tải tĩnh tại 7.3.1 đạt yêu cầu.

Chất tải đều trên sàn cabin, cho thang hoạt động ở vận tốc định mức và kiểm tra các thông số sau đây:

- Đo dòng điện động cơ thang máy, đánh giá và so sánh với hồ sơ thiết bị;
- Đo vận tốc cabin, đánh giá theo mục 10.7.1-TCVN 6395: 2008;
- Thử bộ hãm bảo hiểm cabin (Đối với bộ hãm bảo hiểm tức thời hoặc hãm bảo hiểm tức thời có giảm chấn): thử với tốc độ chạy kiểm tra, phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.3.1.2-TCVN 6904: 2001;

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thang máy hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các quy định tại mục 7.3.2.

##### 7.3.3. Thử tải động:

Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

Chất tải dàn đều trên sàn cabin tại điểm dừng trên cùng, cho thang chạy xuống và kiểm tra:

- Thử phanh điện từ: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.1-TCVN 6904: 2001;

- Thử bộ khống chế vượt tốc: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.2-TCVN 6904: 2001;

- Thử bộ hãm bảo hiểm cabin: thử với tốc độ dưới tốc độ định mức (đối với bộ hãm bảo hiểm êm), phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.3.1.2-TCVN 6904: 2001;

- Thử kéo: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.4-TCVN 6904:2001;

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong quá trình kiểm tra không phát hiện hư hỏng khuyết tật khác, thang hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các quy định trên.

7.3.4. Đo độ sai lệch dừng tầng, đánh giá theo mục 8.7-TCVN 6395: 2008.

7.3.5. Kiểm tra thiết bị hạn chế quá tải: thực hiện và đánh giá theo mục 11.8.6-TCVN 6395:2008.

7.3.6. Thử bộ hãm bảo hiểm đối trọng (nếu có): phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.3.2.2-TCVN 6904:2001.

7.3.7. Thử bộ cứu hộ tự động (nếu có): thực hiện và đánh giá theo 4.2.6-TCVN 6904: 2001.

7.3.8. Thử thiết bị báo động cứu hộ: thực hiện và đánh giá theo mục 4.2.7-TCVN 6904:2001.

7.3.9. Thử các chương trình hoạt động đặc biệt của thang máy (nếu có):

- Hình thức hoạt động của thang máy khi có sự cố: hỏa hoạn, động đất;

- Hình thức chạy ưu tiên.

## **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;
- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thang máy. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thang máy có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thang máy có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi lần 1: 2018 QCVN 22: 2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

### **BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THANG MÁY ĐIỆN**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

### **THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

### **KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

TT	Nội dung kiểm tra	Kết luận
1	Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ, đường ray dẫn hướng	
2	Giếng thang	
3	Phòng máy	
4	Cụm truyền động nâng hạ cabin, đối trọng: động cơ, hộp số, phanh	
5	Puly dẫn hướng cáp, cáp treo cabin, đối trọng, các đầu cố định cáp	
6	Bộ khống chế vượt tốc	
7	Cabin	
8	Đối trọng	
9	Giảm chấn	
10	Bộ hãm bảo hiểm	
11	Hệ thống điều khiển, hệ thống điện	



- 12 Thiết bị hạn chế hành trình
- 13 Cửa tầng - kiểm soát đóng mở cửa
- 14 Khoảng cách giữa đáy hố và phần thấp nhất của cabin
- 15 Khoảng cách giữa nóc cabin và phần thấp nhất của trần giếng
- 16 Khoảng cách giữa cửa tầng và ngưỡng cửa cabin
- 17 Thử tải thiết bị

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**

*(Ký, ghi rõ họ tên)*

**Kiểm định viên**

*(Ký, ghi rõ họ tên)*

## KIỂM TRA THỬ TẢI

Hạng mục thử	Tải trọng thử (Tấn)	Kết luận
1. Thử tải tĩnh		
- Kết cấu kim loại, cabin, các bộ phận, chi tiết		
- Phan		
2. Thử tải động 100% tải trọng định mức		
- Tốc độ cabin		
- Dòng điện động cơ		
- Độ sai lệch dừng tầng lớn nhất		
- Bộ hãm bảo hiểm tức thời hoặc tức thời có giảm chấn		
3. Thử tải động		
- Phan		
- Bộ hãm bảo hiểm êm		
- Tời kéo		
4. Thử hệ thống cứu hộ		
- Cứu hộ tự động (nếu có)		
- Cứu hộ bằng tay		
- Hệ thống thông tin liên lạc (chuông, điện thoại liên lạc ra ngoài)		

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.31**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT THANG MÁY THỦY LỰC**  
**QTKĐ: 03-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# **QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT THANG MÁY THỦY LỰC**

## **1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

### **1.1. Phạm vi áp dụng**

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với thang máy thủy lực (sau đây gọi tắt là thang máy) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thang máy, phương tiện thủy. Không áp dụng cho một số trường hợp đặc biệt như: thang máy trong môi trường dễ cháy nổ, điều kiện khí hậu khắc nghiệt, điều kiện địa chấn, chuyên chở hàng hóa nguy hiểm, có tốc độ trên 1 m/s, có góc nghiêng của ray dẫn hướng so với phương thẳng đứng vượt quá 15°.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thang máy nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### **1.2. Đối tượng áp dụng**

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thang máy nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);
- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## **2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

- TCVN 6396 - 2:2009, Thang máy thủy lực - yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 6905: 2001, Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 5867: 2009, Thang máy - Cabin, đối trọng, ray dẫn hướng - Yêu cầu an toàn;
- TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;
- TCVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

## **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

### 3.1. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

### 3.2. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

### 3.3. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy;
- Sau khi tháo rời thang máy chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;
- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

## 4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thang máy phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;
- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;
- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;
- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;
- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## 5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- 5.1. Thang máy phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.
- 5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải đầy đủ.
- 5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thang máy.

## **6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH**

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thang máy, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu tại Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu tại Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải bao gồm:

+ Mã hiệu thang máy; năm sản xuất; số tầng hoạt động; tải trọng làm việc cho phép và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống: thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, tời kéo, cáp, độ bền.

+ Bản vẽ lắp các cụm cơ cấu của thang máy, sơ đồ mắc cáp, đối tượng;

+ Bản vẽ tổng thể thang máy có ghi các kích thước và thông số chính, kích thước cabin;

+ Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động;

+ Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố;

- Hồ sơ lắp đặt:

+ Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật lắp đặt;

+ Các kết quả kiểm tra tiếp đất, điện trở cách điện (nếu có).

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần

kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài: bao gồm các công việc sau đây:

7.1.1. Tính đầy đủ và đồng bộ của thang máy, đánh giá theo điều 3.2 TCVN 6905:2001.

7.1.2. Sự chính xác giữa hồ sơ của nhà chế tạo và lắp đặt so với thực tế (về các thông số, chỉ tiêu kỹ thuật, nhãn hiệu).

7.1.3. Các khuyết tật, biến dạng của các bộ phận, cụm máy (nếu có).

7.1.4. Kết cấu kim loại của thang máy: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực của thang máy (đánh giá theo phụ lục A.6 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong quá trình kiểm tra không phát hiện hư hỏng khuyết tật và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.1.

7.2. Kiểm tra kỹ thuật - thử không tải:

7.2.1. Kiểm tra buồng máy và các thiết bị trong buồng máy:

- Kiểm tra các thiết bị lắp đặt trong buồng máy, đánh giá theo các mục 6.1.1, 6.1.2 và 6.1.3 TCVN 6396 - 2:2009.

- Kiểm tra vị trí lắp đặt các cụm máy, tủ điện trong buồng máy, đo đạc các khoảng cách an toàn giữa chúng với các kết cấu xây dựng trong buồng máy, đánh giá theo mục 6.3.2- TCVN 6396 - 2:2009.

- Kiểm tra việc lắp đặt máy dẫn động và phương pháp dẫn động, đánh giá theo điều 12.1- TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra việc lắp đặt hệ thống ống dẫn thủy lực, đánh giá theo điều 12.3 TCVN 6396 - 2:2009.

- Kiểm tra việc bố trí bảng điện - công tắc chính, đánh giá theo mục 6.3.6, 6.4.7, 13.6 - TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra chiếu sáng buồng máy, đánh giá theo mục 6.3.6 TCVN 6396- 2:2009.

- Kiểm tra việc bố trí các đường dây dẫn điện, đánh giá theo các mục từ 13.1 đến 13.5 -TCVN 6396 - 2: 2009.

#### 7.2.2. Kiểm tra cabin và các thiết bị trong cabin.

- Kiểm tra chiều cao trong lòng cabin và chiều cao thông thủy khoang cửa cabin, đánh giá theo điều 8.1 TCVN 6396 - 2:2009.

- Kiểm tra khe hở giữa 2 cánh cửa cabin, khe hở giữa cánh cửa và khung cabin, đánh giá theo mục 8.6.1 đến 8.6.3-TCVN 6396 - 2: 2009.

Đối với cửa bản lề, đánh giá theo mục 8.6.4 -TCVN 6396: 2009.

- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật và hoạt động của các thiết bị chống kẹt cửa, đánh giá theo mục 8.7.2.1.1.3-TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra thiết bị điện an toàn kiểm soát trạng thái đóng mở cửa cabin, đánh giá theo điều 8.16 TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra tình trạng thông gió và chiếu sáng trong cabin, đánh giá theo điều 8.16 và 8.17 TCVN 6396 - 2:2009.

- Kiểm tra khoảng cách an toàn theo phương ngang giữa ngưỡng cửa cabin và ngưỡng cửa tầng phải không lớn hơn 35 mm.

#### 7.2.3. Kiểm tra trên đỉnh cabin và các thiết bị liên quan:

- Đo khoảng cách an toàn giữa nóc cabin tới điểm thấp nhất của trần giếng thang đánh giá theo mục 5.7.1.1 TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra các đầu cố định cáp và và liên kết giữa đầu cán xilanh với cabin.

- Kiểm tra cửa sập trên nóc cabin và tình trạng hoạt động của tiếp điểm an toàn



điện kiểm soát việc đóng mở cửa sập, đánh giá theo điều 8.12 TCVN 6396 - 2: 2009.

- Kiểm tra lan can nóc cabin, đánh giá theo mục 8.1.3 TCVN 6396-2: 2009.
- Kiểm tra khung đối trọng, tình hình lắp các phiến đối trọng trong khung, việc cố định các phiến trong khung (nếu có).
- Kiểm tra ray dẫn hướng cabin và đối trọng (nếu có).
- Kiểm tra việc cố định ray vào công trình.
- Kiểm tra khoảng cách giữa các kẹp ray (đối chiếu với hồ sơ lắp đặt).
- Kiểm tra khoảng cách an toàn giữa cabin và đối trọng (nếu có) kể cả các phần nhô ra của 2 bộ phận trên không nhỏ hơn 0,05 m.

#### 7.2.4. Kiểm tra giếng thang:

- Kiểm tra việc bao che giếng thang, đánh giá theo mục 5.2.1 TCVN 6396 - 2:2009.
- Kiểm tra các cửa cứu hộ, cửa kiểm tra, đánh giá theo mục 5.2.2 TCVN 6396 - 2:2009.
- Thông gió giếng thang, đánh giá theo mục 5.2.3 TCVN 6396 - 2: 2009.
- Chiếu sáng giếng thang, đánh giá theo mục điều 5.9 TCVN 6396 - 2:2009.
- Kiểm tra việc lắp đặt các thiết bị hạn chế hành trình phía trên và hoạt động của chúng.

#### 7.2.5. Kiểm tra các cửa tầng:

- Kiểm tra khe hở giữa hai cánh, giữa cánh và khuôn cửa: giá trị này không quá 10 mm.
- Kiểm tra thiết bị kiểm soát đóng mở cửa tầng: kiểm tra kỹ thuật và tình trạng hoạt động của khóa cơ khí và tiếp điểm điện.

#### 7.2.6. Kiểm tra đáy hố thang:

- Kiểm tra môi trường hố thang: vệ sinh đáy hố, thấm nước, chiếu sáng.
- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật, vị trí lắp của bảng điện chính đáy hố bao gồm: công tắc điện đáy hố, ổ cắm.
- Kiểm tra việc lắp và tình trạng hoạt động của các thiết bị hạn chế hành trình dưới.
- Kiểm tra độ sâu hố và khoảng cách thẳng đứng giữa đáy hố và phần thấp nhất của đáy cabin, đánh giá theo khoản b, mục 5.7.2.3 -TCVN 6396-2: 2009.
- Kiểm tra giảm chấn:
  - + Kiểm tra hành trình nén của giảm chấn;
  - + Kiểm tra tiếp điểm điện kiểm soát vị trí (đối với giảm chấn hấp thụ năng lượng).

- Kiểm tra puli, đối trọng kéo cáp bộ khống chế vượt tốc;
- + Tình trạng khớp quay giá đỡ đối trọng;
- + Trọng lượng đối trọng;
- + Bảo vệ puli;
- + Thiết bị kiểm soát độ chùng cáp.

#### 7.2.7. Thử không tải:

Cho thang máy hoạt động, cabin lên xuống 3 chu kỳ, quan sát sự hoạt động của các bộ phận.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị hoạt động theo đúng tính năng thiết kế, không phát hiện các hiện tượng bất thường.

#### 7.3. Các hình thức thử tải - Phương pháp thử:

##### 7.3.1. Thử tải tĩnh

Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

Cabin thang ở vị trí thấp nhất, chất tải dàn đều trên sàn cabin, treo tải 10 phút và kiểm tra:

- Cabin có bị trôi không;
- Các bộ phận, chi tiết không bị hư hỏng và biến dạng;

##### 7.3.2 Thử tải động ở mức 100% tải định mức:

Thử tải động chỉ được tiến hành khi bước thử tải tĩnh tại 7.3.1 đạt yêu cầu.

Chất tải đều trên sàn cabin, cho thang hoạt động ở vận tốc định mức và kiểm tra các thông số sau đây:

- Đo dòng điện động cơ bơm chính: đánh giá và so sánh với hồ sơ thang máy;
- Đo vận tốc cabin: đánh giá theo mục 12.8.2 TCVN 6396-2:2009;
- Đo độ sai lệch dừng tầng: đánh giá theo mục 11.2.1 TCVN 6396-2: 2009;
- Thử van ngắt: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.6-TCVN 6905: 2001;
- Thử van hãm: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.7-TCVN 6905: 2001;
- Thử trôi tầng: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.9-TCVN 6905: 2001;
- Thử thiết bị điện chống trôi tầng: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.10-TCVN 6905: 2001;
- Thử phanh hãm bảo hiểm: (khi tải trọng định mức phù hợp với tải trọng ghi trong

bảng 1 điều 8.2.1 TCVN 6396-2:2009), phương pháp thử và đánh giá theo 4.2.2.1-TCVN 6905: 2001.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thang máy hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.3.2

7.3.3. Thử tải động:

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

- Chất tải dàn đều trên sàn cabin tại điểm dừng trên cùng, cho thang chạy xuống và kiểm tra:

- Thử thiết bị chèn: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.3-TCVN 6905: 2001;

- Thử thiết bị chặn: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.4-TCVN 6905: 2001.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi: thang hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.3.3.

7.3.4. Thử cứu hộ thang máy (khi cabin đầy tải):

- Di chuyển cabin đi xuống: kiểm tra van thao tác bằng tay, mở van xả để hạ cabin xuống tầng gần nhất để người có thể ra ngoài.

- Di chuyển cabin đi lên (thang máy có bộ hãm an toàn hoặc thiết bị chèn): kiểm tra bơm tay, kích bơm tay để di chuyển cabin đi lên.

Đánh giá: theo điều 12.9.1 và 12.9.2 TCVN 6396-2:2009.

7.3.5. Kiểm tra thiết bị hạn chế quá tải: kiểm tra và đánh giá theo mục 14.2.5-TCVN 6396-2:2009.

7.3.6. Thử thiết bị báo động cứu hộ: phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.12 - TCVN 6905: 2001.

7.3.7. Thử áp lực: phương pháp thử và đánh giá theo 4.2.8 - TCVN 6905: 2001.

## **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;

- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thang máy. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thang máy có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thang máy có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi lần 1: 2018 QCVN 22: 2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../...../.....-.....

**BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THANG MÁY THỦY LỰC**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

**KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

TT	Nội dung kiểm tra	Kết luận
1	Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ	
2	Giếng thang	
3	Phòng máy	
4	Puly dẫn hướng cáp	
5	Bộ khống chế vượt tốc	
6	Cáp treo cabin đối trọng	
7	Các đầu cố định cáp	
8	Cabin	
9	Đối trọng (nếu có)	
10	Giảm chấn	
11	Bộ hãm bảo hiểm	
12	Hệ thống điều khiển, hệ thống điện	
13	Bơm thủy lực, động cơ lai bơm	
14	Hệ thống đường ống, van thủy lực	
15	Xilanh thủy lực	
16	Cửa tầng - kiểm soát đóng mở cửa	
17	Khoảng cách giữa đáy hố và phần thấp nhất của cabin	
18	Khoảng cách giữa nóc cabin và phần thấp nhất của trần giếng	
19	Khoảng cách giữa cửa tầng và ngưỡng cửa cabin	
20	Thử tải thiết bị	

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

## KIỂM TRA THỬ TẢI

Hạng mục thử	Tải trọng thử (Tấn)	Kết luận
1. Thử tải tĩnh		
- Kết cấu kim loại, cabin, các bộ phận, chi tiết		
- Phan, van hãm		
2. Thử tải động 100% tải trọng định mức		
- Tốc độ cabin		
- Dòng điện động cơ lai bơm		
- Độ sai lệch dừng tầng lớn nhất		
- Thử trôi tầng		
- Làm việc của các van		
- Bộ hãm bảo hiểm		
3. Thử tải động		
- Thiết bị chèn, hãm		
4. Thử hệ thống cứu hộ		
- Cứu hộ tự động (nếu có)		
- Cứu hộ bằng tay		
- Hệ thống thông tin liên lạc (chuông, điện thoại liên lạc ra ngoài)		

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.32**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT THANG MÁY CHỜ HÀNG**  
**QTKĐ: 04-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# **QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT THANG MÁY CHỜ HÀNG**

## **1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

### **1.1. Phạm vi áp dụng**

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với thang máy chờ hàng dẫn động điện hoặc thủy lực (sau đây gọi tắt là thang máy) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thang máy trên phương tiện thủy. Không áp dụng cho một số trường hợp đặc biệt như: thang máy trong môi trường dễ cháy nổ, điều kiện khí hậu khắc nghiệt, điều kiện địa chấn, chuyên chờ hàng hóa nguy hiểm, thang máy có góc nghiêng của ray dẫn hướng so với phương thẳng đứng vượt quá 15°.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thang máy chờ hàng nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### **1.2. Đối tượng áp dụng**

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thang máy chờ hàng nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);
- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## **2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

- TCVN 6396 - 3:2010, Thang máy chờ hàng dẫn động điện - yêu cầu về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 7550:2005, Cáp thép dùng cho thang máy - yêu cầu tối thiểu;
- TCVN 6905: 2001, Thang máy thủy lực - Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

## **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**



Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

### 3.1. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

### 3.2. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

### 3.3. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thang máy theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thang máy;
- Sau khi tháo rời thang máy chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;
- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

## 4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thang máy phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;
- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;
- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;
- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;
- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## 5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- 5.1. Thang máy phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.
- 5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thang máy.

## **6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH**

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thang máy, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu tại Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu tại Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thang máy phải bao gồm:

+ Mã hiệu thang máy; năm sản xuất; số tầng hoạt động; tải trọng làm việc cho phép và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống: thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, tời kéo, cáp, độ bền.

+ Bản vẽ lắp các cụm cơ cấu của thang máy, sơ đồ mắc cáp, đối tượng;

+ Bản vẽ tổng thể thang máy có ghi các kích thước và thông số chính, kích thước cabin;

+ Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động;

+ Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố;

- Hồ sơ lắp đặt:

+ Các biên bản nghiệm thu kỹ thuật lắp đặt;

+ Các kết quả kiểm tra tiếp đất, điện trở cách điện (nếu có).

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị hoặc Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

7.1. Thang chở hàng dẫn động điện

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài: bao gồm các công việc sau đây:

7.1.1.1. Kiểm tra tính đầy đủ và đồng bộ của thang máy.

7.1.1.2. Kiểm tra sự chính xác giữa hồ sơ của nhà chế tạo so với thực tế (về các thông số, chỉ tiêu kỹ thuật, nhãn hiệu).

7.1.1.3. Kiểm tra các khuyết tật, biến dạng của các bộ phận, cụm máy (nếu có).

7.1.1.4. Kiểm tra, xem xét tình trạng kỹ thuật của bộ phận, cụm máy.

7.1.1.5. Kết cấu kim loại của thang máy: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực của thang máy (thực hiện theo phụ lục A.6 trong QCVN 22: 2018/BGTVT).

Đánh giá: Kết quả kiểm tra đạt yêu cầu khi trong quá trình kiểm tra không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.1.1.

7.1.2. Kiểm tra kỹ thuật - thử không tải:

7.1.2.1. Kiểm tra buồng máy và các thiết bị trong buồng máy.

- Kiểm tra các thiết bị lắp đặt trong buồng máy đánh giá theo điều 6.1 TCVN 6396 - 3: 2010.

+ Đối với buồng máy không vào được, đánh giá theo mục 6.2.2 TCVN 6396 - 3: 2010.

+ Đối với buồng máy vào được, đánh giá theo mục 6.2.3 TCVN 6396 - 3:2010.

- Kiểm tra vị trí lắp đặt các bảng, tủ điều khiển trong buồng máy, khoảng cách an toàn giữa chúng với các kết cấu xây dựng trong buồng máy, đánh giá theo mục 6.3.2, 6.3.3 - TCVN 6396 - 3:2010.

- Kiểm tra kỹ thuật cáp treo cabin - đối trọng, căn cứ theo hồ sơ nhà chế tạo, đánh giá theo điều 9.1 TCVN 6396 - 3:2010.

- Kiểm tra và đánh giá điện trở cách điện mạch động lực căn cứ theo cấp điện áp theo Bảng sau:

Điện áp định mức (V)	Điện áp thử (V)	Điện trở cách điện (MΩ)
≤ 250	250	≥0,25
≤ 500	500	≥0,5
>500	1000	≥1,0

- Kiểm tra việc lắp đặt cụm máy đồng bộ lên bệ (giá) máy phải chắc chắn và trong tình trạng hoạt động tốt.

- Kiểm tra phanh cơ điện: tình trạng kỹ thuật của bánh phanh, má phanh, lò xo phanh, đánh giá theo các mục trong 12.2.3.2 - TCVN 6396 - 3:2010.

- Kiểm tra các puli, tang dẫn cáp, hướng cáp và cố định đầu cáp/xích, đánh giá theo điều 9.2 TCVN 6396 - 3:2010.

- Kiểm tra việc bố trí các công tắc điện trong buồng máy, đánh giá theo điều 13.4, 13.5

TCVN 6396 - 3:2010.

7.1.2.2. Kiểm tra cabin và các thiết bị trong cabin.

- Kích thước cabin, đánh giá theo điều 1.4 TCVN 6396 - 3:2010.
- Cửa cabin (nếu có), đánh giá theo điều 8.6 TCVN 6396 - 3:2010.
- Khe hở giữa cabin và cửa tầng hoặc với khung cửa tầng khi cửa được mở hoàn toàn không được vượt quá 30 mm.

7.1.2.3. Kiểm tra trên đỉnh cabin và các thiết bị liên quan

- Đối với giếng thang mà người bảo dưỡng có thể vào được thì nóc cabin của thang máy chở hàng được đánh giá theo mục 8.3.2.2 TCVN 6396- 3:2010
- Đối với giếng thang được coi là không vào được đối với nhân viên bảo trì thì, đánh giá theo 0.3.13.1 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra ray dẫn hướng cabin, đối trọng, đánh giá theo mục 5.6.1, 5.6.3 và 10.2 TCVN 6396 - 3:2010.

7.1.2.4. Kiểm tra giếng thang.

- Kiểm tra việc lắp đặt thiết bị khác trong giếng thang, đánh giá theo điều 5.7 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra việc bao che giếng thang, đánh giá theo mục 5.2.1 TCVN 6396 - 3: 2010.
- Kiểm tra các cửa kiểm tra, cửa sập kiểm tra thẳng đứng có lắp bản lề, đánh giá theo các mục trong 5.2.2 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra việc lắp đặt các thiết bị hạn chế hành trình phía trên và hoạt động của chúng.
- Kiểm tra khung đối trọng, tình trạng lắp các phiến đối trọng trong khung, việc cố định các phiến trong khung, đánh giá theo điều 8.8 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra khoảng hành trình có dẫn hướng của cabin đi lên từ tầng dừng cao nhất tới khi cabin va vào trần của giếng thang ít nhất phải là 0,2 m.

Lưu ý: Trong trường hợp có các không gian tiếp cận được ở bên dưới giếng thang của thang máy thì đánh giá theo điều 9.7, 9.8, 9.9 TCVN 6396 - 2:2010.

7.1.2.5. Kiểm tra các cửa tầng

- Kiểm tra khe hở giữa hai cánh, giữa cánh và khuôn cửa: giá trị này không

quá 10 mm.

- Kiểm tra khổng chế đóng mở cửa tầng, đánh giá theo 7.5 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra khóa cửa tầng, đánh giá theo 7.7.3.1 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra dẫn hướng cửa, đánh giá theo điều 7.4.2 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra tín hiệu “có cabin đỗ”, đánh giá theo điều 7.6.2 TCVN 6396 - 3:2010.
- Kiểm tra chiếu sáng tự nhiên hoặc nhân tạo tại ngưỡng cửa tầng phải có độ sáng ít nhất là 50 lux.

#### 7.1.2.6. Kiểm tra đáy hố thang

- Kiểm tra môi trường đáy hố, đánh giá theo mục 5.6.4.1.
- Khi giếng thang có thể vào được, đánh giá theo mục 5.6.4.2 và 5.6.4.3 và 9.7 TCVN 6396 - 3:2010.

- Khi giếng thang không thể vào được: đánh giá theo mục 5.6.4.4.

#### 7.1.2.7. Thử không tải

Cho thang máy hoạt động, cabin lên xuống 3 chu kỳ. Quan sát sự hoạt động của các bộ phận.

Đánh giá: Đạt yêu cầu khi không phát hiện hiện tượng bất thường.

#### 7.1.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử:

##### 7.1.3.1. Thử tải tĩnh

Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

Cabin thang ở vị trí thấp nhất, chất tải dàn đều trên sàn cabin, treo tải 10 phút và kiểm tra:

- Cabin có bị trôi không;
- Các bộ phận, chi tiết không bị hư hỏng và biến dạng;

##### 7.1.3.2. Thử tải động ở chế độ 100% tải định mức

Thử tải động chỉ được tiến hành khi bước thử tải tĩnh tại 7.1.3.1 đạt yêu cầu.

Chất tải đều trên sàn cabin, cho thang hoạt động ở vận tốc định mức và kiểm tra các thông số sau đây:

- Đo dòng điện động cơ thang máy: đánh giá và so sánh với hồ sơ thang máy.

- Đo vận tốc cabin: đánh giá theo mục 12.2.5 TCVN 6396 - 3:2010.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi: thang hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.1.3.2.

7.1.3.3. Thử tải động.

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

- Thử phanh điện từ: đánh giá, so sánh với hồ sơ nhà chế tạo.

7.1.3.4. Thử bộ khống chế vượt tốc (nếu có).

7.1.3.5. Thử phanh hãm bảo hiểm (nếu có).

7.2. Thang máy chở hàng dẫn động thủy lực:

Khi tiến hành kiểm định phải tiến hành theo trình tự sau:

7.2.1. Kiểm tra bên ngoài:

Việc kiểm tra bên ngoài được tiến hành theo các mục của phần 7.1.1 quy trình này.

7.2.2. Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải:

7.2.2.1. Kiểm tra buồng máy và các thiết bị trong buồng máy

- Kiểm tra phần lắp đặt và các bộ phận máy: việc kiểm tra được tiến hành theo các bước của phần 7.1.2.1 quy trình này và đánh giá theo các mục 5.2; 5.3.2.1; 5.3.3.1; 5.4.3- TCVN 6396 -3: 2000.

- Kiểm tra máy dẫn động và các thiết bị thủy lực.

+ Kiểm tra việc lắp đặt máy dẫn động và phương pháp dẫn động, đánh giá theo mục 12.3.1-TCVN 6396 - 3: 2000.

+ Kiểm tra việc lắp đặt hệ thống ống dẫn, đánh giá theo mục 12.3.3.1- TCVN 6396 - 3: 2000.

- Kiểm tra các bảng điện, đường điện, đầu đấu dây: việc kiểm tra được tiến hành theo các bước của phần 7.1.2.1 quy trình này.

7.2.2.2. Kiểm tra cabin và các thiết bị trong cabin

- Việc kiểm tra được tiến hành theo các bước của phần 7.1.2.2 quy trình này.

7.2.2.3. Kiểm tra trên đỉnh cabin và các thiết bị liên quan.

- Việc kiểm tra được tiến hành theo các bước của phần 7.1.2.3 quy trình này.

#### 7.2.2.4. Kiểm tra các cửa tầng

- Việc kiểm tra được tiến hành theo các bước của phần 7.1.2.4 quy trình này.

#### 7.2.2.5. Kiểm tra đáy hố thang.

- Việc kiểm tra đáy hố thang được thực hiện theo các bước của phần 7.1.2.5 quy trình này.

#### 7.2.2.6. Thử không tải:

- Việc kiểm tra và thực hiện như mục 7.1.2.6 quy trình này.

#### 7.2.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử.

##### 7.2.3.1 Thử tải tĩnh:

- Thử tải được thực hiện như mục 7.1.3.1. quy trình này.
- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22: 2018/BGTVT.

##### 7.2.3.2. Thử tải động ở chế độ 100% tải định mức.

Chất tải đều trên sàn cabin, cho thang hoạt động ở vận tốc định mức, yêu cầu kiểm tra các thông số sau đây (tải trọng định mức của thang máy chở hàng không vượt quá 300 kg).

- Đo dòng điện của động cơ lai bơm thủy lực: đánh giá và so sánh với hồ sơ thang máy.

- Đo vận tốc cabin: đánh giá theo mục 12.3.8 TCVN 6396 - 3:2010.

- Thử van một chiều: đánh giá theo mục 12.3.5.2.2 TCVN 6396 - 3:2010.

- Thử van giảm áp: đánh giá theo mục 12.3.5.3 TCVN 6396 - 3:2010.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi: thang hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.2.3.2.

##### 7.2.3.3. Thử tải động.

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Cho cabin chuyển động từ tầng trên cùng xuống, ngắt nguồn điện cung cấp: đánh giá là đạt yêu cầu khi: cabin không trôi, không xảy ra biến dạng, hư hỏng bất thường của các cơ cấu của thang máy.

- Thử bộ hãm bảo hiểm cabin (nếu có): phương pháp thử và đánh giá theo mục 4.2.2.1-TCVN 6905:2001.



## **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;
- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thang máy. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thang máy có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thang máy có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi lần 1: 2018 QCVN 22:2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

### **BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THANG MÁY CHỜ HÀNG**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

### **THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

### **KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

TT

**Nội dung kiểm tra**

**Kết luận**

- 1 Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ, đường ray dẫn hướng
- 2 Giếng thang
- 3 Phòng máy
- 4 Cụm truyền động nâng hạ cabin, đối trọng: động cơ, hộp số, phanh
- 5 Puly dẫn hướng cáp, cáp treo cabin, đối trọng, các đầu cố định cáp
- 6 Bộ khống chế vượt tốc (nếu có)
- 7 Cabin
- 8 Đối trọng
- 9 Giảm chấn
- 10 Bộ hãm bảo hiểm (nếu có)
- 11 Hệ thống điều khiển, hệ thống điện
- 12 Hệ thống thủy lực: bơm, đường ống, van, xilanh
- 12 Thiết bị hạn chế hành trình
- 13 Khoảng cách giữa cửa tầng và ngưỡng cửa cabin
- 17 Thử tải thiết bị

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**

(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**

(Ký, ghi rõ họ tên)

## KIỂM TRA THỬ TẢI

Hạng mục thử	Tải trọng thử (Tấn)	Kết luận
1. Thử tải tĩnh		
- Kết cấu kim loại, cabin, các bộ phận, chi tiết		
- Phan		
2. Thử tải động 100% tải trọng định mức		
- Tốc độ cabin		
- Dòng điện động cơ		
- Độ sai lệch dừng tầng lớn nhất		
- Bộ hãm bảo hiểm (nếu có)		
- Van thủy lực		
3. Thử tải động		
- Phan		
- Bộ hãm bảo hiểm (nếu có)		
- Tời kéo		
4. Thử hệ thống cứu hộ		
- Van hạ khẩn cấp		

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.33**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT THANG CUỐN, BĂNG TẢI CHỖ NGƯỜI**  
**QTKĐ: 05-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# **QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT THANG CUỐN, BĂNG TẢI CHỖ NGƯỜI**

## **1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

### 1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với thang cuốn và băng tải chở người (sau đây gọi tắt là thiết bị) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thiết bị trên phương tiện thủy.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thiết bị nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thiết bị nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);
- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## **2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

- TCVN 6397:2010, Thang cuốn và băng tải chở người - Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 6906:2001, Thang cuốn và băng chở người - Phương pháp thử, các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt;
- TCVN 9358:2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

## **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

- 3.1. Thang cuốn: là hệ thống các bậc thang nối tiếp nhau được dẫn động cơ khí

có quỹ đạo chuyển động theo vòng khép kín và liên tục để vận chuyển người đi lên hoặc đi xuống.

3.2. Băng tải chở người: là hệ thống các tấm nền nối tiếp nhau hoặc băng được dẫn động cơ khí có quỹ đạo chuyển động theo vòng khép kín và liên tục để vận chuyển người trên cùng một độ cao hoặc giữa các độ cao khác nhau.

3.3. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

3.4. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

3.5. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị;
- Sau khi tháo rời thiết bị chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;
- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

#### **4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH**

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;
- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;
- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;
- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;
- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

#### **5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Thiết bị phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thiết bị.

## **6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH**

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thiết bị, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu tại Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoá cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu tại Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải bao gồm:

+ Phải thể hiện được mã hiệu; năm sản xuất; nơi chế tạo; năng suất vận chuyển, loại dẫn động, điều khiển, tốc độ, các kích thước chính và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống (thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, động cơ...)

+ Các bản vẽ có ghi các kích thước chính;

+ Bản vẽ nguyên lý điện điều khiển;

+ Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố.

- Hồ sơ lắp đặt:

+ Hồ sơ hoàn công, các biên bản nghiệm thu kỹ thuật;

+ Các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, điện trở cách điện động cơ.

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài: bao gồm các công việc sau đây:

7.1.1. Kiểm tra tính đầy đủ và đồng bộ của thiết bị (đánh giá so với hồ sơ kỹ thuật của thiết bị).

- Kiểm tra tình trạng của các bộ phận, cụm máy;

- Kiểm tra thông số kỹ thuật, tính đồng bộ của các cụm máy, các chỉ tiêu kỹ thuật (tốc độ, điện áp, kích thước lắp đặt).

7.1.2. Kiểm tra sự chính xác giữa hồ sơ của nhà chế tạo so với thực tế (về các thông số, chỉ tiêu kỹ thuật, nhãn hiệu).

7.1.3. Kiểm tra các khuyết tật, biến dạng của các bộ phận, cụm máy.

7.1.4. Kiểm tra bao che các cụm máy và các bộ phận của thiết bị, đánh giá theo



mục 5.1- TCVN 6397:2010.

7.1.5. Kiểm tra các kết cấu gồ đờ, đánh giá theo mục 5.3-TCVN 6397:2010.

7.1.6. Kiểm tra hệ thống chiếu sáng, đánh giá theo mục 5.4-TCVN 6397:2010.

7.1.7. Kết cấu kim loại của thiết bị: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực của thiết bị (đánh giá theo phụ lục A.6 trong QCVN 22:2018/BGTVT).

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị đầy đủ, đồng bộ, lắp đặt theo đúng thiết kế, không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật, hay hiện tượng bất thường và đáp ứng các yêu cầu của mục 7.1.

7.2. Kiểm tra kỹ thuật - thử không tải:

7.2.1. Kiểm tra phần lắp đặt và độ chính xác các kích thước hình học:

- Khe hở giữa bậc thang, tấm nền hoặc băng và tấm chắn thành bên, đánh giá theo mục 11.2.1-TCVN 6397:2010;

- Khe hở giữa hai bậc thang hoặc tấm nền kế tiếp: đánh giá theo mục 11.1 TCVN 6397:2010;

- Khe hở giữa các tấm chắn thành lan can liền kề lắp tiếp nhau, đánh giá theo mục 5.1.5.4 -TCVN 6397:2010;

- Độ sâu ăn khớp của răng tấm lược với các rãnh mặt trên bậc thang hoặc tấm nền, đánh giá theo mục 11.3.1-TCVN 6397:2010;

- Khe hở giữa chân răng lược và mép trên của phần bề mặt bậc thang hoặc tấm nền, đánh giá theo mục 11.3.2 -TCVN 6397: 2010;

- Khe hở giữa tay vịn và dẫn hướng, đánh giá theo mục 7.3.1-TCVN 6397:2010;

- Khoảng cách theo phương ngang giữa mép ngoài của tay vịn với tường bên hoặc tấm chắn thẳng đứng, đánh giá theo mục 7.3.2 - TCVN 6397:2010;

- Kích thước lối vào và lối ra, đánh giá theo mục 5.2.1 và 5.2.2 -TCVN 6397:2010;

- Chiều cao thông thủy phía trên bậc thang hoặc tấm nền, đánh giá theo mục 5.2.3 - TCVN 6397:2010;

- Bảo vệ điểm vào tay vịn, đánh giá theo mục 7.5 -TCVN 6397:2010;

- Bao che thang cuốn và băng chở người, đánh giá theo các khoản của mục 5.1.1-TCVN 6397:2010;

- Cửa kiểm tra và cửa sập, đánh giá theo các khoản của mục 5.1.3-TCVN 6397:2010;

- Biện pháp phòng ngừa tại các chỗ giao nhau với mặt sàn tầng, hoặc các thang đan chéo nhau, đánh giá theo mục 5.2.4 -TCVN 6397:2010;

- Khoảng cách theo phương ngang giữa mép ngoài tay vịn và tường bên hoặc các vật cản khác, đánh giá theo mục 7.3.2 -TCVN 6397:2010.

7.2.2. Kiểm tra và đánh giá tình trạng hoạt động của hệ thống, cơ cấu và thiết bị an toàn:

- Thiết bị chống kẹt tại điểm vào của tay vịn;
- Thiết bị tự động dừng thang khi có vật lạ kẹt vào tấm lược;
- Thiết bị an toàn chống đứt tay vịn (nếu có);
- Số lược, vị trí, cấu tạo và công tác dừng khẩn cấp;
- Thiết bị chống đảo pha, mất pha;
- Thiết bị an toàn ngăn ngừa chùng xích, đứt xích;
- Thiết bị an toàn chống vật lạ kẹt vào giữa tấm chắn dưới và mặt bên bậc thang;
- Kiểm tra sự làm việc của hệ thống bôi trơn;
- Đo điện áp, cường độ dòng điện, so sánh với hồ sơ thiết bị;
- Kiểm tra và đánh giá điện trở nối đất bảo vệ;
- Kiểm tra và đánh giá độ cách điện, đánh giá theo mục: 13.1.3-TCVN 6397-2010;
- Công tác chính, đánh giá theo mục 13.4-TCVN 6397:2010;
- Công tác an toàn, đánh giá theo mục 14.1.2.2-TCVN 6397:2010;
- Công tác dừng thang;
- Thiết bị dừng khẩn cấp, đánh giá theo mục 14.2.2 -TCVN 6397:2010;
- Thiết bị tự động dừng - khởi động tự động (nếu có).

7.2.3. Thử không tải:

- Khởi động và cho thang chạy không tải theo cả hai hướng chuyển động, đánh giá theo mục 4.2.1-TCVN 6906:2001;

- Đánh giá khả năng hoạt động nếu thang cuốn và băng chở người đặt nối tiếp

nhau không có lỗi ra trung gian theo mục 5.2.1-TCVN 6397:2010;

- Đo tốc độ của thang cuốn hoặc băng tải trở người, phải thỏa mãn mục 12.2 - TCVN 6397:2010;

- Đo vận tốc tay vịn và so sánh với vận tốc tấm nền hoặc bậc thang, sai số cho phép không lớn hơn 2%;

- Thử phanh không tải thang cuốn: Cho thang chạy theo chiều xuống, dừng thang đột ngột, đo quãng đường phanh và đánh giá theo mục 12.4.4.2-TCVN 6397: 2010;

- Thử phanh không tải băng tải chở người: Cho băng tải chạy theo chiều xuống (hoặc ngang), dừng băng tải đột ngột, đo quãng đường phanh và đánh giá theo mục 12.4.4.4-TCVN 6397:2010.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi các thông số kích thước, các thiết bị an toàn và các cơ cấu hoạt động đúng tính năng thiết kế và đáp ứng các yêu cầu của mục 7.2.

### 7.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử:

#### 7.3.1. Thử tải tĩnh

Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

Chất tải dàn đều trên sàn thiết bị, treo tải 10 phút và kiểm tra:

- Sàn thiết bị có bị trôi không;
- Các bộ phận, chi tiết không bị hư hỏng và biến dạng;

#### 7.3.2. Thử phanh chính:

- Thử phanh thang cuốn thực hiện theo mục 4.2.4.2-TCVN 6906:2001, đánh giá theo mục 12.4.4.2-TCVN 6397:2010;

- Thử phanh băng tải chở người thực hiện theo mục 4.2.7-TCVN 6906:2001, đánh giá theo mục 12.4.4.4 TCVN 6397:2010.

#### 7.3.2. Thử phanh phụ (nếu có): Thực hiện theo mục 4.2.5-TCVN 6906:2001.

Đánh giá: Kết quả yêu cầu khi đáp ứng các yêu cầu của mục 7.3.

## **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

## 8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;
- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thiết bị. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

## 8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thang máy có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thiết bị có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## 9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi 1:2018 QCVN 22:2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

**BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH THANG CUỐN/BĂNG TẢI CHỜ NGƯỜI**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

**KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

TT	Nội dung kiểm tra	Kết luận
1	Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ	
2	Các tấm chắn dưới, vách che trong, vách che ngoài của lan can	
3	Các bậc thang, răng lược, sàn chiếu nghỉ, sàn băng tải	
4	Các băng tay vịn (khe hở - bảo vệ điểm vào)	
5	Khe hở giữa bậc thang, băng tải với tấm chắn thành bên	
6	Khe hở giữa bậc thang và răng lược	
7	Độ sâu ăn khớp của răng lược	
8	Khoảng cách an toàn với các bộ phận công trình xung quanh	
9	Hệ thống bôi trơn	
10	Độ cách điện động cơ	
11	Điện trở nối đất	
12	Dòng điện động cơ dẫn động	
13	Các công tắc dừng thang, công tắc an toàn	
14	Thiết bị chống kẹt tay	
15	Thiết bị dừng thang khi có vật lọt vào tấm lược	
16	Thiết bị chống chùng xích, đứt xích	
17	Thiết bị chống kẹt vật lạ giữa tấm chắn dưới và mặt bên bậc thang, băng tải	
18	Thiết bị chống đảo pha, mất pha	
19	Thiết bị dừng khi đứt tay vịn, hoặc gãy bậc thang	
20	Thiết bị tự động dừng và khởi động thang (nếu có)	
20	Thử tải thiết bị	

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

## KIỂM TRA THỬ TẢI

Hạng mục thử	Tải trọng thử (Tấn)	Kết luận
1. Thử tải tĩnh		
- Kết cấu kim loại, các bộ phận, chi tiết, bậc thang, sàn bằng tải		
- Phan		
2. Thử tải động theo mục 4.2.4.2 ; 4.2.5 ; 4.2.7 TCVN 6906:2001		
- Quãng đường phanh chính		
- Quãng đường phanh phụ		

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.34**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT VẬN THĂNG CHỖ HÀNG CÓ NGƯỜI ĐI KÈM**  
**QTKĐ: 06-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# **QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT VẬN THĂNG CHỜ HÀNG CÓ NGƯỜI ĐI KÈM**

## **1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG**

### 1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với vận thăng chờ hàng có người đi kèm (sau đây gọi tắt là thiết bị) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thiết bị trên phương tiện thủy.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thiết bị nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thiết bị nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);

- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## **2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

- TCVN 5206:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn đối với đối trọng và ổn trọng;

- TCVN 5207:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn chung;

- TCVN 5209:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện;

- TCVN 9358:2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;

- TCXDVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;

- TCVN 5179:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu thử thủy lực về an toàn;

- USAS A10.5-1969, Safety Requirements for Material Hoists;

- GB/T 10054-2005, Builder's hoist - Thang máy xây dựng.

## **3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA**

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

### 3.1. Vận thăng chờ hàng có người đi kèm:



Là thiết bị nâng chuyên dùng để vận chuyển người và hàng hóa theo phương thẳng đứng. Cấu tạo gồm có cabin (lồng nâng) di chuyển theo dẫn hướng thẳng đứng là thân tháp qua bộ truyền bánh răng - thanh răng (có thể có hoặc không có đối trọng).

### 3.2. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

### 3.3. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

### 3.4. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị;
- Sau khi tháo rời thiết bị chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;
- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

## 4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;
- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;
- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;
- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;
- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## 5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Thiết bị phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thiết bị.

## **6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH**

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thiết bị, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu tại Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoàn cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu tại Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải bao gồm:

+ Phải thể hiện được mã hiệu; năm sản xuất; nơi chế tạo; tải trọng làm việc, loại dẫn động, điều khiển, tốc độ, các kích thước chính và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống (thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, động cơ...).

+ Bản vẽ nguyên lý điện điều khiển;

+ Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố.

- Hồ sơ lắp đặt:

+ Hồ sơ hoàn công, các biên bản nghiệm thu kỹ thuật;

+ Các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, điện trở cách điện động cơ.

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần

kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài: bao gồm các công việc sau đây:

- Ngắt toàn bộ nguồn điện cấp vào thiết bị.
- Kiểm tra tính đồng bộ, đầy đủ, sự phù hợp của các bộ phận, chi tiết và thông số kỹ thuật của thiết bị so với hồ sơ kỹ thuật.

- Vị trí lắp đặt thiết bị, bảng hướng dẫn nội quy sử dụng, hàng rào bảo vệ, khoảng cách an toàn, các chướng ngại vật cần lưu ý trong suốt quá trình tiến hành kiểm định.

- Kiểm tra liên kết giữa thân tháp và móng: phải được lắp đầy đủ các bu lông liên kết với phần móng của thiết bị (theo hướng dẫn của nhà chế tạo), phải có biện pháp chống bu lông tự rơi lỏng; các mối hàn liên kết giữa thân tháp và đế (nếu có) phải đảm bảo tính nguyên vẹn, không bị nứt, bong tróc.

- Giảm chấn cabin phải được lắp đầy đủ, chắc chắn (theo đúng hồ sơ kỹ thuật).

- Vòng rào bao che thiết bị: phải cao tối thiểu 1,8 m trở lên và được lắp đặt chắc chắn với mặt nền, có cửa ra vào, cửa này phải có chốt khóa (khóa liên động loại điện - cơ) nhằm ngăn ngừa trường hợp cửa mở mà thiết bị vẫn hoạt động.

- Các cửa tầng: phải có đầy đủ sàn đỡ, cửa bao che hoặc thanh chắn và lan can ở vùng cửa tầng, được đánh số tầng. Cửa tầng phải được mở về phía trong công trình, việc mở cửa này chỉ được thực hiện từ phía cabin của thiết bị. Các lan can bảo hiểm vùng lân cận cửa tầng phải có chiều cao tối thiểu 1,15 m.

- Thân tháp: lắp đặt phải đúng theo hồ sơ kỹ thuật, các khung gông neo thân tháp chỉ được phép liên kết vào kết cấu chịu lực của công trình (sàn tầng, đà, cột, tường bê tông) không cho phép liên kết vào tường gạch, vách gạch. Thân tháp trên cùng phải được lắp gông neo và phải có thiết bị hạn chế hành trình cabin cả về điện và cơ khí. Nếu các khung gông neo thân tháp phải kéo dài hơn so với thiết kế ban đầu của nhà chế tạo thì phải có tính toán cụ thể và được phê duyệt của Đăng kiểm.

- Kiểm tra cabin (lồng nâng):

+ Kiểm tra việc lắp đặt các thiết bị trong cabin (tủ điện, máy dẫn động, vị trí điều khiển, phanh chống rơi);

+ Cửa cabin phải đảm bảo đóng mở nhẹ nhàng, có khóa liên động cơ điện;

+ Nóc cabin phải có lan can bảo hiểm chiều cao tối thiểu 1,15 m;

+ Bộ phận truyền chuyển động cho cabin: Kiểm tra kỹ thuật của các bánh răng - thanh răng; tình trạng bôi trơn;

- Bộ phòng rơi: phải được lắp đặt chắc chắn vào cabin và ở trạng thái sẵn sàng thử nghiệm, kiểm tra trạng thái tiếp điểm an toàn.

- Đối với loại sử dụng đối trọng: Khối lượng phải đầy đủ, hệ thống kẹp chặt đối trọng phải đảm bảo an toàn (Mục 3 TCVN 5206-1990).

- Đối trọng phải có bộ dẫn hướng và thiết bị che chắn đường làm việc của nó (Mục 6 TCVN 5206:1990).

- Bộ phận nối đất bảo vệ: Kết quả đo điện trở nối đất của thiết bị không được quá 4,0  $\Omega$

- Kiểm tra hệ thống chống sét của thiết bị: giá trị đo không lớn hơn 10  $\Omega$ .

- Độ cách điện giữa mạch động lực và thiết bị: kết quả đo không dưới 0,5 M  $\Omega$  (điện áp thử 500V).

- Các thiết bị an toàn (các hạn vị của thiết bị phải đầy đủ, bộ phòng rơi lắp đặt theo đúng hồ sơ kỹ thuật).

- Các phanh, động cơ điện, hệ thống thủy lực của dẫn động thủy lực (nếu cụm

truyền động cho cabin là truyền động thủy lực).

- Kết cấu kim loại của thiết bị: kiểm tra các kết cấu kim loại chịu lực của thiết bị (đánh giá theo phụ lục A.6 trong QCVN 22:2018/BGTVT).

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị đầy đủ, đồng bộ, lắp đặt theo đúng hồ sơ kỹ thuật, không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật, hay hiện tượng bất thường và đáp ứng các yêu cầu của mục 7.1.

#### 7.2. Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải:

- Cho thiết bị hoạt động lên, xuống 03 lần.

- Thực hiện kiểm tra trên nóc cabin: cho cabin di chuyển từ trên xuống, tiến hành kiểm tra hoạt động cụm truyền động, công tắc an toàn, thân tháp, gông neo, tình trạng làm việc của bánh răng - thanh răng, đo tốc độ cabin.

- Đối với loại thiết bị dùng mô tơ thủy lực việc thử thiết bị thủy lực về an toàn phải tuân theo TCVN 5179:1990.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi các cơ cấu và thiết bị an toàn của thiết bị hoạt động đúng thông số, tính năng thiết kế, không phát hiện các hiện tượng bất thường và đáp ứng các yêu cầu của mục 7.2.

#### 7.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử:

##### 7.3.1. Thử tải tĩnh

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Cabin dừng ở vị trí thấp nhất, đáy cabin cách đỉnh giảm chấn tối đa 1,0 m, tải trọng thử được xếp đều trên mặt sàn.

Thời gian thử: 10 phút

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong 10 phút thử tải, cabin không trôi, sau khi hạ tải xuống, các cơ cấu và bộ phận của thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng hoặc các hư hỏng khác.

##### 7.3.2. Thử tải động:

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Tải trọng thử được xếp đều trên mặt sàn.

- Di chuyển cabin lên xuống tối thiểu 3 lần, kết hợp phanh đột ngột thiết bị phải đảm bảo hoạt động ổn định và không có hiện tượng bất thường xảy ra.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi các cơ cấu và bộ phận của thiết bị hoạt động đúng tính năng thiết kế, không có vết nứt, không có biến dạng hoặc các hư hỏng khác.

#### 7.3.3. Thử phanh phòng rơi của thiết bị:

- Tải thử: 100% SWL (tải trọng làm việc an toàn). Tải trọng thử được xếp đều trên mặt sàn.

- Người vận hành thao tác đưa cabin lên cao từ 4,0 m đến 6,0 m (tùy theo tốc độ di chuyển) và dùng thiết bị điều khiển chuyên dụng để tiến hành thử bộ phanh rơi.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi bộ phanh rơi làm việc giữ được cabin trên thân tháp.

#### 7.3.4. Thiết bị bảo vệ quá tải:

Chất tải 100% SWL vào sàn cabin tại điểm dừng dưới cùng. Thiết bị bảo vệ quá tải phải hoạt động khi chất thêm không quá 10% SWL vào sàn cabin.

### **8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

#### 8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;
- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thiết bị. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

#### 8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thiết bị có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thiết bị có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi 1:2018 QCVN 22: 2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

**BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH VẬN THĂNG CHỜ HÀNG CÓ NGƯỜI ĐI CÙNG**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

**KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

TT	Nội dung kiểm tra	Kết luận
1	Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ, thân tháp, cabin	
2	Cụm truyền động: động cơ - phanh - hộp số - bánh răng	
3	Thanh răng	
4	Neo giằng	
5	Thiết bị hạn chế hành trình cabin	
6	Cơ cấu lắp dựng	
7	Phanh phòng rơi	
8	Thiết bị cảnh báo còi/chuông	
9	Tiếp đất	
10	Chống sét	
11	Hàng rào an toàn	
12	Hệ thống điều khiển	
13	Hệ thống báo hiệu dừng tầng	
14	Thử tải thiết bị	

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

..... ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**

(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**

(Ký, ghi rõ họ tên)

**KIỂM TRA THỬ TẢI**



<b>Hạng mục thử</b>	<b>Tải trọng thử tĩnh (Tấn)</b>	<b>Tải trọng thử động (Tấn)</b>	<b>Kết luận</b>
- Kết cấu kim loại chịu lực			
- Cụm truyền động (động cơ, phanh, hộp số, bánh răng)			
- Phanh chống rơi			
- Thiết bị bảo vệ quá tải			

Ảnh thiết bị:

**Phụ lục A.35**  
**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN**  
**KỸ THUẬT VẬN THĂNG CHỖ HÀNG**  
**QTKĐ: 07-2018/BGTVT**

HÀ NỘI - 2018

# QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH AN TOÀN KỸ THUẬT VẬN THĂNG CHỜ HÀNG

## 1. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

### 1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật này áp dụng để kiểm định lần đầu, chu kỳ và bất thường đối với vận thăng chờ hàng (sau đây gọi tắt là thiết bị) thuộc danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động do Bộ Giao thông vận tải quản lý.

Quy trình này không áp dụng cho thiết bị trên phương tiện thủy.

Căn cứ vào quy trình này, các tổ chức kiểm định an toàn kỹ thuật áp dụng trực tiếp hoặc xây dựng quy trình cụ thể, chi tiết cho từng dạng, loại thiết bị nhưng không được trái với quy định của quy trình này.

### 1.2. Đối tượng áp dụng

- Các tổ chức, cá nhân sở hữu, quản lý, sử dụng thiết bị nêu tại Mục 1.1 của quy trình này (sau đây gọi tắt là cơ sở);

- Các tổ chức hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động.

## 2. TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- TCVN 5206:1990, Máy nâng hạ- Yêu cầu an toàn đối với đối trọng và ổn trọng;

- TCVN 5207:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn chung;

- TCVN 5209:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện;

- TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;

- TCXDVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;

- TCVN 5179:1990, Máy nâng hạ - Yêu cầu thử thủy lực về an toàn;

## 3. THUẬT NGỮ, ĐỊNH NGHĨA

Quy trình này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong các tài liệu viện dẫn nêu trên và một số thuật ngữ, định nghĩa trong quy trình này được hiểu như sau:

### 3.1. Vận thăng chờ hàng:

Là thiết bị nâng chuyên dùng để vận chuyển hàng hóa theo phương thẳng đứng hoặc phương lệch với phương thẳng đứng một góc tối đa  $15^{\circ}$ .

### 3.2. Kiểm định lần đầu:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi đưa vào sử dụng lần đầu.

### 3.3. Kiểm định chu kỳ:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi hết thời hạn của lần kiểm định trước.

### 3.4. Kiểm định bất thường:

Là hoạt động đánh giá tình trạng an toàn kỹ thuật thiết bị theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật khi:

- Sau khi hoán cải, phục hồi, sửa chữa có ảnh hưởng tới tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị;

- Sau khi tháo rời thiết bị chuyển đến lắp đặt ở vị trí mới;

- Khi có yêu cầu của cơ sở sử dụng hoặc cơ quan có thẩm quyền.

## 4. CÁC BƯỚC KIỂM ĐỊNH

Khi kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị phải lần lượt tiến hành theo các bước sau:

- Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định và các giấy chứng nhận liên quan;

- Kiểm tra kỹ thuật bên ngoài;

- Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải;

- Các chế độ thử tải - Phương pháp thử;

- Xử lý kết quả kiểm định.

Lưu ý: Các bước kiểm tra tiếp theo chỉ được tiến hành khi kết quả kiểm tra ở bước trước đó đạt yêu cầu.

## 5. ĐIỀU KIỆN KIỂM ĐỊNH

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

5.1. Thiết bị phải ở trạng thái sẵn sàng đưa vào kiểm định.

5.2. Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải đầy đủ.

5.3. Các yếu tố môi trường, thời tiết trong điều kiện không làm ảnh hưởng tới kết quả kiểm định.

5.4. Các điều kiện về an toàn vệ sinh lao động phải đáp ứng để vận hành thiết bị.

## 6. CHUẨN BỊ KIỂM ĐỊNH

6.1. Trước khi tiến hành kiểm định thiết bị, tổ chức kiểm định và cơ sở phải phối

hợp, thống nhất kế hoạch kiểm định, chuẩn bị các điều kiện phục vụ kiểm định.

6.2. Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ kiểm định:

Căn cứ vào các dạng kiểm định để kiểm tra, xem xét các hồ sơ sau:

6.2.1. Đối với thiết bị kiểm định lần đầu:

6.2.1.1 Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị nhập khẩu theo mẫu tại Phụ lục V Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản xuất, hoá cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT hoặc giấy chứng nhận kết quả kiểm định theo mẫu tại Phụ lục Id Nghị định số 44/2016/NĐ-CP trong trường hợp chuyển đổi tổ chức kiểm định thiết bị.

6.2.1.2 Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị được tổ chức, cá nhân có tư cách pháp nhân lập đối với những thiết bị đang sử dụng không có các giấy chứng nhận theo quy định tại 6.2.1.1.

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị phải bao gồm:

+ Phải thể hiện được mã hiệu; năm sản xuất; nơi chế tạo; tải trọng làm việc, loại dẫn động, điều khiển, tốc độ, các kích thước chính và các đặc trưng kỹ thuật chính của hệ thống (thiết bị điều khiển, thiết bị an toàn, động cơ...).

+ Bản vẽ nguyên lý điện điều khiển;

+ Hướng dẫn vận hành, xử lý sự cố.

- Hồ sơ lắp đặt:

+ Hồ sơ hoàn công, các biên bản nghiệm thu kỹ thuật;

+ Các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, điện trở cách điện động cơ.

6.2.2. Đối với thiết bị kiểm định chu kỳ:

- Hồ sơ kỹ thuật của thiết bị

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

- Hồ sơ về quản lý sử dụng: các kết quả kiểm tra điện trở nối đất bảo vệ, vận hành, bảo dưỡng; Các biên bản thanh tra, kiểm tra (nếu có).

6.2.3. Đối với thiết bị kiểm định bất thường:

- Giấy chứng nhận thẩm định thiết kế theo mẫu tại Phụ lục II Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT và Giấy chứng nhận chất lượng an toàn kỹ thuật thiết bị sản

xuất, hoán cải theo mẫu tại Phụ lục VII Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT, nếu thiết bị có hoán cải, phục hồi, sửa chữa.

- Giấy chứng nhận kết quả kiểm định và Biên bản kiểm định thiết bị của lần kiểm định trước.

6.3. Chuẩn bị đầy đủ các phương tiện kiểm định phù hợp để phục vụ quá trình kiểm định.

6.4. Xây dựng và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn với cơ sở trước khi kiểm định. Trang bị đầy đủ dụng cụ, phương tiện bảo vệ cá nhân, đảm bảo an toàn trong quá trình kiểm định.

## **7. TIẾN HÀNH KIỂM ĐỊNH**

Khi tiến hành kiểm định phải thực hiện theo trình tự sau:

7.1. Kiểm tra bên ngoài:

- Ngắt toàn bộ nguồn điện cấp vào vận thăng.
- Kiểm tra tính đồng bộ, đầy đủ, sự phù hợp của các bộ phận, chi tiết và thông số kỹ thuật của thiết bị so với hồ sơ kỹ thuật.
- Vị trí lắp đặt thiết bị, bảng hướng dẫn nội quy sử dụng, hàng rào bảo vệ, khoảng cách an toàn, các chướng ngại vật cần lưu ý trong suốt quá trình tiến hành kiểm định.
- Kiểm tra liên kết giữa thân tháp và móng: phải được lắp đầy đủ các bu lông liên kết với phần móng của thiết bị (theo hướng dẫn của nhà chế tạo), phải có biện pháp chống bu lông tự rơi lỏng; các mối hàn liên kết giữa thân tháp và đế (nếu có) phải đảm bảo tính nguyên vẹn, không bị nứt, bong tróc.
- Giảm chấn phải được lắp đầy đủ, chắc chắn (theo đúng hồ sơ kỹ thuật).
- Vòng rào bao che thiết bị: phải có chiều cao đảm bảo an toàn và được lắp đặt chắc chắn với mặt nền, có cửa ra vào. Cửa này phải có chốt khóa cơ và tiếp điểm điện an toàn.
- Các cửa tầng: phải có đầy đủ sàn đỡ, cửa bao che hoặc thanh chắn và lan can ở vùng cửa tầng. Cửa tầng phải được mở về phía trong công trình. Cửa này phải có chốt khóa cơ và tiếp điểm điện an toàn.
- Thân tháp: lắp đặt phải đúng theo hồ sơ kỹ thuật, các khung gông neo thân tháp chỉ được phép liên kết vào kết cấu chịu lực của công trình (sàn tầng, đà, cột, tường bê tông) không cho phép liên kết vào tường gạch, vách gạch. Thân tháp trên cùng phải được lắp gông neo và phải có thiết bị hạn chế hành trình về điện. Nếu

các khung công neo thân tháp phải kéo dài hơn so với thiết kế ban đầu của nhà chế tạo thì phải có tính toán cụ thể và được phê duyệt của Đăng kiểm.

- Kiểm tra động cơ, hộp giảm tốc, tang cáp, phanh điện, khớp nối....
- Móc và các chi tiết của ổ móc (Phụ lục A.13 trong QCVN 22:2018/BGTVT);
- Cáp và các bộ phận cố định cáp (Đáp ứng yêu cầu của nhà chế tạo hoặc tham khảo Phụ lục A.10, A.22 trong QCVN 22:2018/BGTVT);
- Puly, trục và các chi tiết cố định trục puly (Phụ lục A.24, A.25, A.27, A.28 trong QCVN 22:2018/BGTVT);
- Bộ hãm an toàn: Phải được lắp đặt theo đúng thiết kế và ở trạng thái sẵn sàng kiểm định.

- Đối với loại sử dụng đối trọng: Khối lượng phải đầy đủ, hệ thống treo đối trọng phải đảm bảo an toàn (Mục 3 TCVN 5206-90).

Đối trọng phải có bộ dẫn hướng và thiết bị che chắn vùng làm việc của nó (Mục 6 TCVN 5206: 90).

- Bộ phận nối đất bảo vệ: Kết quả đo điện trở nối đất của vận thăng không được quá  $4 \Omega$

- Kiểm tra nối đất chống sét của thiết bị (đối với thiết bị lắp ngoài trời): giá trị đo không lớn hơn  $10 \Omega$ .

- Kiểm tra kết quả đo điện trở cách điện mạch động lực và thiết bị.

- Các thiết bị an toàn khác phải đầy đủ, lắp đặt theo đúng hồ sơ kỹ thuật.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị được lắp đặt theo đúng hồ sơ kỹ thuật, không phát hiện các hư hỏng, khuyết tật và đáp ứng các yêu cầu của mục 7.1.

## 7.2. Kiểm tra kỹ thuật - Thử không tải:

7.2.1. Tiến hành thử không tải các cơ cấu và thiết bị, bao gồm: các cơ cấu và thiết bị điện, các thiết bị an toàn, phanh cơ cấu nâng, bộ hãm an toàn và các thiết bị điều khiển, chiếu sáng, tín hiệu, âm hiệu.

7.2.2 Thử hoạt động không tải được thực hiện không ít hơn 03 lần.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi thiết bị được vận hành đúng tính năng thiết kế, không phát hiện các hiện tượng bất thường và đáp ứng các yêu cầu tại mục 7.2.

## 7.3. Các chế độ thử tải - Phương pháp thử:

### 7.3.1. Thử tải tĩnh:

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Tại vị trí bàn nâng thấp nhất, nâng bàn nâng đến độ cao từ 100mm - 200mm, chất tải phân bố đều trên bàn nâng và giữ bàn nâng tại độ cao này.

- Thời gian giữ bàn nâng: 10 phút.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong 10 phút thử tải, bàn nâng không trôi; các cơ cấu, bộ phận của thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng vĩnh cửu hoặc hư hỏng.

#### 7.3.2. Thử tải động:

- Tải trọng thử tuân theo quy định tại bảng III.1 trong QCVN 22:2018/BGTVT.

- Tại vị trí bàn nâng thấp nhất, chất tải phân bố đều trên bàn nâng rồi nâng bàn nâng lên; hạ bàn nâng xuống ít nhất 03 chu kỳ. Trong quá trình hạ bàn nâng xuống kết hợp phanh đột ngột để kiểm tra hiệu quả phanh của thiết bị.

Đánh giá: kết quả đạt yêu cầu khi trong quá trình thử tải bàn nâng không trôi; các cơ cấu, bộ phận của thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng vĩnh cửu hoặc hư hỏng.

#### 7.3.2. Thử bộ hãm an toàn của thiết bị

- Tải thử: 100% SWL

- Tại vị trí bàn nâng thấp nhất, chất tải phân bố đều trên bàn nâng rồi nâng bàn nâng lên độ cao từ 2m đến 4m (tùy theo từng loại thiết bị). Dùng các biện pháp kỹ thuật phù hợp để tác động bộ hãm an toàn và thử hiệu quả của bộ hãm an toàn.

Đánh giá: Kết quả đạt yêu cầu khi trong quá trình thử tải bộ hãm an toàn giữ được bàn nâng không trôi; các cơ cấu, bộ phận của thiết bị không có vết nứt, không có biến dạng vĩnh cửu hoặc hư hỏng.

## 8. XỬ LÝ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

8.1. Lập biên bản kiểm định với đầy đủ nội dung theo mẫu quy định tại phụ lục quy trình này.

8.2. Thông qua biên bản kiểm định:

Thành phần tham gia thông qua biên bản kiểm định bắt buộc tối thiểu phải có các thành viên sau:

- Đại diện cơ sở hoặc người được cơ sở ủy quyền;

- Kiểm định viên thực hiện việc kiểm định.

Khi biên bản được thông qua, kiểm định viên, đại diện cơ sở hoặc người được



cơ sở ủy quyền cùng ký và đóng dấu (nếu có) vào biên bản. Biên bản kiểm định được lập thành hai (02) bản, mỗi bên có trách nhiệm lưu giữ 01 bản.

8.3. Dán tem kiểm định: Khi kết quả kiểm định thiết bị đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, kiểm định viên dán tem kiểm định cho thiết bị. Tem kiểm định được dán ở vị trí dễ quan sát.

8.4. Cấp giấy Chứng nhận kết quả kiểm định:

8.4.1. Khi thiết bị có kết quả kiểm định đạt yêu cầu an toàn kỹ thuật, tổ chức kiểm định cấp giấy chứng nhận kết quả kiểm định cho thiết bị với thời hạn theo quy định tại Thông tư số 35/2011/TT-BGTVT.

8.4.2. Khi thiết bị có kết quả kiểm định không đạt các yêu cầu thì chỉ cấp cho cơ sở biên bản kiểm định, trong đó phải ghi rõ lý do thiết bị không đạt yêu cầu kiểm định, kiến nghị cơ sở phải khắc phục và thời hạn thực hiện các kiến nghị đó; nếu cơ sở không khắc phục các kiến nghị thì gửi biên bản kiểm định và thông báo về cơ quan quản lý nhà nước về lao động địa phương nơi lắp đặt, sử dụng thiết bị.

## **9. THỜI HẠN KIỂM ĐỊNH**

9.1. Thời hạn kiểm định chu kỳ thiết bị tuân theo quy định tại 3.3.2.2 Sửa đổi 1: 2018 QCVN 22:2010/BGTVT.

9.2. Trường hợp cơ sở yêu cầu về thời hạn kiểm định ngắn hơn thì thực hiện theo đề nghị của cơ sở.

9.3. Khi rút ngắn thời hạn kiểm định, kiểm định viên phải nêu rõ lý do trong biên bản kiểm định.

(Cơ quan quản lý cấp trên)  
(Tên tổ chức kiểm định)

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

Số:...../.../.....-.....

### **BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH VẬN THĂNG CHỜ HÀNG**

Loại hình kiểm định:

Ngày kiểm định:

Địa điểm kiểm định:

Tên thiết bị:

Số quản lý:

Nhãn hiệu, mã hiệu thiết bị:

Năm, nước sản xuất:

Nơi lắp đặt:

Số chế tạo:

Chủ sở hữu:

Địa chỉ:

### **THÔNG SỐ KỸ THUẬT CƠ BẢN**

### **KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**

<b>TT</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>	<b>Kết luận</b>
1	Kết cấu kim loại: dầm, khung, bệ, thân tháp, bàn nâng	
2	Cửa ra vào bàn nâng	
3	Cụm truyền động: động cơ - phanh - hộp giảm tốc - tang	
4	Cáp/xích nâng	
5	Puly	
6	Cụm treo bàn nâng, đối trọng	
7	Đối trọng	
8	Neo giằng	
9	Thiết bị hạn chế hành trình bàn nâng	
10	Cơ cấu lắp dựng	
11	Bộ hãm an toàn	
12	Thiết bị cảnh báo còi/chuông	
13	Tiếp đất	
14	Chống sét	
15	Hàng rào an toàn	
16	Hệ thống điều khiển	
17	Hệ thống báo hiệu dừng tầng	
18	Thử tải thiết bị	

Thiết bị đã được kiểm tra, thử phù hợp với Tiêu chuẩn/Quy chuẩn:

Kết luận:

Hạn kiểm định lần tới:

Hạn kiểm định định kỳ:

.....ngày..... tháng..... năm....

**Chủ sở hữu hoặc người đại diện**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

**Kiểm định viên**  
(Ký, ghi rõ họ tên)

## KIỂM TRA THỬ TẢI

Hạng mục thử	Tải trọng thử tĩnh (Tấn)	Tải trọng thử động (Tấn)	Kết luận
- Kết cấu kim loại chịu lực			
- Cụm truyền động (động cơ, phanh, hộp giảm tốc, tang)			
- Bộ hãm an toàn			

Ảnh thiết bị:



**Phụ lục A.37**

CP



**ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM**  
**Vietnam Register**

**GIẤY CHỨNG NHẬN**  
**CERTIFICATE**

*No:*

Đăng kiểm Việt Nam chứng nhận

Vietnam Register certifies that

Nơi chế tạo

*Place of Manufacture*

Công dụng

*Purpose of use*

Nơi sử dụng

*Place of use*

Số chế tạo

*No of Manufacture*

Ngày kiểm tra

*Date of survey*

**CÁC ĐẶC TÍNH CHÍNH, KẾT QUẢ KIỂM TRA VÀ THỬ**  
***PRINCIPAL PARTICULARS, RESULTS OF TESTING AND EXAMINATION***

đã được thử và kiểm tra phù hợp với Tiêu chuẩn, Quy chuẩn<sup>(\*)</sup>

*was tested and surveyed according to the Standards, Rules*

được đóng dấu ấn chỉ và số kiểm tra có ký hiệu như sau:

*for identification inspection mark and test number were stamped as follows:*

Cấp tại

*Issued at*

Ngày

*Date*

**ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM**  
**Vietnam Register**

**QCVN 22:2018/BGTVT**