



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 23: 2016/BGTVT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ NÂNG TRÊN TÀU BIỂN**

*National Technical Regulation
on Lifting Appliances of Sea-going Ships*

HÀ NỘI - 2016

QCVN 23: 2016/BGTVT

Lời nói đầu

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị nâng trên tàu biển (số hiệu: QCVN 23: 2016/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 08/2017/TT-BGTVT ngày 14 tháng 3 năm 2017.

QCVN 23: 2016/BGTVT thay thế QCVN 23: 2010/BGTVT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Quy phạm thiết bị nâng hàng tàu biển).

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ THIẾT BỊ NÂNG TRÊN TÀU BIỂN
National Technical Regulation
on Lifting Appliances of Ships

MỤC LỤC

	Trang
I QUY ĐỊNH CHUNG	9
1.1 Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng	9
1.2 Tài liệu viện dẫn và giải thích từ ngữ.....	9
II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	10
Chương 1 Quy định chung	10
1.1 Quy định chung	10
1.2 Các định nghĩa	10
1.3 Bố trí chung, kết cấu, vật liệu và hàn	12
Chương 2 Kiểm tra	15
2.1 Quy định chung	15
2.2 Kiểm tra các thiết bị nâng	16
2.3 Kiểm tra lần đầu	18
2.4 Tổng kiểm tra hàng năm.....	19
2.5 Thử tải	22
Chương 3 Hệ cần trục dây giằng	25
3.1 Quy định chung	25
3.2 Tải trọng thiết kế	25
3.3 Độ bền và kết cấu của cột, trụ cầu và cơ cấu giằng	26
3.4 Độ bền và kết cấu thân cần của cần trục	27
3.5 Phương pháp tính toán đơn giản cho cột và dây giằng của hệ cần trục dây giằng tạt ngang	29
3.6 Phương pháp tính toán đơn giản cho thân cần của cần trục dây giằng	34
Chương 4 Cần trục	38
4.1 Quy định chung	38
4.2 Tải trọng thiết kế	38
4.3 Độ bền và kết cấu	43

QCVN 23: 2016/BGTVT

4.4 Những yêu cầu đặc biệt cho cần trục chạy trên ray	45
Chương 5 Chi tiết cố định	47
5.1 Quy định chung	47
5.2 Chi tiết cố định	47
Chương 6 Chi tiết tháo được	51
6.1 Quy định chung	51
6.2 Puli nâng hàng	51
6.3 Dây cáp	52
6.4 Các chi tiết tháo được khác	52
6.5 Các yêu cầu tương đương	53
Chương 7 Máy, trang bị điện và hệ thống điều khiển	54
7.1 Quy định chung	54
7.2 Máy	54
7.3 Nguồn cấp	55
7.4 Hệ thống điều khiển máy	55
Chương 8 Thang máy và cầu xe	57
8.1 Quy định chung	57
8.2 Tải trọng thiết kế	57
8.3 Độ bền và kết cấu	59
Chương 9 Các yêu cầu bổ sung đối với cần trục được sử dụng để vận chuyển người	61
9.1 Quy định chung	61
9.2 Kiểm tra	61
9.3 Cần trục	62
9.4 Chi tiết tháo được	62
9.5 Máy, trang bị điện và hệ thống điều khiển	63
9.6 Các thiết bị khác	63
III QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	65
1.1 Đăng ký thiết bị nâng	65
1.2 Chứng nhận, đóng dấu và hồ sơ Đăng kiểm	65
1.3 Hồ sơ Đăng kiểm	66
1.4 Bảo quản hồ sơ Đăng kiểm	67
IV TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN	69

1.1 Trách nhiệm của chủ tàu, các cơ sở thiết kế, đóng mới, hoán cải, thiết bị nâng	69
1.2 Trách nhiệm của Cục Đăng kiểm Việt Nam.....	69
V TỔ CHỨC THỰC HIỆN	70

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ THIẾT BỊ NÂNG TRÊN TÀU BIỂN

National Technical Regulation on Lifting Appliances of Sea-going Ships

I QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1.1.1 Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này (sau đây viết tắt là “Quy chuẩn”) áp dụng cho việc kiểm tra và chế tạo các thiết bị nâng được lắp đặt trên tàu biển Việt Nam (sau đây viết tắt là “thiết bị nâng”).

1.1.2 Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có hoạt động liên quan đến thiết bị nâng thuộc phạm vi điều chỉnh nêu tại 1.1.1 trên.

1.2 Tài liệu viện dẫn và giải thích từ ngữ

1.2.1 Các tài liệu viện dẫn sử dụng trong quy chuẩn

- 1 QCVN 21: 2015/BGTVT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp và đóng tàu biển vỏ thép, ban hành kèm theo Thông tư số 11/2016/TT-BGTVT ngày 02/06/2016 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải.
- 2 Thông tư số 40/2016/TT-BGTVT: Thông tư quy định về đăng kiểm tàu biển Việt Nam ngày 07 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải.
- 3 Thông tư số 15/2013/TT-BGTVT: Thông tư quy định về biểu mẫu giấy chứng nhận và sổ kiểm tra an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường cấp cho tàu biển, phương tiện thủy nội địa và sản phẩm công nghiệp sử dụng cho phương tiện thủy nội địa ngày 26 tháng 7 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải.

1.2.2 Giải thích từ ngữ

1 Các tổ chức và cá nhân:

Các tổ chức và cá nhân nêu tại 1.1.2 là Cục Đăng kiểm Việt Nam (sau đây trong viết tắt là “Đăng kiểm”); các chủ tàu; cơ sở thiết kế, đóng mới hoán cải, phục hồi, sửa chữa và khai thác tàu biển; các cơ sở thiết kế, chế tạo thiết bị nâng lắp đặt trên tàu biển.

II QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1 QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Quy định chung

1.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Nếu không có quy định nào khác trong Quy chuẩn này, các yêu cầu có liên quan của QCVN 21: 2015/BGTVT sẽ được áp dụng cho vật liệu, trang thiết bị, việc lắp đặt và chất lượng chế tạo thiết bị nâng.
- 2 Nếu không có quy định nào khác trong Quy chuẩn này thì các thiết bị nâng được chế tạo hoặc lắp đặt trên tàu biển trước khi Quy chuẩn này có hiệu lực vẫn được phép áp dụng các quy chuẩn, tiêu chuẩn trước đây để chế tạo và lắp đặt chúng.
- 3 Cần trực được sử dụng cho việc nâng hạ người ngoài việc thỏa mãn các yêu cầu trong quy chuẩn này phải thỏa mãn với các yêu cầu được nêu tại Chương 9 “Các yêu cầu bổ sung cho cần trục được sử dụng để vận chuyển người”.

1.1.2 Thay thế tương đương

- 1 Các thiết bị nâng không tuân theo các yêu cầu của Quy chuẩn này có thể được Đăng kiểm chấp nhận với điều kiện chứng minh được rằng chúng tương đương với những yêu cầu ở Quy chuẩn này.
- 2 Thiết bị nâng hiện có được thiết kế và chế tạo không tuân theo các yêu cầu của Quy chuẩn này có thể được Đăng kiểm chấp nhận phù hợp các yêu cầu của Quy chuẩn này, với điều kiện chúng thỏa mãn các quy chuẩn hoặc tiêu chuẩn được Đăng kiểm công nhận và thỏa mãn kết quả thử và kiểm tra do Đăng kiểm yêu cầu.

1.1.3 Các lưu ý khi sử dụng

- 1 Cần phải lưu ý đối với khả năng có sự khác biệt trong áp dụng các quy định của quốc gia có cảng mà tàu ghé vào hoặc cửa quốc gia mà tàu treo cờ quốc tịch.
- 2 Đăng kiểm có thể kiểm tra và cấp các giấy chứng nhận cho các thiết bị nâng theo quy phạm được chỉ định theo sự ủy quyền của chính phủ quốc gia tàu treo cờ quốc tịch.

1.2 Các định nghĩa

1.2.1 Thuật ngữ

- 1 Các thuật ngữ sử dụng trong Quy chuẩn này được định nghĩa từ (1) đến (18) dưới đây, trừ khi có những định nghĩa khác.
 - (1) Thiết bị nâng là thiết bị dịch chuyển hàng và các chi tiết tháo được.
 - (2) Thiết bị dịch chuyển hàng là các cơ cấu làm hàng và cầu xe bao gồm cả các thiết bị của hệ thống dẫn động và các chi tiết cố định của chúng.

- (3) Cơ cấu làm hàng là hệ cần trục dây giằng, cần trục, thang máy và những máy móc khác sử dụng trong việc xếp dỡ hàng hóa và những vật khác hàng kể cả các thiết bị của hệ thống dẫn động chúng và phụ kiện làm hàng, trừ cầu xe.
- (4) Thành phần kết cấu là những bộ phận chịu tải trọng làm việc an toàn của thiết bị nâng kể cả chi tiết cố định và pu li cố định trên cơ cấu làm hàng và cầu xe.
- (5) Chi tiết cố định là những giá đỡ ngỗng, giá đỡ cột, phụ tùng lắp trên đỉnh cần, các vấu đuôi cần, tai bắt cáp giằng cần, các chốt giằng v.v... được lắp cố định vào các thành phần kết cấu hoặc kết cấu thân tàu để làm hàng.
- (6) Các chi tiết tháo được là puli, dây cáp, khuyên treo, móc treo hàng, ma ní, mắt xoay, kẹp cáp, gàu xúc, nam châm nâng có thể tháo lắp được v.v... dùng để truyền tải trọng của hàng lên các thành phần kết cấu.
- (7) Tải trọng làm việc an toàn là khối lượng hàng cho phép lớn nhất do quy chuẩn quy định mà cơ cấu làm hàng và cầu xe có thể làm việc an toàn, viết tắt là "S.W.L" và được tính bằng tấn (t).
- (8) Góc cho phép nhỏ nhất là góc tạo bởi thân cần với đường nằm ngang mà tại vị trí đó, hệ cần cầu dây giằng được phép làm việc với tải trọng làm việc an toàn, được tính bằng độ ($^{\circ}$).
- (9) Bán kính quay lớn nhất là bán kính mà tại đó cần cầu trụ quay được phép làm việc với tải trọng làm việc an toàn, tính bằng mét (m).
- (10) Tải trọng làm việc an toàn v.v...
 - Đối với hệ cần trục dây giằng: là tải trọng làm việc an toàn, góc cho phép nhỏ nhất và những điều kiện hạn chế khác;
 - Đối với cần trục trụ quay: là tải trọng làm việc an toàn, bán kính quay lớn nhất và các điều kiện hạn chế khác;
 - Đối với những máy móc khác sử dụng để xếp dỡ hàng: là tải trọng làm việc an toàn và các điều kiện hạn chế khác do Đăng kiểm quy định;
 - Đối với cầu xe: là tải trọng làm việc an toàn và các điều kiện hạn chế do Đăng kiểm quy định.
- (11) Tải trọng làm việc an toàn của chi tiết tháo được là khối lượng hàng cho phép lớn nhất do quy chuẩn quy định mà các chi tiết tháo được có thể sử dụng an toàn, viết tắt là "S.W.L" tính bằng tấn (t). Đối với puli nâng, tải trọng làm việc an toàn được định nghĩa theo (a) hoặc (b) dưới đây:
 - (a) Đối với cụm puli đơn: Tải trọng làm việc an toàn là khối lượng hàng lớn nhất mà puli có thể kéo lên an toàn khi treo puli và khối lượng hàng vào dây quấn quanh rãnh của nó.
 - (b) Đối với cụm nhiều puli: Tải trọng làm việc an toàn là khối lượng hàng lớn nhất có thể tác dụng lên tai treo puli.

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (12) Hệ cần trục dây giăng là hệ thống dùng để nâng bằng cách treo hàng ở đầu cần; các cần này được nối với hệ thống trụ, cột cầu, bao gồm các trường hợp nêu ở (a), (b) và (c) dưới đây:
- (a) Phần cuối của dây cáp nâng cần được cố định, hai dây cáp tạt cần liên kết tại đầu cần được cuốn bằng các tời độc lập riêng để tạt cần theo phương ngang (sau đây gọi là hệ thống cần trục dây giăng tạt ngang).
 - (b) Hai thân cần ở mạn phải và mạn trái được cố định thành một cặp tại vị trí đã định. Dây cáp nâng của hai cần được nối với nhau để xếp hoặc dỡ hàng (sau đây gọi là hệ thống cần trục làm việc ghép đôi).
 - (c) Dây cáp nâng có thể được hạ hoặc kéo lên và cần có thể nâng hoặc quay độc lập hoặc đồng thời trong khi hàng vẫn được treo (sau đây gọi là hệ cần trục dây giăng kiểu quay).
- (13) Cần trục bao gồm cần trục trụ quay, cổng trục, cầu trục và máy nâng, giá nâng v.v... có khả năng thực hiện việc xếp dỡ hàng, di chuyển thẳng đứng hay xoay ngang đồng thời hoặc độc lập.
- (14) Thang máy là thiết bị được thiết kế để xếp dỡ hàng có giữ hàng trong kết cấu của nó.
- (15) Cầu xe: Thiết bị được liên kết với vỏ tàu hoặc bố trí trong tàu, có thiết bị cơ khí đóng, mở hoặc quay, cho phép hàng hoá cũng như các loại xe cơ giới, có hoặc không chứa hàng hóa lên xuống tàu.
- (16) Tải trọng nâng là tổng của tải trọng làm việc an toàn, được định nghĩa là khối lượng lớn nhất của hàng được treo và khối lượng của các thiết bị phụ như móc treo, cụm puli nâng, gàu xúc, thùng chứa, dầm treo hàng, lưới treo hàng v.v... Trừ những trường hợp mà Đăng kiểm thấy cần thiết khác, không cần tính đến khối lượng của dây cáp nâng, trừ khi tính toán đối với chiều cao nâng từ 50 mét trở lên.
- (17) Gia tốc trọng trường (g) lấy bằng $9,81 \text{ m/s}^2$.

1.3 Bố trí chung, kết cấu, vật liệu và hàn

1.3.1 Bố trí chung

- 1 Việc bố trí và kích thước của cơ cấu làm hàng và cầu xe không được ảnh hưởng đến đèn tín hiệu, đèn hành trình và các chức năng khác của tàu.
- 2 Nếu một số bộ phận của cơ cấu làm hàng được sử dụng vào mục đích khác, chẳng hạn như thông gió hoặc các hệ thống hay thiết bị quan trọng được thiết kế cho mục đích khác, kể cả thiết bị khác công dụng lắp trên chúng, thì phải chú ý tránh không cho chúng có ảnh hưởng xấu đến nhau về chức năng cũng như độ bền.
- 3 Mọi thiết bị của cơ cấu làm hàng và cầu xe khi làm việc nhô ra khỏi mạn tàu nên có khả năng co vào, gấp lại hoặc tháo rời được để xếp gọn vào trong mạn tàu khi không sử dụng.

- 4 Cơ cấu làm hàng và cầu xe phải có thiết bị để cố định các chi tiết chuyển động khi không sử dụng.

1.3.2 Kết cấu chung

- 1 Ngoài những quy định của Quy chuẩn này, các cơ cấu làm hàng và cầu xe làm việc trong điều kiện nghiêng chủ yếu khác thường khi thời tiết và điều kiện biển khác nghiệt, phải tuân theo các yêu cầu bổ sung cho từng điều kiện làm việc theo yêu cầu của Đăng kiểm.
- 2 Thép cán chế tạo thân tàu quy định ở 3.1 Phần 7A của QCVN 21: 2015/BGTVT sẽ được dùng cho các thành phần kết cấu theo yêu cầu của các Chương 3, 4 và 8. Các loại thép có độ bền cao nếu được sử dụng trong các thành phần kết cấu thì phải tuân theo các yêu cầu đặc biệt do Đăng kiểm quy định. Kết cấu và kích thước của các thành phần kết cấu có chứa hoặc làm bằng các vật liệu không phải là những loại thép nêu trên thì phải được Đăng kiểm xem xét riêng.
- 3 Các thành phần kết cấu phải được thiết kế sao cho chúng không bị gián đoạn và thay đổi tiết diện đột ngột đến mức có thể. Các mối liên kết hàn không được bố trí ở những nơi có khả năng tập trung ứng suất.
- 4 Góc của các lỗ khoét trên thành phần kết cấu phải lượn tròn.
- 5 Các lỗ khoét làm mất tính đẳng hướng về kích thước của các thành phần kết cấu phải được bố trí sao cho các cạnh dài hoặc trục dài của nó có thể coi là song song với hướng của ứng suất chính.
- 6 Khi liên kết hai kết cấu có độ cứng khác nhau đáng kể thì phải có biện pháp gia cường thích hợp bằng các mã v.v... để đảm bảo tính liên tục về độ cứng của kết cấu. Phải đặc biệt chú ý đến liên kết với kết cấu thân tàu.
- 7 Puli làm hàng của các thành phần kết cấu phải phù hợp với các yêu cầu nêu ở 6.2.

1.3.3 Tính toán trực tiếp độ bền

Kích thước của các thành phần kết cấu phải được xác định bằng phương pháp tính toán trực tiếp độ bền được Đăng kiểm chấp nhận, sử dụng tải trọng tính toán và ứng suất cho phép nêu ở các Chương liên quan, trừ những kết cấu được tính toán bằng công thức nêu ở Chương 3.

1.3.4 Vật liệu

- 1 Thép cán chế tạo thân tàu dùng để chế tạo thành phần kết cấu phụ thuộc vào độ dày của chúng, phải tuân theo Bảng 1.1, trừ những trường hợp được Đăng kiểm xem xét riêng.

Bảng 1.1 Độ dày và cấp thép

Chiều dày t (mm)	$t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 40$	$40 < t$
Cấp thép	A/AH	B/AH	D/DH	E/EH

Chú thích:

A, B, D, E, AH, DH và EH trong bảng tương ứng với các cấp thép sau sau:

A: A, AH: A32, A36 và A40

B: B, DH: D32, D36 và D40

D: D EH: E32, E36 và E40

E: E

- 2 Đối với cơ cấu làm hàng và cầu xe thường xuyên sử dụng ở vùng rất lạnh hoặc trong hầm hàng đông lạnh và các trường hợp cần thiết khác, Đăng kiểm có thể yêu cầu sử dụng thép có độ dai va đập cao hơn so với yêu cầu nêu ở -1.
- 3 Thép đúc và thép rèn sử dụng trong các thành phần kết cấu phải thỏa mãn các yêu cầu nêu ở 5.1 và 6.1, Phần 7A của QCVN 21: 2015/BGTVT hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- 4 Vật liệu chế tạo bu lông và đai ốc để liên kết các thành phần kết cấu phải thỏa mãn các yêu cầu của Đăng kiểm.
- 5 Dây cáp sử dụng trong các thành phần kết cấu phải là loại quy định trong Phần 7B của QCVN 21: 2015/BGTVT hoặc các tiêu chuẩn tương đương khác.
- 6 Vật liệu sử dụng trong các phần chính của các thiết bị trong hệ truyền động phải thỏa mãn các yêu cầu của Phần 7A của QCVN 21: 2015/BGTVT hoặc các Tiêu chuẩn tương đương khác được Đăng kiểm thừa nhận.

1.3.5 Hàn

- 1 Việc hàn các thành phần kết cấu phải phù hợp với các yêu cầu trong Phần 6 của QCVN 21: 2015/BGTVT và các yêu cầu bổ sung do Đăng kiểm quy định khi cần thiết, tùy theo dạng kết cấu.
- 2 Việc bố trí các mối hàn của các thành phần kết cấu phải được xem xét kỹ để tránh gây trở ngại trong khi hàn.

1.3.6 Chống ăn mòn

- 1 Các thành phần kết cấu phải được chống ăn mòn bằng sơn có chất lượng tốt hoặc bằng các biện pháp thích hợp khác.
- 2 Các thành phần kết cấu có khả năng đọng nước mưa hoặc sương phải có biện pháp tiêu nước thỏa đáng.

CHƯƠNG 2 KIỂM TRA

2.1 Quy định chung

2.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho việc thử và kiểm tra thiết bị nâng.
- 2 Tại những vị trí mà những thành phần kết cấu của thiết bị nâng được cố định thường xuyên vào thân tàu hoặc khi chúng tạo thành bộ phận liên tục của thân tàu thì việc thử và kiểm tra phải tuân theo các yêu cầu trong Chương này, ngoài ra còn phải tuân theo các yêu cầu có liên quan của QCVN 21: 2015/BGTVT.
- 3 Khi kiểm tra chu kỳ, ngoài những quy định nêu ở 2.2 đến 2.5 của Chương này, Đăng kiểm có thể có những yêu cầu bổ sung nếu thấy cần thiết.
- 4 Khi tổng kiểm tra hàng năm, sau khi xem xét kỹ đến công dụng, kết cấu, thời gian đã sử dụng, hồ sơ, kết quả của lần kiểm tra trước và trạng thái kỹ thuật thực tế của thiết bị nâng, Đăng kiểm có thể giảm bớt phạm vi và nội dung thử và kiểm tra nêu ở 2.2 đến 2.5 của Chương này.

2.1.2 Chuẩn bị cho việc kiểm tra và các việc khác

- 1 Tất cả các công việc chuẩn bị cho việc kiểm tra nêu trong Quy chuẩn này cũng như các yêu cầu của Đăng kiểm đưa ra phù hợp với các quy định của Chương này đều phải do người đề nghị kiểm tra thực hiện. Việc chuẩn bị bao gồm cả lối đi thuận tiện và an toàn, phương tiện và hồ sơ cần thiết cho việc kiểm tra. Các thiết bị để tiến hành kiểm tra, đo đạc và thử nghiệm mà Đăng kiểm cần để tiến hành công việc phải được nhận dạng riêng biệt và kiểm chuẩn theo tiêu chuẩn của Đăng kiểm. Tuy nhiên Đăng kiểm có thể chấp nhận những dụng cụ đo đạc đơn giản như thước lá, thước dây, dưỡng đo kích thước mối hàn, vi kế mà không cần nhận dạng riêng lẻ hay xác nhận về kiểm chuẩn với điều kiện chúng là với hàng thương mại tiêu chuẩn, được bảo dưỡng tốt và định kỳ được so sánh với các mẫu thử hoặc dụng cụ tương tự. Đăng kiểm cũng có thể chấp nhận những dụng cụ trên tàu để kiểm tra các thiết bị của tàu (ví dụ như đồng hồ đo áp suất, nhiệt độ, vòng quay máy) dựa trên hồ sơ kiểm chuẩn hay những biên bản so sánh với những thiết bị khác.
- 2 Người đề nghị kiểm tra phải bố trí người giám sát có chuyên môn về các hạng mục dự định kiểm tra để chuẩn bị cho việc kiểm tra, giúp đỡ khi cần thiết cho Đăng kiểm thực hiện nhiệm vụ.
- 3 Đăng kiểm có thể hoãn việc kiểm tra nếu như các công việc chuẩn bị cần thiết chưa được thực hiện, khi những người có trách nhiệm nêu tại -2 không có mặt lúc kiểm tra hoặc khi Đăng kiểm thấy rằng không đảm bảo an toàn cho việc kiểm tra.
- 4 Qua kết quả kiểm tra, nếu Đăng kiểm thấy cần thiết phải sửa chữa thì người đề nghị kiểm tra phải tiến hành sửa chữa theo yêu cầu của Đăng kiểm.

QCVN 23: 2016/BGTVT

- 5 Trong trường hợp cần thiết phải thay thế bất kỳ phụ kiện, thiết bị hoặc một cụm thiết bị, vv... dùng trên tàu, việc thay thế phải thỏa mãn các quy định áp dụng tại thời điểm đóng tàu. Tuy nhiên, trong trường hợp trong quy định mới có yêu cầu phải áp dụng hoặc khi Đăng kiểm thấy cần thiết, Đăng kiểm có thể yêu cầu việc thay thế phải thỏa mãn các yêu cầu mới, có hiệu lực tại thời điểm công việc thay thế đó được tiến hành. Ngoài ra, việc thay thế không được sử dụng vật liệu có chứa amian.

2.1.3 Xuất trình Giấy chứng nhận

Khi tiến hành thử và kiểm tra, tất cả các Giấy chứng nhận do Đăng kiểm cấp cho thiết bị nâng phải được xuất trình cho Đăng kiểm khi có yêu cầu.

2.1.4 Biên bản kiểm tra

Sau khi hoàn thành việc thử và kiểm tra, Đăng kiểm sẽ xác nhận vào “Sổ đăng ký thiết bị nâng của tàu”.

2.1.5 Thông báo kết quả kiểm tra

- 1 Đăng kiểm phải lập biên bản kiểm tra và thông báo kết quả kiểm tra cho người đề nghị kiểm tra.
- 2 Khi nhận được yêu cầu sửa chữa của Đăng kiểm thì công việc sửa chữa phải được thực hiện thỏa mãn yêu cầu của Đăng kiểm.
- 3 Biên bản kiểm tra nêu ở -1 phải được giữ trong một cặp tài liệu riêng và được bảo quản trên tàu để trình cho Đăng kiểm vào lần kiểm tra sau.

2.1.6 Kiểm tra lại

Trong trường hợp có bất kỳ một kiến nghị nào về việc kiểm tra được thực hiện theo Quy chuẩn này, người đề nghị kiểm tra có thể gửi văn bản đến Đăng kiểm đề nghị thực hiện kiểm tra lại.

2.2 Kiểm tra các thiết bị nâng

2.2.1 Các dạng kiểm tra

Các loại kiểm tra thiết bị nâng được nêu như dưới đây:

- (1) Kiểm tra để đăng ký (sau đây gọi là kiểm tra lần đầu)
 - (a) Kiểm tra lần đầu trong chế tạo;
 - (b) Kiểm tra lần đầu các thiết bị nâng không có sự giám sát của Đăng kiểm trong chế tạo.
- (2) Kiểm tra chu kỳ để duy trì việc đăng ký
 - (a) Tổng kiểm tra hàng năm;
 - (b) Thử tải.
- (3) Kiểm tra bất thường.

2.2.2 Thời hạn kiểm tra

Thời hạn kiểm tra các thiết bị nâng phải phù hợp với các quy định dưới đây:

- (1) Kiểm tra lần đầu phải được tiến hành khi ấn định tải trọng làm việc an toàn v.v... lần đầu.
- (2) Tổng kiểm tra hàng năm phải được thực hiện vào thời điểm không vượt quá 12 tháng kể từ ngày kết thúc kiểm tra lần đầu hoặc kết thúc tổng kiểm tra hàng năm lần trước.
- (3) Thử tải phải được thực hiện vào đợt kiểm tra lần đầu và vào thời điểm không vượt quá 5 năm kể từ ngày kết thúc kiểm tra lần đầu hoặc kết thúc lần thử tải trước.
- (4) Kiểm tra bất thường phải được thực hiện khi thiết bị nâng bị vào bất kì trường hợp nào sau đây tại các ngày không trùng với thời điểm kiểm tra chu kì.
 - (a) Khi bị hư hỏng nghiêm trọng các thành phần kết cấu và khi được sửa chữa hoặc hoán cải.
 - (b) Khi quy trình nâng, hệ cáp giằng, phương pháp vận hành và điều khiển có thay đổi lớn.
 - (c) Khi ấn định và đánh dấu lại tải trọng làm việc an toàn v.v...
 - (d) Các trường hợp khác khi Đăng kiểm thấy cần thiết.

2.2.3 Kiểm tra chu kỳ trước thời hạn

Có thể tiến hành kiểm tra chu kỳ trước thời hạn theo đề nghị của chủ tàu.

2.2.4 Hoãn kiểm tra chu kỳ

Kiểm tra chu kỳ có thể được hoãn nếu chủ tàu có đề nghị hoãn kiểm tra gửi Đăng kiểm trước ngày đến hạn kiểm tra và không có khuyến nghị lớn nào của Đăng kiểm cần phải thực hiện đối với thiết bị nâng. Thời hạn hoãn kiểm tra đó không được vượt quá 3 tháng tính từ ngày được quy định ở 2.2.2.

2.2.5 Tàu ngừng hoạt động

- 1 Tàu ngừng hoạt động không phải chịu sự kiểm tra chu kỳ. Tuy nhiên theo yêu cầu của chủ tàu, có thể kiểm tra bất thường.
- 2 Khi tàu đã ngừng hoạt động được chuẩn bị đưa vào hoạt động trở lại, thì phải tiến hành các nội dung kiểm tra sau đây và kiểm tra các hạng mục riêng lẻ đã bị hoãn kiểm tra do tàu ngừng hoạt động (nếu có).
 - (1) Nếu tàu đang ngừng hoạt động mà chưa đến đúng hạn kiểm tra chu kỳ, thì phải thực hiện kiểm tra tương đương với tổng kiểm tra hàng năm chỉ ra tại 2.4.
 - (2) Nếu tàu đang ngừng hoạt động mà đã quá hạn kiểm tra chu kỳ nêu tại 2.4, thì phải thực hiện tổng kiểm tra hàng năm.
 - (3) Nếu tàu đang ngừng hoạt động mà đã quá hạn thử tải nêu tại 2.5, thì phải thực hiện thử tải.

2.3 Kiểm tra lần đầu

2.3.1 Trình bản vẽ và tài liệu

- 1** Trong kiểm tra lần đầu, phải xác định rằng độ bền và kết cấu của thiết bị nâng dựa trên các bản vẽ và tài liệu đã trình Đăng kiểm là phù hợp với Quy chuẩn. Trong trường hợp này, người đề nghị kiểm tra phải trình các bản vẽ và tài liệu nêu ở -2, -3 và -4 sau đây.
- 2** Các bản vẽ và tài liệu nêu từ (1) đến (11) dưới đây phải được trình để duyệt đối với thiết bị nâng được chế tạo mới:
 - (1) Bố trí chung của cơ cấu làm hàng và cầu xe;
 - (2) Bản vẽ kết cấu của cơ cấu làm hàng và cầu xe (kích thước các thành phần kết cấu, đặc tính kỹ thuật của vật liệu và chi tiết liên kết);
 - (3) Bản vẽ các chi tiết gắn cố định (kích thước, đặc tính kỹ thuật của vật liệu và phương pháp lắp ráp các chi tiết này với thành phần kết cấu khác hoặc với thân tàu);
 - (4) Bản vẽ bố trí chi tiết tháo được (kể cả hệ thống cáp giằng);
 - (5) Danh mục chi tiết tháo được (nêu rõ kết cấu, kích thước vật liệu và vị trí. Đối với những chi tiết được đăng ký theo điều luật hoặc tiêu chuẩn hiện hành thì kí hiệu phân loại của chúng có thể được điền vào vị trí ghi kích thước và vật liệu);
 - (6) Bản vẽ kết cấu hệ thống truyền động;
 - (7) Sơ đồ hệ thống cấp năng lượng;
 - (8) Bản vẽ cơ cấu hệ thống hoạt động và điều khiển;
 - (9) Bản vẽ các thiết bị an toàn;
 - (10) Bản vẽ các thiết bị bảo vệ;
 - (11) Các bản vẽ và tài liệu khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 3** Các bản vẽ và tài liệu của thiết bị nâng khi chế tạo mới nêu từ (1) đến (6) dưới đây phải được trình để tham khảo đối với thiết bị nâng được chế tạo mới :
 - (1) Đặc tính kỹ thuật của cơ cấu làm hàng và cầu xe;
 - (2) Các bản tính hoặc bản tính kiểm tra liên quan đến các bản vẽ và tài liệu để trình duyệt nêu ở -2;
 - (3) Hướng dẫn vận hành cơ cấu làm hàng và cầu xe;
 - (4) Quy trình kiểm tra không phá hủy;
 - (5) Quy trình thử tải;
 - (6) Các bản vẽ và tài liệu khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 4** Tại đợt kiểm tra lần đầu thiết bị nâng không có sự giám sát của Đăng kiểm trong chế tạo, phải trình các bản vẽ và tài liệu như đã nêu tại -2 và -3. Tuy nhiên, Đăng kiểm có thể miễn một phần các bản vẽ và tài liệu nêu trên sau khi xem xét hồ sơ kiểm tra và các giấy chứng nhận trước đây của chúng.

2.3.2 Kiểm tra chất lượng thi công

- 1 Chất lượng thi công của thiết bị nâng phải được kiểm tra và đảm bảo ở trạng thái tốt trong các quá trình từ (1) đến (5) dưới đây:
 - (1) Khi chế tạo và lắp đặt các thành phần kết cấu do Đăng kiểm chỉ định tại xưởng;
 - (2) Khi lắp đặt các thành phần kết cấu lên tàu;
 - (3) Khi lắp ráp hệ thống truyền động, kết thúc gia công các bộ phận quan trọng và khi thử tại xưởng, các thời điểm thích hợp trong quá trình sản xuất nếu Đăng kiểm thấy cần thiết;
 - (4) Khi vật liệu, các bộ phận hoặc thiết bị được chế tạo tại các nhà máy khác;
 - (5) Các trường hợp khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 2 Thiết bị nâng phải được kiểm tra và đảm bảo ở trạng thái tốt thông qua việc thử và kiểm tra sau:
 - (1) Việc thử theo quy định trong Phần 7A của QCVN 21: 2015/BGTVT khi sử dụng vật liệu theo Quy chuẩn đó;
 - (2) Việc thử quy định trong Phần 6 của QCVN 21: 2015/BGTVT khi thử liên kết hàn theo Phần 6 của Quy chuẩn đó;
 - (3) Thử không phá hủy khi Đăng kiểm yêu cầu;
 - (4) Thử hệ thống truyền động tại xưởng;
 - (5) Thử hoạt động thiết bị nâng;
 - (6) Thử hoạt động thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ bao gồm thử phanh và thử ngắt hệ thống cung cấp năng lượng khi có khối lượng thử bằng tải trọng làm việc an toàn (sau đây, được quy định tương tự cho các yêu cầu tại 2.4.1-1(2)(c), 2.4.2(2)(d) và 2.4.3(2)(d) và 2.4.4-1(2)(d);
 - (7) Các công việc thử, kiểm tra khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

2.4 Tổng kiểm tra hàng năm

2.4.1 Hệ cần trục dây giằng

- 1 Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm, các nội dung nêu ở (1) dưới đây của hệ cần trục dây giằng phải được kiểm tra bằng mắt và phải đảm bảo ở trạng thái tốt. Khi Đăng kiểm yêu cầu thì phải kiểm tra các nội dung quy định trong (2):
 - (1) Nội dung phải kiểm tra:
 - (a) Các thành phần kết cấu;
 - (b) Liên kết giữa các thành phần kết cấu và kết cấu thân tàu;
 - (c) Hệ thống truyền động
 - (d) Thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ;

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (e) Dấu quy định tải trọng làm việc an toàn v.v... và hiệu lực của các giấy chứng nhận liên quan;
- (f) Việc lưu giữ các hướng dẫn sử dụng trên tàu.

(2) Các nội dung phải kiểm tra nếu Đăng kiểm thấy cần thiết:

- (a) Kiểm tra chiều dày thành phần kết cấu, thử không phá hủy và tháo kiểm tra các giá đỡ cột, giá đỡ ngỗng và các chốt chân cần;
- (b) Tháo kiểm tra hệ thống truyền động;
- (c) Thử hoạt động thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ.

2 Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm lần thứ 5, tính từ thời điểm hoàn thành kiểm tra lần đầu hoặc lần tháo kiểm tra trước đó, phải tháo kiểm tra các giá đỡ cột, giá đỡ ngỗng và các chốt chân cần.

2.4.2 Cần trục

Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm, các nội dung nêu ở (1) dưới đây của cần trục phải được kiểm tra bằng mắt và phải đảm bảo ở trạng thái tốt. Khi Đăng kiểm yêu cầu thì phải kiểm tra các nội dung quy định trong (2):

(1) Nội dung phải kiểm tra:

- (a) Các thành phần kết cấu;
- (b) Đối với các cần trục cố định: liên kết giữa các thành phần kết cấu và kết cấu thân tàu;
- (c) Đối với cần trục chạy trên ray: các đường ray, đệm giảm chấn và liên kết giữa các cơ cấu của chúng và kết cấu thân tàu;
- (d) Hệ thống truyền động;
- (e) Thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ;
- (f) Dấu quy định tải trọng làm việc an toàn v.v... và hiệu lực của các giấy chứng nhận liên quan;
- (g) Việc lưu giữ các hướng dẫn sử dụng trên tàu.

(2) Các nội dung phải kiểm tra nếu Đăng kiểm thấy cần thiết:

- (a) Kiểm tra chiều dày thành phần kết cấu, thử không phá hủy và tháo kiểm tra các ổ đỡ;
- (b) Kiểm tra bên trong cột, chân cần, độ cứng của cần;
- (c) Tháo kiểm tra thiết bị truyền động;
- (d) Thử hoạt động thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ.

2.4.3 Cầu xe

Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm cầu xe, các nội dung nêu ở (1) dưới đây của cầu xe phải được kiểm tra chi tiết bằng mắt và phải đảm bảo ở trạng thái tốt. Khi Đăng kiểm yêu cầu thì phải kiểm tra cả nội dung nêu ở (2):

- (1) Nội dung phải kiểm tra:
- (a) Các thành phần kết cấu;
 - (b) Liên kết giữa các thành phần kết cấu và kết cấu thân tàu;
 - (c) Liên kết giữa kết cấu hãm và kết cấu thân tàu;
 - (d) Thiết bị kín nước hoặc kín thời tiết của cầu xe nếu chúng được sử dụng như các cửa kín nước hoặc kín thời tiết khi đóng;
 - (e) Hệ thống truyền động;
 - (f) Thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ;
 - (g) Dấu quy định tải trọng làm việc an toàn và hiệu lực của các Giấy chứng nhận liên quan;
 - (h) Việc lưu giữ các hướng dẫn sử dụng trên tàu.
- (2) Nội dung phải kiểm tra nếu Đăng kiểm thấy cần thiết:
- (a) Đo chiều dày các tấm, tháo kiểm tra chốt nâng, thử không phá hủy v.v...;
 - (b) Đối với cầu xe được sử dụng như các cửa kín nước hoặc kín thời tiết khi đóng thì phải thử vòi rồng hoặc thử kín khí;
 - (c) Tháo kiểm tra hệ thống truyền động;
 - (d) Thử hoạt động thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ.

2.4.4 Thang máy v.v...

1 Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm thang máy các nội dung nêu ở (1) phải kiểm tra chi tiết bằng mắt và đảm bảo ở trạng thái tốt. Nếu Đăng kiểm yêu cầu phải kiểm tra các nội dung nêu ở (2).

- (1) Nội dung phải kiểm tra:
- (a) Các thành phần kết cấu;
 - (b) Liên kết giữa các phần giữ thang máy và kết cấu thân tàu;
 - (c) Liên kết giữa thiết bị nâng/hạ của thang máy và kết cấu thân tàu;
 - (d) Hệ thống truyền động;
 - (e) Thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ;
 - (f) Dấu quy định tải trọng làm việc an toàn và hiệu lực của các Giấy chứng nhận liên quan;
 - (g) Việc lưu giữ các hướng dẫn sử dụng trên tàu.
- (2) Nội dung phải kiểm tra nếu Đăng kiểm thấy cần thiết:
- (a) Đo chiều dày các tấm, tháo kiểm tra ốc đĩnh cột, thử không phá hủy v.v...;
 - (b) Tháo kiểm tra hệ thống truyền động;
 - (c) Thử hoạt động thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ.

2 Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm, với các thiết bị nâng khác sử dụng để xếp dỡ hàng và

QCVN 23: 2016/BGTVT

các vật dụng khác, phải kiểm tra bằng mắt và đảm bảo chúng ở trạng thái tốt. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì phải kiểm tra chi tiết hơn.

2.4.5 Các chi tiết tháo được

- 1 Trong đợt tổng kiểm tra hàng năm các chi tiết tháo được, phải kiểm tra bằng mắt và đảm bảo rằng các hạng mục nêu từ (1) đến (3) dưới đây ở trạng thái tốt. Nếu Đăng kiểm thấy cần thiết thì các hạng mục nêu ở (2) phải được tháo ra để kiểm tra:
 - (1) Dây cáp trên toàn bộ chiều dài của chúng;
 - (2) Puli làm hàng, xích, khuyên treo, móc trục, ma ní, mắt xoay, dầm ngang nâng, kẹp cáp, gàu ngậm hàng kiểu vít, nam châm nâng, khung cầu công te nơ v.v...;
 - (3) Dấu quy định tải trọng làm việc an toàn, các dấu hiệu phân biệt khác và hiệu lực của các Giấy chứng nhận liên quan.
- 2 Trường hợp sửa chữa hoặc thay thế cục bộ chi tiết tháo được không trùng với thời gian kiểm tra chu kỳ thì Đăng kiểm có thể chấp nhận kết quả kiểm tra thông thường của thuyền trưởng hoặc những người có thẩm quyền khác. Trong trường hợp này người tiến hành kiểm tra trên phải ghi lại các nội dung từ (1) đến (6) dưới đây đối với các chi tiết tháo được được thay thế trong Sổ biên bản kiểm tra các chi tiết tháo được và phải trình Sổ biên bản kiểm tra này và các Giấy chứng nhận liên quan của chi tiết tháo được cho Đăng kiểm để xác nhận vào đợt kiểm tra chu kỳ hoặc bất thường sau đó.
 - (1) Tên của chi tiết và ký hiệu nhận dạng;
 - (2) Vị trí lắp đặt;
 - (3) Tải trọng làm việc an toàn của chi tiết tháo được;
 - (4) Khối lượng thử của chi tiết tháo được;
 - (5) Ngày sửa chữa, thay mới và ngày bắt đầu sử dụng;
 - (6) Lý do thay mới hoặc sửa chữa.

2.5 Thử tải

- 1 Trong mỗi lần thử tải, thiết bị nâng phải được kiểm tra bằng cách treo vật thử loại di chuyển được hoặc tải trọng có khối lượng tối thiểu bằng khối lượng thử nêu ở -2 và cách thử nêu ở -3 hoặc -4 tùy theo loại thiết bị nâng và phải đảm bảo ở trạng thái tốt. Tuy nhiên, đối với các chi tiết tháo được thì việc xác nhận nội dung Giấy chứng nhận kết quả thử của chúng có thể thay thế cho việc thử tải.
- 2 Tải trọng dùng để thử tải phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây, tùy theo loại thiết bị nâng:
 - (1) Khối lượng thử dùng cho cơ cấu làm hàng và cầu xe phải theo chỉ dẫn nêu ở Bảng 2.1 tùy theo tải trọng làm việc an toàn.
 - (2) Khối lượng thử cho các chi tiết tháo được, trừ dây cáp, phải tuân theo chỉ dẫn nêu ở Bảng 2.2 tùy theo tải trọng làm việc an toàn.

(3) Khối lượng thử cho dây cáp phải thỏa mãn công thức sau:

$$T \geq W.f$$

Trong đó:

T: Khối lượng thử cho dây cáp (t)

W: Tải trọng làm việc an toàn của dây cáp (t)

f: Hệ số an toàn cho trong 6.3.1(5) hoặc 6.3.2(3)

Bảng 2.1 Khối lượng thử cho thiết bị nâng và cầu xe

Tải trọng làm việc an toàn (SWL) (t)	Khối lượng thử (t)
SWL < 20	1,25 × SWL
20 ≤ SWL < 50	SWL + 5
50 ≤ SWL < 100	1,1 × SWL
100 ≤ SWL	Tải trọng do Đăng kiểm quy định

Bảng 2.2 Khối lượng thử cho chi tiết tháo được

Tên chi tiết		Tải trọng làm việc an toàn (SWL) (t)	Khối lượng thử (t)
Cụm	Puli đơn không có khớp xoay	-	4 × SWL
	Puli đơn có khớp xoay	-	6 × SWL
	Cụm nhiều puli	SWL ≤ 25	2 × SWL
		25 < SWL ≤ 160	(0,933 × SWL) + 27
Xích, móc, ma ní, khuyên, mắt nối, mắt xoay, kẹp cáp và chi tiết tương tự	SWL ≤ 25	2 × SWL	
	25 < SWL	(1,22 × SWL) + 20	
Xà treo tải, nam châm nâng, văng nâng và các chi tiết tương tự	SWL ≤ 10	2 × SWL	
	10 < SWL ≤ 160	(1,04 × SWL) + 9,6	
	160 < SWL	1,1 × SWL	

3 Đối với thiết bị nâng có tải trọng làm việc an toàn v.v... được ấn định lần đầu, phương pháp thử tải phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) Hệ cần trục dây giằng

- (a) Đối với hệ cần trục dây giằng tạt ngang, khối lượng thử phải được di chuyển quay trong phạm vi làm hàng ở góc cho phép nhỏ nhất và phải nâng, hạ tại một số vị trí trong phạm vi làm hàng.
- (b) Đối với hệ cần trục dây giằng kiểu quay, ngoài quy định ở (a), thân cần còn phải được treo khối lượng thử ở vị trí cần với ra ngoài mạn tàu và cần ở vị trí đường dọc tâm tàu.
- (c) Đối với hệ cần trục dây giằng làm việc ghép đôi, khối lượng thử phải được di chuyển trong phạm vi làm hàng với chiều cao nâng cho phép hoặc góc lớn nhất giữa hai dây cáp nâng quy định trong 1.2.2-3 Mục III của Quy chuẩn này.

(2) Cần trục

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (a) Đối với cần trục trụ quay, khối lượng thử phải được quay trong phạm vi làm hàng ở bán kính quay lớn nhất và phải được nâng/hạ tại một số vị trí trong phạm vi làm hàng.
- (b) Đối với cần trục chạy trên ray, thiết bị treo khối lượng thử phải di chuyển theo phương ngang trong phạm vi làm hàng và phải nâng/hạ khối lượng thử tại một số vị trí trong phạm vi làm hàng.
- (c) Đối với cơ cấu nâng chạy trên ray, cơ cấu nâng có treo khối lượng thử phải di chuyển trong phạm vi làm hàng giữa hai đầu cầu và khối lượng thử phải được nâng/hạ tại một số vị trí.

(3) Thang máy

Đối với thang máy chạy trên ray thì khối lượng thử phải được đặt tại các vị trí có điều kiện làm việc nặng nề nhất, có tính đến tải trọng phụ. Thang máy phải di chuyển giữa các điểm dừng và phải nâng, hạ trong toàn bộ hành trình di chuyển.

(4) Cầu xe

Đối với cầu xe thì khối lượng thử phải được đặt tại những vị trí làm việc nặng nề nhất trong những điều kiện chịu tải khi thiết kế và phải đo độ võng của nó. Nếu điều kiện cho phép thì phải bố trí một ô tô có khối lượng tương ứng với tải trọng làm việc an toàn chạy trên cầu xe.

- (5) Đối với các chi tiết tháo được, khối lượng thử phải được đặt theo phương pháp do Đăng kiểm quy định.

4 Đối với thiết bị nâng khác với -3 trên, thì phương pháp thử tải phải phù hợp với quy định (1) hoặc (2) dưới đây:

- (1) Phải thực hiện việc thử tải quy định ở -3(1), (2), (3) hoặc (4).
- (2) Có thể áp dụng các thiết bị tạo lực bằng thủy lực hoặc lò so được định vị an toàn và phù hợp với phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận.

CHƯƠNG 3 HỆ CÀN TRỤC DÂY GIÀNG

3.1 Quy định chung

3.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho các thành phần kết cấu của hệ càn trục dây giăng.

3.2 Tải trọng thiết kế

3.2.1 Những lưu ý về tải trọng

Tải trọng dùng để tính toán kích thước các thành phần kết cấu được quy định từ (1) đến (6) dưới đây:

- (1) Tải trọng làm việc an toàn của hệ càn trục dây giăng;
- (2) Khối lượng bản thân của thân càn và các chi tiết phục vụ việc làm hàng cố định với nó;
- (3) Khối lượng bản thân của các chi tiết tháo được;
- (4) Ma sát của các puli nâng;
- (5) Các tải trọng phát sinh do nghiêng tàu;
- (6) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

3.2.2 Ma sát của các puli nâng

Khi tính toán tải trọng tại một đầu của dây cáp, các hệ số tải trọng ma sát sau đây sẽ được tính đến phụ thuộc vào dạng ổ đỡ:

Ổ đỡ trượt: 0,05

Ổ đỡ bi: 0,02

3.2.3 Tải trọng do nghiêng tàu

Góc nghiêng dùng để tính toán tải trọng phát sinh do nghiêng tàu phải là những góc mà tàu có khả năng bị nghiêng trong điều kiện khai thác nhưng không được nhỏ hơn 5° khi tàu nghiêng ngang và 2° khi tàu chúi dọc. Nếu góc nghiêng thực tế của tàu được Đăng kiểm xem xét và chấp nhận thì có thể dùng các góc nghiêng này để tính toán.

3.2.4 Tải trọng tổng hợp

- 1 Tải trọng dùng để phân tích độ bền của các thành phần kết cấu phải là tải trọng tổng hợp của các tải trọng mà các thành phần kết cấu phải chịu trong điều kiện nặng nề nhất có tính đến các tải trọng nêu ở 3.2.1.

QCVN 23: 2016/BGTVT

- 2 Hệ cần trục dây giăng làm việc ghép đôi phải được phân thành một hệ cần trục dây giăng tạt ngang và một hệ cần trục dây giăng làm việc ghép đôi tương ứng sử dụng tải trọng tổng hợp theo yêu cầu trong -1.

3.3 Độ bền và kết cấu của cột, trụ cầu và cơ cấu giăng

3.3.1 Phân tích độ bền

- 1 Độ bền của cột, trụ cầu (dưới đây gọi là cột) và thanh giăng phải được phân tích theo tải trọng tổng hợp nêu ở 3.2.4 để xác định kích thước kết cấu của chúng cho phù hợp với các yêu cầu nêu ở 3.3.2 và 3.3.3.
- 2 Trong trường hợp xác định kích thước của cột và cơ cấu giăng, mô đun đàn hồi của dây cáp sử dụng trong việc phân tích độ bền của cột được giăng, phải được lấy tương ứng là 30,4 kN/mm² và 45,1 kN/mm².

3.3.2 Ứng suất cho phép đối với tải trọng tổng hợp

- 1 Ứng suất tổng hợp xác định theo công thức sau, dựa trên cơ sở ứng suất nén do mô men uốn, ứng suất nén do lực nén dọc trục và ứng suất tiếp do xoắn kết cấu, không được lớn hơn ứng suất cho phép σ_a nêu ở Bảng 3.1.

$$\sqrt{(\sigma_b + \sigma_c)^2 + 3\tau^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

σ_b : Ứng suất nén do mô men uốn gây ra (N/mm²)

σ_c : Ứng suất nén do lực nén dọc trục gây ra (N/mm²)

τ : Ứng suất cắt do xoắn kết cấu gây ra (N/mm²)

Bảng 3.1 Ứng suất cho phép σ_a

Tải trọng làm việc an toàn W (t)	Ứng suất cho phép σ_a (N/mm ²)
$W < 10$	$0,50 \sigma_y$
$10 \leq W < 15$	$(0,016W + 0,34) \sigma_y$
$15 \leq W < 50$	$0,58 \sigma_y$
$50 \leq W < 60$	$(0,005W + 0,33) \sigma_y$
$60 \leq W$	$0,63 \sigma_y$

Chú thích:

σ_y : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm²)

- 2 Lực căng của dây cáp giăng không được vượt quá giá trị tính bằng trị số lực kéo đứt nêu ở Bảng 7B/4.3 của QCVN 21: 2015/BGTVT chia cho hệ số an toàn nêu ở 6.3.1(5).

3.3.3 Chiều dày tối thiểu của thép cột

Chiều dày tối thiểu của thép cột không được nhỏ hơn 6 mm.

3.3.4 Kết cấu của cột

- 1 Kết cấu phía dưới của cột phải liên kết chắc với kết cấu vỏ tàu bằng một trong các phương pháp (1), (2) hoặc (3) sau đây, hoặc bằng các phương pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận:
 - (1) Phải được đỡ bởi hai hoặc nhiều boong;
 - (2) Phải được đỡ bởi các lầu trên boong có đủ độ bền;
 - (3) Phải được đỡ bằng vách ngăn có đủ chiều cao dưới boong tàu.
- 2 Đoạn cột ở ngay phía dưới chân cần đến ngay phía trên mã bắt chân cần nên có kích thước tương đương với kích thước của cột tại đế.
- 3 Cột cần phải được gia cường cục bộ bằng cách tăng chiều dày tôn, bằng các tấm ốp, các kết cấu gia cố phụ v.v... tại vị trí liên kết của thân cột cần với dầm chính, tại vị trí lắp đặt mã bắt chân cần, mã bắt puli nâng cần và tại những vị trí có thể có khả năng tập trung ứng suất.
- 4 Tại các đầu của dầm ngang trên phải tăng chiều cao và chiều dày của tấm thép một cách hợp lí. Nếu bắt buộc phải có lỗ khoét ở đầu dầm ngang trên thì phải gia cường thích đáng xung quanh lỗ khoét đó.

3.4 Độ bền và kết cấu thân cần của cần trục

3.4.1 Quy định chung

Độ bền của thân cần của cần trục phải được phân tích theo điều kiện tải trọng nêu ở 3.2.4 và kích thước của nó phải được xác định theo các yêu cầu từ 3.4.2 đến 3.4.5.

3.4.2 Độ bền tính theo tải trọng tổng hợp

Ứng suất tổng hợp tính theo công thức sau đây dựa trên cơ sở ứng suất nén do xoắn của kết cấu không được vượt quá ứng suất cho phép σ_a nêu ở Bảng 3.2.

$$\sqrt{(\sigma_b + \sigma_c)^2 + 3\tau^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

σ_b : Ứng suất nén do mô men uốn gây ra (N/mm²)

σ_c : Ứng suất nén do lực nén dọc trục gây ra (N/mm²)

τ : Ứng suất cắt do xoắn kết cấu gây ra (N/mm²)

Bảng 3.2 Ứng suất cho phép σ_a

Tải trọng làm việc an toàn W (t)	Ứng suất cho phép σ_a (N/mm ²)
$W < 10$	$0,34 \sigma_y$
$10 \leq W < 15$	$(0,018W + 0,16) \sigma_y$
$15 \leq W$	$0,43 \sigma_y$

QCVN 23: 2016/BGTVT

Chú thích:

σ_y : Giới hạn chảy hoặc giới hạn chảy quy ước của vật liệu (N/mm²).

3.4.3 Độ bền nén

Đối với các kết cấu chịu nén, giá trị tính theo công thức sau không được vượt quá ứng suất cho phép σ_a nêu ở Bảng 3.2.

$$1,15 \omega \sigma_c \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

σ_c : Ứng suất nén do lực nén dọc trục (N/mm²)

ω : Hệ số tính theo công thức trong Bảng 3.3(a) và Bảng 3.3(b) tương ứng với độ mảnh và kiểu của kết cấu liên quan.

Bảng 3.3(a) Công thức tính ω

Quan hệ giữa λ và λ_o	Dạng kết cấu	Công thức tính ω
$\lambda \geq \lambda_o$	Tất cả kết cấu	$2,9 \left(\frac{\lambda}{\lambda_o} \right)^2$
$\lambda < \lambda_o$	Kết cấu tẩm	$\frac{1 + 0,45(\lambda / \lambda_o)}{1 - 0,5(\lambda / \lambda_o)^2}$
	Kết cấu trụ	$\frac{0,87 + 0,46(\lambda / \lambda_o) + 0,12(\lambda / \lambda_o)^2}{1 - 0,5(\lambda / \lambda_o)^2}$

Chú thích:

1. λ là độ mảnh của kết cấu chịu nén, được tính bằng công thức sau:

$$l_e \sqrt{\frac{A}{I}}$$

Trong đó:

A: Diện tích tiết diện của kết cấu (m²)

I: Mô men quán tính của tiết diện kết cấu (m⁴)

l_e : Chiều dài hiệu dụng của kết cấu được tính bằng tích chiều dài thực tế của kết cấu và trị số K cho trong Bảng 3.3(b) tùy theo từng điều kiện liên kết của đầu mút (m).

2. λ_o : Trị số tính theo công thức sau:

$$\sqrt{\frac{2\pi^2 E}{\sigma_y}}$$

Trong đó:

π : Hệ số pi

E: Mô đun đàn hồi của vật liệu (N/mm²)

σ_y : Giới hạn chảy của vật liệu (N/mm²)

Bảng 3.3(b) Trị số K

Đầu kia	Một đầu			
	Hạn chế góc xoay Hạn chế chuyển vị	Hạn chế góc xoay Tự do chuyển vị	Tự do xoay Hạn chế chuyển vị	Tự do xoay Tự do chuyển vị
Hạn chế góc xoay Hạn chế chuyển vị	0,5	1,0	0,7	2,0
Hạn chế góc xoay Tự do chuyển vị	1,0	-	2,0	-
Tự do xoay Hạn chế chuyển vị	0,7	2,0	1,0	-
Tự do xoay Tự do chuyển vị	2,0	-	-	-

3.4.4 Ứng suất nén tổng hợp

Ứng suất nén tổng hợp gây ra do mô men uốn và lực dọc trục phải thỏa mãn công thức sau:

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{ca}} + \frac{\sigma_b}{\sigma_a} \leq 1,0$$

Trong đó:

- σ_a : ứng suất uốn cho phép nêu ở Bảng 3.2 (N/mm²)
- σ_{ca} : ứng suất nén cho phép lấy bằng giá trị thương số của σ_c chia cho 1,15 (N/mm²)
- σ_b : ứng suất nén do mô men uốn gây ra (N/mm²)
- σ_c : ứng suất nén do lực nén dọc trục gây ra (N/mm²).

3.4.5 Chiều dày tối thiểu của thân cần

Chiều dày tối thiểu của thép thân cần không được nhỏ hơn 2% đường kính ngoài tại vị trí giữa chiều dài hiệu dụng của cần hoặc 6 mm, lấy giá trị nào lớn hơn.

3.4.6 Gia cường thân cần

- 1 Tại vị trí đầu cần có gắn các chi tiết cố định, kết cấu thép phải được ốp hoặc gia cường bằng các biện pháp thích hợp khác.
- 2 Tại vị trí có liên kết của chi tiết cố định trong hệ tạt cần, phải gia cường bằng tấm ốp hoặc các biện pháp thích hợp khác.

3.4.7 Thiết bị chống rơi cần

Các cần phải được đỡ bằng mã bắt đuôi cần và phải đảm bảo không được rơi ra khỏi ổ hoặc bệ đỡ của nó.

3.5 Phương pháp tính toán đơn giản cho cột và dây giằng của hệ cần trục dây giằng tạt ngang

3.5.1 Phạm vi áp dụng

QCVN 23: 2016/BGTVT

Mặc dù được quy định từ 3.3.1 đến 3.3.3, kích thước của cột và dây giằng của hệ cần trục dây giằng tạt ngang có thể xác định theo các yêu cầu nêu ở 3.5 này.

3.5.2 Đường kính đế cột

Đường kính ngoài của đế cột không được nhỏ hơn giá trị $5h$ (cm). Trong đó h là khoảng cách thẳng đứng từ đế cột đến mã bắt puli đỉnh cột (m). Đối với cột có mặt cắt ngang là hình ô van hoặc elíp thì đường kính ngắn của nó được coi là đường kính ngoài còn đối với cột có mặt cắt ngang hình chữ nhật thì đường kính ngoài của cột là cạnh ngắn của nó.

3.5.3 Mô đun chống uốn tiết diện đế cột

1 Mô đun chống uốn tiết diện đế cột không có cáp giằng không được nhỏ hơn giá trị nêu từ (1) đến (3) dưới đây, tùy thuộc vào sự bố trí của thân cần của cần trục dây giằng.

(1) Khi thân cần được bố trí trước hoặc sau cột thì mô đun chống uốn tiết diện được tính theo công thức sau:

$$C_1 C_2 \rho W \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

W : Tải trọng làm việc an toàn (t).

ρ : Bán kính làm việc tại góc nhỏ nhất cho phép (m).

C_1 và C_2 : Hệ số chọn theo Bảng 3.4. Đối với các giá trị trung gian của W thì hệ số C_1 và C_2 được tính theo phương pháp nội suy tuyến tính.

Bảng 3.4 Giá trị C_1 và C_2

W (t)	≤ 2	3	4	5	6	7	8	9	10
C_1	1,35	1,25	1,20	1,17	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10
C_2	125	120	117	115	114	113	112	111	110

(2) Khi hai cần trục dây giằng được lắp tại hai vị trí trước và sau cột thì mô đun chống uốn tiết diện theo trục song song với hướng trục dọc tàu được tính theo (1) hoặc tính theo công thức sau, lấy giá trị nào lớn hơn:

$$\sum C_2 W u \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trong đó:

$\sum C_2 W$: Tổng của $C_2 W$ đối với các cần trục dây giằng đặt trước và sau cột tương ứng, C_2 và W được tính theo (1).

u : Khoảng cách từ tâm cột đến mạn tàu cộng thêm tầm với ngoài mạn (m).

(3) Tại vị trí thân cần được đỡ bằng một kết cấu độc lập khác với cột cầu, mô đun chống uốn tiết diện không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức ở (1) và (2), nhân với giá trị tính theo công thức $\frac{h}{h-h'}$. Trong trường hợp này, hệ số C_1 quy định ở (1) phải lấy giá trị bằng 1.

Trong đó:

h' : Khoảng cách thẳng đứng từ đế cột đến tâm chốt ngang mã bắt chân cần (m);

h : Theo định nghĩa trong 3.5.2.

- 2 Mô đun chống uốn tiết diện đế cột được giằng có thể được tính như ở -1 trên trừ đi giá trị tính theo công thức sau:

$$10 \frac{h^3}{d_m} \Sigma R \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

h : Như 3.5.2

d_m : Đường kính ngoài của đế cột theo hướng mà giá trị R là nhỏ nhất, trong phạm vi làm hàng, theo công thức -1(1) hoặc theo hướng trục song song với phương ngang của tàu tính theo công thức nêu ở -1(2) (cm).

ΣR : Tổng giá trị tính theo công thức sau đối với mỗi dây cáp giằng:

$$\frac{d_s^2 a^2}{l_o l_s}$$

Trong đó:

d_s : Đường kính của dây cáp giằng (mm)

l_s : Chiều dài giữa đầu trên và đầu dưới của cáp giằng (m)

l_o : Chiều dài bằng l_s trừ đi giá trị tính theo công thức sau:

$$0,045d_s + 0,26 \text{ (m)}$$

a : Chiều dài hình chiếu bằng của dây cáp đo theo cùng hướng đo với d_m (m).

- 3 Khi thân cần được đỡ bằng một cột chính và dầm có tiết diện đều thì mô đun chống uốn tiết diện của chân cột không được nhỏ hơn giá trị tính theo (1), (2) và (3) dưới đây:

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện theo trục song song với phương ngang của tàu được tính theo công thức -1(1) nhân với hệ số C_p dưới đây:

$$C_p = 0,7 \quad \text{nếu } r \geq 0,6$$

$$C_p = 1 - 0,5r \quad \text{nếu } r < 0,6$$

Trong đó:

r : Tỷ lệ giữa chiều rộng mặt cắt ngang của dầm với đường kính chân cột theo hướng dọc trục tàu.

- (2) Mô đun chống uốn tiết diện theo trục song song với hướng dọc tàu được tính theo công thức -1(1) hoặc (2), lấy giá trị lớn hơn nhân với hệ số sau:

$$0,35 \quad \text{đối với } r' \geq 0,3$$

$$0,5 - 1,67r'^2 \quad \text{đối với } r' < 0,3$$

Trong đó:

r' : Tỷ lệ giữa chiều cao mặt cắt ngang của dầm với đường kính chân cột theo phương ngang của tàu.

- (3) Nếu khoảng cách giữa các cột ở mạn trái và mạn phải lớn hơn 2/3 chiều cao cột thì hệ số nêu ở (1) và (2) phải được tăng lên thích đáng.

- 4 Mô đun chống uốn tiết diện của đế cột chính có giằng không được nhỏ hơn giá trị tính theo (1) và (2) dưới đây:

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (1) Mô đun chống uốn tiết diện theo trục song song với phương ngang của tàu phải tính theo công thức sau:

$$C_p \left(C_1 C_2 \rho W - 10 \frac{h^3}{d_m} \Sigma R \right) \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

C_p : Như quy định ở -3(1)

C_1, C_2, W và ρ : như quy định ở -1(1).

$\left(10 \frac{h^3}{d_m} \Sigma R \right)$: Giá trị tính theo -2 với điều kiện chỉ tính đến cáp giằng ở một mạn.

- (2) Mô đun chống uốn tiết diện theo trục song song với hướng dọc tàu tính theo -3(2) trên.

5 Mô đun chống uốn tiết diện của đế cột ngắn mạn tàu đỡ thân cần trục không được nhỏ hơn giá trị tính theo (1) hoặc (2) dưới đây:

- (1) Khi thân cần được đặt trước hoặc sau cột mạn, mô đun chống uốn tiết diện phải được tính theo công thức sau:

$$85 \frac{h'}{h-h'} \rho W \quad (\text{cm}^3)$$

Trong đó:

W và ρ : Như quy định ở -1(1)

h' : Như quy định ở -1(3)

h : Như quy định ở 3.5.2

- (2) Nếu thân cần của hệ cần trục dây giằng được đặt trước và sau cột mạn thì mô đun chống uốn tiết diện của cột mạn theo hướng song song với phương dọc tàu phải lớn hơn giá trị tính theo công thức (1) hoặc lấy bằng giá trị tính theo (1) nhưng thay giá trị ρW bằng tích của tổng các giá trị W của cần trước và sau với giá trị u cho trong -1(2) với điều kiện u được đo từ tâm của cột mạn.

3.5.4 Các kích thước khác của cột ngoài vị trí chân cột

- 1 Kích thước cột ở ngay dưới đế cột đến phía trên mã đỡ chân cần nên tương đương với kích thước chân cột.

- 2 Đường kính và chiều dày của cột phía trên vị trí quy định trong -1 có thể được giảm dần theo (1) và (2) dưới đây:

- (1) Tại vị trí có liên kết dầm chia hoặc mã đỡ puli nâng cần, đường kính ngoài có thể bằng 85% đường kính chân cột.

- (2) Chiều dày tấm thép tại bất kì vị trí nào của cột cũng không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$0,1d_m + 2,5 \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

d_m : Đường kính ngoài nhỏ nhất của cột tại mỗi vị trí của cột (cm).

3.5.5 Dầm chìa

Dầm chìa phải có kết cấu hợp lý và đủ bền.

3.5.6 Dầm ngang

1 Mô đun chống uốn tiết diện của dầm ngang có tiết diện đều liên kết với cột chính không được nhỏ hơn giá trị tính theo từ (1) và (3) dưới đây:

(1) Mô đun chống uốn tiết diện theo trục thẳng đứng phải bằng giá trị tính theo 3.5.3-1(1) nhân với hệ số tính theo công thức $0,1 + 0,235r/c$. Khi hệ số này lớn hơn 0,2 thì có thể lấy giá trị bằng 0,2.

Trong đó:

r: Lấy theo 3.5.3-3(1)

c: Tỉ số của mô đun chống uốn tiết diện thực của đế cột (cm^3) theo hướng song song với phương ngang tàu chia cho giá trị tính theo 3.5.3-1(1)

(2) Ngoài các yêu cầu của (1), mô đun chống uốn tiết diện của dầm ngang theo hướng trục thẳng đứng có thể được giảm đến một nửa giá trị tính theo (1) khi cần trục dây giằng chỉ được đặt ở phía trước cột.

(3) Mô đun chống uốn tiết diện theo hướng trục nằm ngang được tính theo công thức 3.5.3-1(2) nhân với hệ số tính theo công thức $0,25r'/c'$. Khi hệ số này lớn hơn 0,2 thì có thể lấy giá trị bằng 0,2.

Trong đó:

r': Như quy định ở 3.5.3-3(2)

c': Tỉ số của mô đun chống uốn tiết diện thực của chân cột theo hướng song song với hướng dọc tàu chia cho giá trị tính theo công thức 3.5.3-1(2).

2 Dầm ngang phải được gia cường thích đáng để tránh biến dạng do uốn.

3.5.7 Cáp giằng

Lực căng của cáp giằng phải nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$18 \frac{d_s^2 a}{l_o l_s} \delta \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

a, d_s , l_o và l_s : Như quy định ở 3.5.3-2. Trong đó a phải được đo cùng hướng như khi tính toán giá trị δ .

δ : Giá trị tính theo công thức sau:

$$C_s \frac{h}{h-h'} \times \frac{\rho W}{\frac{l}{h^2} + 7,32h\Sigma R}$$

Trong đó:

l: Mô men quán tính tiết diện của đế cột (cm^4) theo hướng trục song song với phương ngang tàu. Đối với cột chính, giá trị của l chia cho hệ số C_p nêu ở 3.5.3-3(1) sẽ thay cho giá trị l.

h: Như quy định ở 3.5.2

QCVN 23: 2016/BGTVT

h' , W và ρ : Như quy định ở 3.5.3-1(1) và (3)

ΣR : Như quy định ở 3.5.3-2, trong đó, a được đo ở mọi hướng trong phạm vi làm hàng của cần khi tính ΣR .

C_s : Giá trị tính theo Bảng 3.5. Đối với các giá trị trung gian của W thì hệ số C_s được tính theo phương pháp nội suy tuyến tính.

Bảng 3.5 Giá trị C_s

W (t)	≤ 2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥ 15
C_s	2,64	2,52	2,46	2,41	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29	2,22

3.6 Phương pháp tính toán đơn giản cho thân cần của cần trục dây giăng

3.6.1 Quy định chung

Ngoài các yêu cầu từ 3.4.1 đến 3.4.5, kích thước của thân cần của cần trục dây giăng còn có thể được xác định theo các yêu cầu nêu ở 3.6 này.

3.6.2 Thân cần trục dây giăng không có cáp giăng cần

1 Kích thước của thân cần của cần trục dây giăng không có cáp giăng cần được tính theo (1), (2) và (3) dưới đây:

(1) Mô men quán tính của thân cần của cần trục tại vị trí giữa cần không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức:

$$C_B P l^2 \quad (\text{cm}^4)$$

Trong đó:

C_B : Giá trị tính theo Bảng 3.6.

l : Chiều dài hiệu dụng của cần (m) (xem Hình 3.1).

P : Lực nén dọc trục của cần được xác định theo (a) hoặc (b) sau đây phụ thuộc vào dạng của hệ thống cần trục dây giăng. Khi khối lượng bản thân của cần và các chi tiết lắp cố định với nó được xác định chính xác thì có thể coi P là giá trị xác định theo biểu đồ lực.

(a) Hệ thống cần trục dây giăng tạt ngang:

$$P = \left(\alpha_1 \frac{l}{h-h'} + f \right) Wg \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

W và h' : Như quy định ở 3.5.3-1(1) và (3)

h : Như quy định ở 3.5.2

α_1 : Giá trị tính theo Bảng 3.7. Đối với các giá trị trung gian của W , α_1 được tính bằng phương pháp nội suy tuyến tính.

f : Hệ số lấy theo Bảng 3.8 phụ thuộc vào số lượng puli nâng của dây cáp nâng. Khi cáp nâng được dẫn đến đỉnh cột cầu qua puli đầu cần thì f có thể lấy bằng 0.

Bảng 3.6 Giá trị C_B

Tải trọng làm việc an toàn W (t)	C _B
W ≤ 10	0,28
10 < W < 15	0,40 - 0,012W
15 ≤ W ≤ 50	0,22
50 < W	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

Bảng 3.7 Giá trị α₁

W(t)	≤ 2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥ 10
α ₁	1,28	1,23	1,20	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,13	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

Bảng 3.8 Giá trị f

n	1	2	3	4	5	6	7	8
f	1,102	0,570	0,392	0,304	0,251	0,216	0,192	0,172

Chú thích:

n: Số puli của cụm puli nâng

(b) Hệ cần trục dây giằng khác với hệ cần trục dây giằng tạt ngang:

$$P = \left(\alpha_1 \frac{l}{h - h'} + f \right) Wg + \frac{Kn_1 \alpha_1 \alpha_2}{n_2 \sqrt{b^2 + l^2}} l Wg \quad (\text{kN})$$

Trong đó:

α₁, l, h, h', f và W: Như quy định ở (a);

α₂: Như quy định ở 5.2.2;

b: Khoảng cách nằm ngang từ mã bắt chân cần đến cột giữ cáp quay cần (m);

n₁: Số cáp quay cần;

n₂: Số cáp nâng cần;

K: Giá trị nêu ở Bảng 3.9 phụ thuộc vào kiểu thiết bị quay cần.

Bảng 3.9 Giá trị K

Hệ thống tạt cần	K
Kiểu A	0
Kiểu B	1,2
Kiểu C	2,0

Chú thích:

- Kiểu A là hệ thiết bị có hai palăng ở bên phải và trái đỉnh trụ cầu sao cho chúng cũng có thể nâng cần
- Kiểu B là hệ thiết bị có tám mã tam giác liên kết đầu dây nâng cần và hai đầu dây cáp quay cần mạn phải và trái sao cho lực căng của dây cáp nâng cần có thể tiếp thu được độ chùng của cáp quay cần
- Kiểu C là hệ thiết bị có puli tiếp nối liên kết với một hoặc nhiều dây cáp quay cần của cả hai mạn (hoặc một mạn) với cáp nâng cần chạy dọc theo cột cầu sao cho độ chùng của dây cáp quay cần được tiếp thu bởi dây cáp nâng cần.

(2) Đối với thân cần của cần trục dây giằng mà hai đầu có dạng hình côn, thì phần có tiết diện không đổi ở giữa cần, theo tiêu chuẩn, phải bằng 1/3 chiều dài hiệu dụng và đường kính tại hai đầu cần không được nhỏ hơn 60 % đường kính giữa cần.

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (3) Chiều dày thép tấm dùng làm thân cần không được nhỏ hơn giá trị cho sau đây hoặc 2 % đường kính ngoài tại vị trí giữa chiều dài thân cần, lấy giá trị lớn hơn.

$$\begin{aligned} & 6 \text{ (mm)} && \text{nếu } P < 75,5 \text{ (kN)} \\ & 5 + 0,0133P \text{ (mm)} && \text{nếu } P \geq 75,5 \text{ (kN)} \\ & \text{Trong đó } P: && \text{Như quy định ở 3.6.2-1(1).} \end{aligned}$$

- 2 Hình dạng và kích thước của thân cần trong hệ thống cần trục dây giăng tạt ngang có thể phù hợp với các tiêu chuẩn được Đăng kiểm chấp nhận (ví dụ JIS F 2201).

3.6.3 Cần trục dây giăng có cáp giăng

Kích thước của thân cần trong hệ cần trục dây giăng có cáp giăng không được nhỏ hơn giá trị tính theo (1) và (2) dưới đây:

- (1) Mô men quán tính tiết diện tại một vị trí bất kỳ có khoảng cách x (m) tính từ tâm của tai bắt chân cần không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức dưới đây. Tại vị trí có tấm ốp có chiều dày thỏa đáng, phải cộng thêm 70% các trị số tương ứng của tấm ốp vào $D(x)$ và $A(x)$ trong công thức sau:

$$I(x) = C_B P l^2 \left\{ 1 - 3,136 \left(\frac{x}{l} - 0,5 \right)^2 \right\} + \frac{D(x) l_1 x}{2 \left(\sigma_o - \frac{P}{A(x)} \times 10 \right) l} \times \frac{Wg}{N} \cos \theta \times 10^3$$

Trong đó:

$I(x)$: Mô men quán tính yêu cầu của tiết diện thân cần tại vị trí đang xét (cm^4).

C_B : Như quy định ở 3.6.2.

P : Lực nén dọc trục cần, như quy định ở 3.6.2-1(1) (kN).

l : Chiều dài hiệu dụng của thân cần (m).

W : Tải trọng làm việc an toàn được quy định tại 3.5.3-1(1) (t).

N : Số puli của cụm puli nâng (trừ cụm puli nhả hàng).

θ : Góc nghiêng cho phép nhỏ nhất của cần (độ).

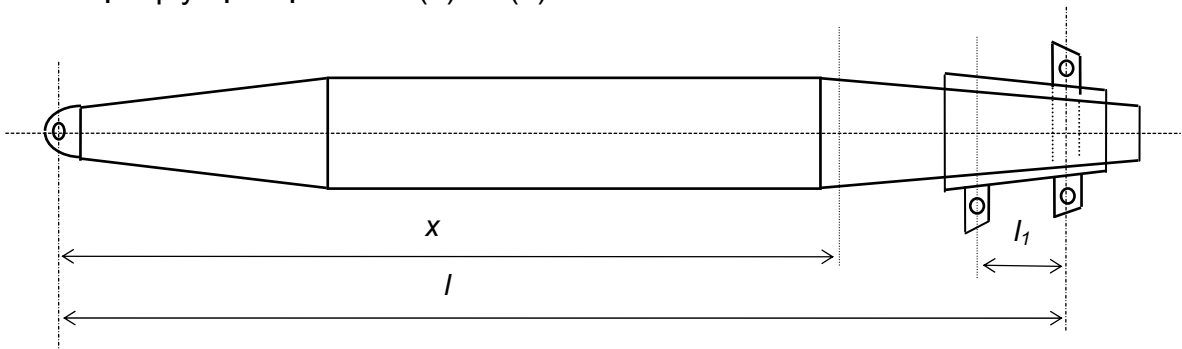
l_1 : Khoảng cách giữa hai tai bắt cáp giăng (m) (xem Hình 3.1).

$D(x)$: Đường kính ngoài của cần tại vị trí đang xét trừ đi chiều dày thân cần (cm).

$A(x)$: Diện tích tiết diện của thân cần tại vị trí đang xét (cm^2).

σ_o : Giá trị cho trong Bảng 3.10 (N/mm^2).

- (2) Chiều dài của đoạn có tiết diện không đổi, đường kính tại đầu cần và chiều dày thân cần được quy định tại 3.6.2-1(2) và (3).



Hình 3.1 Thân cần có cáp giăng

Bảng 3.10 Giá trị σ_o

Tải trọng làm việc an toàn	σ_o
$W \leq 10$	80,4
$10 < W < 15$	$4,04W + 40,0$
$15 \leq W \leq 50$	100,6
$50 < W$	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

CHƯƠNG 4 CẦN TRỤC

4.1 Quy định chung

4.1.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định trong Chương này áp dụng cho các thành phần kết cấu của cần trục.

4.2 Tải trọng thiết kế

4.2.1 Các tải trọng

Tải trọng dùng để tính toán kích thước các thành phần kết cấu cần trục được nêu từ (1) đến (11) dưới đây:

- (1) Tải trọng làm việc an toàn của cần trục;
- (2) Tải trọng động bổ sung;
- (3) Khối lượng bản thân của hệ cần trục và các chi tiết gắn cố định trên nó;
- (4) Khối lượng bản thân của các chi tiết tháo được;
- (5) Ma sát của các puli nâng;
- (6) Các lực ngang;
- (7) Tải trọng do gió gây ra;
- (8) Lực giảm chấn;
- (9) Tải trọng do nghiêng tàu;
- (10) Tải trọng do chuyển động của tàu;
- (11) Các tải trọng khác mà Đăng kiểm thấy cần thiết.

4.2.2 Tải trọng động bổ sung

- 1 Tải trọng động bổ sung phải tính bằng tích của tải trọng nâng hàng và hệ số tải trọng động nêu tại Bảng 4.1 tùy thuộc vào loại cần trục. Nếu ứng suất khi nâng hàng và ứng suất do khối lượng bản thân phát sinh trong một kết cấu có dấu khác nhau thì 50% tải trọng động bổ sung phải được thêm vào khối lượng bản thân có xét đến sự va chạm khi nhả hàng.
- 2 Mặc dù được quy định ở -1, có thể sử dụng hệ số tải trọng động bổ sung căn cứ vào số liệu đo đạc thực tế có tính đến tốc độ nâng, độ võng của cần, chiều dài cáp v.v... thay cho các giá trị của Bảng 4.1.

Bảng 4.1 Hệ số tải trọng động bổ sung

Kiểu cần trục	Hệ số tải trọng động bổ sung
Cần trục lương thực, đồ dự trữ. Cần trục trong buồng máy. Cần trục để bảo dưỡng và trục ống mềm.	0,10
Cần trục quay và cổng trục nâng.	0,25
Cần trục quay và cổng trục nâng có gàu hoạt động bằng thủy lực không thường xuyên trên cáp.	0,40
Cần trục quay và cổng trục luôn sử dụng gàu ngoạm, nam châm nâng v.v..., để làm hàng và cần trục quay làm việc trên công trình biển.	0,60

4.2.3 Ma sát của các puli nâng

Ma sát của các puli nâng được quy định trong 3.2.2.

4.2.4 Lực ngang

- 1 Đối với cần trục nâng chạy trên ray, ngoài lực quán tính và lực li tâm còn phải tính đến lực ngang do chuyển động khi làm hàng.
- 2 Lực quán tính được tính bằng tích của tổng trọng lượng các phần di chuyển và tải trọng nâng (trong chuyển động quay, tải trọng này được đặt ở đầu cần) nhân với hệ số sau, tùy thuộc vào điều kiện chuyển động. Trong trường hợp chuyển động bằng các bánh xe, lực quán tính không cần vượt quá 15% tải trọng dẫn động.

Chuyển động kiểu ống lồng: $0,01 \sqrt{V}$

Chuyển động ngang hoặc tịnh tiến: $0,008 \sqrt{V}$

Chuyển động quay: $0,006 \sqrt{V}$

Trong đó:

V: Tốc độ chuyển động liên quan được xác định khi thiết kế (m/phút).

- 3 Mặc dù được quy định ở -2 các giá trị gia tốc phanh thực tế, thời gian phanh thực tế v.v... đối với dạng chuyển động liên quan có thể được coi là lực quán tính, nếu biết được các giá trị đó.
- 4 Đối với hệ thống có các thành phần kết cấu tạo chuyển động quay khi đang chịu tải trọng làm việc an toàn thì cần phải tính đến lực li tâm theo công thức sau:

$$\frac{Wv^2}{R} \text{ (kN)}$$

Trong đó:

W: Tải trọng làm việc an toàn (t)

R: Bán kính quay (m)

v: Tốc độ quay (m/s)

- 5 Lực ngang do chuyển động tịnh tiến được tính theo công thức sau:

$$\lambda D \text{ (kN)}$$

Trong đó:

D: Tải trọng tại bánh xe (kN)

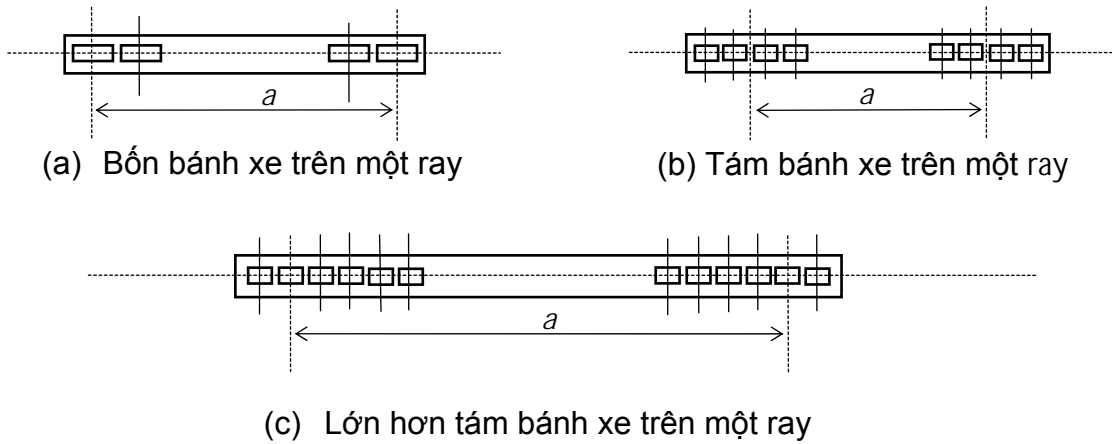
λ: Hệ số lực ngang phụ thuộc vào trị số của l/a và được tính theo công thức sau, nhưng không cần lớn hơn 0,15

$$0,05 \quad \text{nếu } l/a \leq 2$$

$$\frac{1}{60} \left(\frac{l}{a} + 1 \right) \quad \text{nếu } l/a > 2$$

l: Nhịp của đường ray (m)

a: Khoảng cách hiệu dụng của bánh xe tính theo Hình 4.1 (m).



Hình 4.1 Đo khoảng cách hiệu dụng của bánh

4.2.5 Tải trọng do gió gây ra

1 Tải trọng do gió gây ra được tính theo công thức sau:

$$F = PA \times 10^{-3} \text{ (kN)}$$

Trong đó:

F: Tải trọng do gió (kN)

A: Tổng diện tích hình chiếu của các thành phần kết cấu và hàng hóa chịu áp lực gió lên mặt phẳng vuông góc với hướng gió, tương ứng với các điều kiện cụ thể của cơ cấu làm hàng (m²). Khi một dầm được một dầm khác chắn gió toàn bộ hoặc từng phần thì diện tích của phần bị chắn đó phải được nhân với hệ số suy giảm (η) tính theo Hình 4.2. Khoảng cách b giữa các dầm cho trong Hình 4.3.

P: Áp lực gió (Pa) được tính theo công thức sau:

$$\frac{1}{16} C_h C_s g V^2 \text{ (Pa)}$$

Trong đó:

V: Tốc độ gió tính theo (1) và (2) dưới đây (m/s):

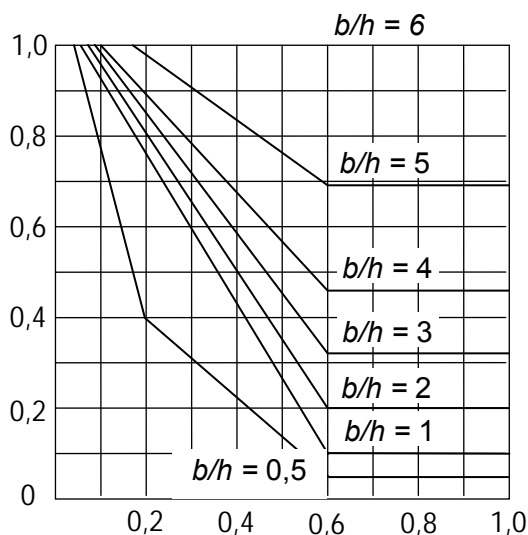
(1) Tốc độ gió tác động lên các thành phần kết cấu và hàng hóa ở điều kiện làm việc phải là tốc độ gió tính toán giả định do người thiết kế đưa ra, nhưng không được nhỏ hơn 16 m/s.

(2) Tốc độ gió tác động lên các thành phần kết cấu ở trạng thái không làm hàng phải là tốc độ gió tính toán giả định. Tốc độ gió tính toán trong mọi trường hợp không được nhỏ hơn 51,5 m/s.

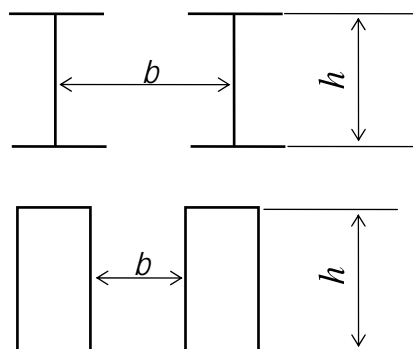
Đối với tàu khai thác ở vùng biển hạn chế, tốc độ gió tính toán có thể giảm tùy theo mức độ hạn chế vùng hoạt động do Đăng kiểm quy định và có thể xuống tới 25,8 m/s.

C_h: “Hệ số chiều cao” xác định theo Bảng 4.2 tùy thuộc vào chiều cao của vị trí đang xét so với đường nước không tải.

C_s: “Hệ số hình dáng” xác định theo Bảng 4.3 phụ thuộc vào hình dáng các phần khác nhau của cơ cấu làm hàng và hàng hóa.



Hình 4.2 Tỷ lệ điền đầy ϕ
Hệ số suy giảm η



Hình 4.3 Khoảng cách giữa hai
đầu dầm kề nhau, b

Bảng 4.2 Hệ số chiều cao C_h

Chiều cao thẳng đứng h (m)	C_h
$h < 15,3$	1,00
$15,3 \leq h < 30,5$	1,10
$30,5 \leq h < 46,0$	1,20
$46,0 \leq h < 61,0$	1,30
$61,0 \leq h < 76,0$	1,37
$76,0 \leq h$	Đăng kiểm quy định riêng

Bảng 4.3 Hệ số hình dáng C_s

Dạng diện tích chịu tải trọng gió			C_s
Dầm giàn góc		$\phi < 0,1$	2,0
		$0,1 \leq \phi < 0,3$	1,8
		$0,3 \leq \phi < 0,9$	1,6
		$0,9 \leq \phi$	2,0
Dầm tằm hoặc dầm hộp		$l/h < 5$	1,2
		$5 \leq l/h < 10$	1,3
		$10 \leq l/h < 15$	1,4
		$15 \leq l/h < 25$	1,6
Dầm hình trụ hoặc dầm giàn hình trụ		$d \ q < 1,0$	1,2
		$1,0 \leq d \ q$	0,7

Chú thích:

ϕ : Tỷ lệ điền đầy bằng tỉ số giữa diện tích hình chiếu chịu gió và diện tích hình chiếu được bao bởi biên ngoài cùng của diện tích chịu gió.

QCVN 23: 2016/BGTVT

l: Chiều dài của dầm dạng tấm hay dầm hộp (m).

h: Chiều cao của dầm nhìn từ mặt chịu gió (m).

d: Đường kính ngoài của kết cấu hình trụ (m).

q: Trị số tính theo công thức sau: $q = \frac{1}{16} C_h \cdot g V^2 \cdot 10^{-3}$ (kPa)

- Mặc dù được quy định -1 trên, có thể sử dụng các số liệu về tải trọng gió thu được bằng cách thử khí động học đối với các thành phần kết cấu và hàng hóa để tính toán.

4.2.6 Lực giảm chấn

- Lực giảm chấn là lực do các tải trọng tác dụng lên hệ cần trục do va chạm với thiết bị giảm chấn ở tốc độ bằng 70 % tốc độ làm việc khi không có hàng treo trên cần. Đối với hệ cần trục dẫn hướng cứng v.v... để hạn chế sự xoay của hàng treo do va chạm thì cần phải tính đến ảnh hưởng do trọng lượng của hàng treo.
- Mặc dù được quy định ở -1 trên, đối với hệ cần trục được trang bị hệ thống tự động giảm tốc độ trước khi va chạm vào giảm chấn thì tốc độ sau khi đã giảm đi có thể được coi là tốc độ làm việc nêu ở -1 trên.

4.2.7 Tải trọng do nghiêng tàu

Góc dùng để tính toán tải trọng do nghiêng tàu gây ra không được nhỏ hơn giá trị sau:

Trong điều kiện làm việc: 5° độ nghiêng ngang và 2° chúi dọc xảy ra đồng thời.

Trong điều kiện không làm việc: 30° nghiêng ngang.

4.2.8 Tải trọng do chuyển động của tàu

Gia tốc dùng để tính toán tải trọng do chuyển động của tàu là giá trị nguy hiểm nhất của các giá trị nêu tại (1) hoặc (2) dưới đây đối với trạng thái không làm hàng và các giá trị được Đăng kiểm công nhận đối với trạng thái làm hàng. Nếu số liệu về chuyển động của tàu được Đăng kiểm công nhận là thỏa đáng thì có thể dùng các số liệu này để tính toán.

(1) $\pm 1,0g$ theo hướng vuông góc với boong và $\pm 0,5g$ theo hướng dọc trục song song với boong;

(2) $\pm 1,0g$ theo hướng vuông góc boong và $\pm 0,5g$ theo hướng ngang song song với boong.

4.2.9 Tải trọng tổng hợp

- Tải trọng dùng để tính sức bền các thành phần kết cấu phải là tải trọng tổng hợp mà các kết cấu phải chịu ở trạng thái làm việc nặng nề nhất, có tính đến các tải trọng nêu từ -2 đến -5 dưới đây.
- Nếu không tính đến tải trọng do gió ở trạng thái làm việc thì tổng các tải trọng trong các từ (1) đến (9) dưới đây được nhân với hệ số làm việc nêu ở Bảng 4.4 tùy theo dạng cần trục.
 - Tải trọng làm việc an toàn của cần trục;
 - Các tải trọng động bổ sung;

- (3) Khối lượng bản thân của hệ cần trục và chi tiết cố định trên nó;
- (4) Khối lượng bản thân của các chi tiết tháo được;
- (5) Ma sát của các puli nâng;
- (6) Các lực ngang;
- (7) Tải trọng do tàu nghiêng;
- (8) Tải trọng do tàu chuyển động (trừ các tàu chỉ làm hàng ở cảng);
- (9) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

Bảng 4.4 Hệ số làm việc của hệ cần trục

Kiểu cần trục	Hệ số làm việc
Cần trục lưỡng thực, đồ dự trữ Cần trục trong buồng máy Cần trục để bảo dưỡng và trục ống mềm	1,00
Cần trục quay và cổng trục nâng	1,05
Cần trục quay và cổng trục nâng có gàu hoạt động bằng thủy lực không thường xuyên trên cáp	1,10
Cần trục quay và cổng trục luôn sử dụng gàu ngoạm, nam châm nâng v.v..., để làm hàng và cần trục quay làm việc trên công trình biển.	1,20

- 3** Khi tính đến tải trọng do gió ở điều kiện làm việc thì tải trọng do gió phải được bổ sung vào tải trọng thiết kế nêu ở -2 trên.
- 4** Phải tính lực giảm chấn nêu ở 4.2.6 cho cần trục chạy trên ray.
- 5** Ở trạng thái không làm việc phải tính đến các tải trọng nêu ở từ (1) đến (5) dưới đây:
 - (1) Khối lượng bản thân của hệ cần trục và chi tiết cố định gắn trên nó;
 - (2) Tải trọng gió ở trạng thái không làm hàng;
 - (3) Tải trọng do nghiêng tàu ở trạng thái không làm hàng;
 - (4) Tải trọng do điều kiện tàu di chuyển khi không làm hàng;
 - (5) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

4.3 Độ bền và kết cấu

4.3.1 Quy định chung

- 1** Độ bền của các thành phần kết cấu phải được phân tích theo các điều kiện tải trọng nêu ở 4.2.9 để xác định kích thước của nó theo yêu cầu ở từ 4.3.2 đến 4.3.9.
- 2** Đối với các kết cấu có liên kết bu lông và đai ốc thì phải chú ý thỏa đáng đến sự giảm diện tích tiết diện chịu lực.
- 3** Nếu cần, Đăng kiểm có thể yêu cầu kiểm tra mẫu chế tạo hoặc các thành phần liên quan để xác định kết quả tính toán độ bền.

4.3.2 Ứng suất cho phép đối với tải trọng tổng hợp

QCVN 23: 2016/BGTVT

Ứng suất cho phép cho trong Bảng 4.5 được dùng cho các kết cấu chịu tải trọng tổng hợp.

4.3.3 Độ bền nén

Đối với kết cấu chịu nén, giá trị tính theo công thức sau không được vượt quá ứng suất nén cho phép nêu ở Bảng 4.5.

$$\omega \sigma_c \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó: ω và σ_c như nêu ở 3.4.3.

4.3.4 Ứng suất nén tổng hợp

Nếu ứng suất nén của một kết cấu là tổng của ứng suất nén do lực dọc trục và ứng suất nén do mô men uốn thì nó phải thỏa mãn công thức sau:

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{ca}} + \frac{\sigma_b}{\sigma_a} \leq 1,0$$

Trong đó:

- σ_b : Ứng suất nén do mô men uốn gây ra (N/mm^2).
- σ_c : Ứng suất nén do lực nén dọc trục gây ra (N/mm^2).
- σ_a : Ứng suất uốn cho phép nêu ở Bảng 4.5 (N/mm^2). Đối với các cột được cố định tại đế cột thì sử dụng ứng suất cho phép trong Bảng 3.1.
- σ_{ca} : Ứng suất nén cho phép nêu ở Bảng 4.5 (N/mm^2). Đối với các cột được cố định tại đế cột thì ứng suất cho phép lấy bằng ứng suất cho phép nêu ở Bảng 3.1 chia cho 1,15 (N/mm^2).

Bảng 4.5 Ứng suất cho phép σ_a

Điều kiện tải trọng	Dạng ứng suất					Ứng suất tổng hợp
	Kéo	Uốn	Cắt	Nén	Dập	
Điều kiện quy định ở 4.2.9-2	$0,67 \sigma_y$	$0,67 \sigma_y$	$0,39 \sigma_y$	$0,58 \sigma_y$	$0,94 \sigma_y$	$0,77 \sigma_y$
Điều kiện quy định ở 4.2.9-3	$0,77 \sigma_y$	$0,77 \sigma_y$	$0,45 \sigma_y$	$0,67 \sigma_y$	$1,09 \sigma_y$	$0,89 \sigma_y$
Điều kiện quy định ở 4.2.9-4 và -5	$0,87 \sigma_y$	$0,87 \sigma_y$	$0,50 \sigma_y$	$0,76 \sigma_y$	$1,23 \sigma_y$	$1,00 \sigma_y$

Chú thích:

1. σ_y : Giới hạn chảy hoặc giới hạn giãn dài quy ước của vật liệu (N/mm^2)
2. Ứng suất tổng hợp là giá trị tính theo công thức sau:

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

- σ_x : Ứng suất pháp tác dụng theo phương x tại giữa chiều dày tấm thép (N/mm^2)
- σ_y : Ứng suất pháp tác dụng theo phương y tại giữa chiều dày tấm thép (N/mm^2)
- τ_{xy} : Ứng suất cắt tác dụng theo mặt phẳng x-y (N/mm^2).

4.3.5 Độ bền mỏi

Nếu ảnh hưởng của ứng suất chu kỳ là đáng kể thì kết cấu phải có đủ độ bền mỏi có tính đến biên độ và tần suất của ứng suất chu kỳ, hình dạng của kết cấu v.v...

4.3.6 Chiều dày tối thiểu

Chiều dày tối thiểu của các thành phần kết cấu không được nhỏ hơn 6 mm.

4.3.7 Độ bền của bu lông, đai ốc và chốt

Các bu lông, đai ốc và chốt phải đủ bền so với độ lớn và hướng của tải trọng tác dụng.

4.3.8 Cột gắn cố định

- 1 Cột gắn cố định phải được liên kết chắc chắn vào kết cấu vỏ tàu theo yêu cầu 3.3.4-1.
- 2 Phần trên cột cố định, nơi gắn mặt bích, phải được gia cường thích đáng bằng việc tăng chiều dày tôn hoặc bố trí các mã.

4.3.9 Bu lông liên kết mâm quay

- 1 Những vật liệu có giới hạn bền lớn hơn 1,18 kN/mm² và giới hạn chảy lớn hơn 1,06 kN/mm² thì không được dùng làm bu lông liên kết các mâm quay trừ khi các đặc tính bền của bu lông được xem xét đặc biệt.
- 2 Phải đặc biệt chú ý đến lực siết chặt bu lông liên kết.
- 3 Ứng suất sinh ra trong bu lông liên kết không được vượt quá ứng suất cho phép nêu ở Bảng 4.6 tùy theo điều kiện tải trọng nêu ở 4.2.9. Trong đó, ứng suất của bu lông bằng thương của lực nén dọc trục tính theo công thức sau chia cho tiết diện nhỏ nhất của bu lông liên kết:

$$\frac{4M}{DN} - \frac{W}{N} \quad (N)$$

Trong đó:

- M: Mô men lật (N.mm²)
- D: Đường kính vòng ren của bu lông liên kết (mm)
- N: Số bu lông liên kết
- W: Lực nén dọc trục lên mâm quay (N)

Bảng 4.6 Ứng suất cho phép của bu lông lắp ghép δ_a

Điều kiện tải trọng	σ_a
Điều kiện tải trọng nêu ở 4.2.9-2 và -3	$0,4 \sigma_y$
Điều kiện tải trọng nêu ở 4.2.9-5	$0,54 \sigma_y$

Chú thích:

σ_y : là giới hạn chảy của vật liệu (N/mm²).

4.4 Những yêu cầu đặc biệt cho cần trục chạy trên ray

4.4.1 Tính ổn định

Cần trục chạy trên ray phải đủ ổn định trong các điều kiện tải trọng nêu ở 4.2.9.

4.4.2 Chống lật

Cần trục chạy trên ray phải được thiết kế thỏa mãn về ổn định chống lật, ngay cả khi trục

QCVN 23: 2016/BGTVT

các bánh xe hoặc các bánh xe bị hỏng.

4.4.3 Tiêu chuẩn độ võng

Khi treo tải trọng làm việc an toàn, độ võng của xà trục chạy trên ray không được vượt quá 1/800 khoảng cách nhịp của các gối đỡ.

4.4.4 Chi tiết chuyển động tịnh tiến

Chi tiết chuyển động tịnh tiến phải được cố định chặt vào thân chính của cần trục chạy trên ray bằng bu lông, bằng cách hàn hoặc chốt. Ngoài ra, phải kể đến ảnh hưởng do sự nghiêng của thân tàu ở trạng thái làm hàng và không làm hàng.

4.4.5 Giảm chấn

Cần trục chạy trên ray phải được trang bị giảm chấn phù hợp với quy định (1) và (2) dưới đây, trừ trường hợp có hệ thống tự động tránh va:

- (1) Tại hai đầu đường ray hoặc các vị trí tương đương khác. Những thiết bị giảm chấn này có thể được thay bằng các vật chặn có đường kính không nhỏ hơn 1/2 đường kính bánh xe.
- (2) Khi có trên hai cần trục đặt trên một đường ray, thiết bị giảm chấn phải đặt giữa hai cần trục này.

CHƯƠNG 5 CHI TIẾT CỐ ĐỊNH

5.1 Quy định chung

5.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho chi tiết cố định.

5.2 Chi tiết cố định

5.2.1 Giá đỡ chân cần

1 Kích thước của chốt đỡ chân cần, bu lông đỡ chân cần và giá đỡ chân cần nêu ở Hình 5.1 không được nhỏ hơn giá trị dưới đây. Kích thước các phần khác do Đăng kiểm quy định.

$$b = e_1 \sqrt{\frac{P}{g}} \quad (\text{mm})$$

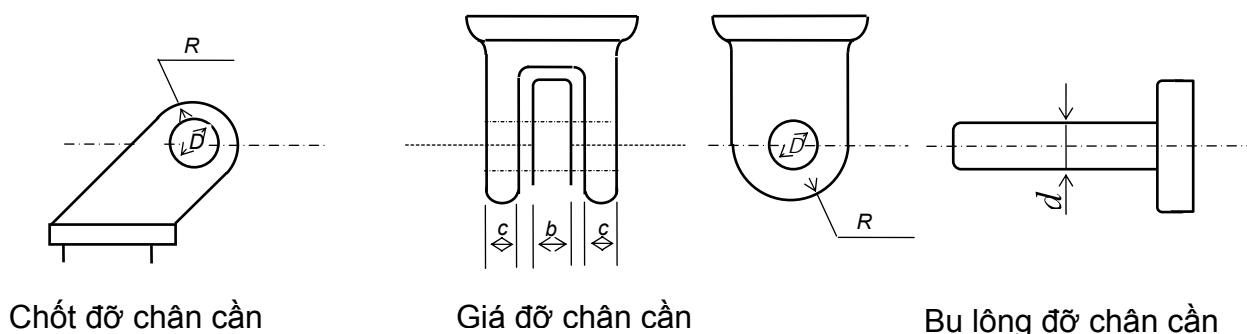
$$c = 0,55e_1 \sqrt{\frac{P}{g}} \quad (\text{mm})$$

$$d = e_1 \sqrt{\frac{P}{g}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

P: Lực nén dọc trục tính toán tác dụng lên thân cần (kN).

$e_1 = 15,6$. Tuy nhiên, đối với hệ cần trục dây giằng tạt ngang, có thể sử dụng các giá trị nêu ở Bảng 5.1 tùy theo tải trọng làm việc an toàn.



Hình 5.1 Chốt đỡ chân cần, giá đỡ chân cần và bu lông đỡ chân cần

Bảng 5.1 Giá trị e_1

Tải trọng làm việc an toàn W (t)	e_1
$W \leq 10$	15,6
$10 \leq W < 15$	$18,8 - 0,32W$
$15 \leq W \leq 50$	14,0
$50 < W$	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

QCVN 23: 2016/BGTVT

- 2 Khe hở giữa bu lông chân cần xuyên qua giá đỡ chân cần, chốt chân cần phải nhỏ hơn 2 mm theo hướng đường kính. Kích thước phần ngoài lỗ bắt bu lông của chốt đỡ chân cần và giá đỡ chân cần phải giống nhau về bán kính theo tiêu chuẩn.
- 3 Ngoài các yêu cầu trong -1, kích thước của ổ chốt đỡ chân cần và giá đỡ chân cần có thể lấy theo các tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm công nhận. Đối với chi tiết cố định sử dụng cho các hệ thống cần trục khác với hệ cần trục dây giằng tạt ngang thì phải tính đến ảnh hưởng của sự tăng tải do dây cáp quay cần.

5.2.2 Chi tiết cố định trên đầu cần

- 1 Kích thước của chi tiết cố định trên đầu cần không được nhỏ hơn giá trị nêu từ (1) đến (3) dưới đây tùy theo mục đích cụ thể và hình dạng của chi tiết.
 - (1) Nếu chi tiết cố định gắn cố định với đầu cần có dạng như Hình 5.2 thì kích thước của chúng không được nhỏ hơn các giá trị sau. Kích thước của phần khác phải được Đăng kiểm chấp nhận.

$$d = e_2 \sqrt{\frac{T}{g}} \quad (\text{mm})$$
$$t = e_2 \sqrt{\frac{T}{g}} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

e_2 : Giá trị nêu ở Bảng 5.2

T: Lực kéo lớn nhất tác dụng lên chi tiết ở đầu cần (kN). Đối với hệ cần trục dây giằng tạt ngang thì có thể áp dụng các giá trị sau đây:

$\alpha_1 \alpha_2 Wg$ dùng cho dây cáp nâng cần
 λWg dùng cho dây cáp nâng hàng

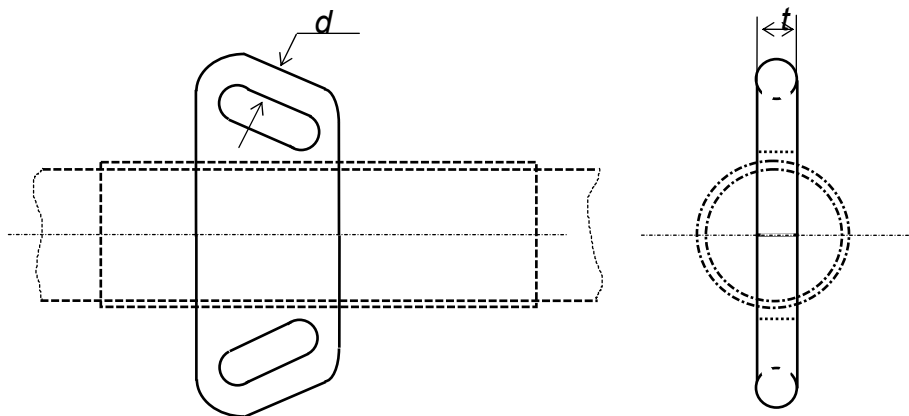
Trong đó:

W: Tải trọng là việc an toàn (t).

α_1 : Như quy định ở 3.6.2.

α_2 : Lấy theo Bảng 5.3 phụ thuộc vào giá trị của $l/(h-h')$. Các giá trị khác của α_2 phải tính theo phương pháp nội suy tuyến tính.

λ : Như quy định ở Bảng 5.4 phụ thuộc vào số puli của cụm puli nâng. Nếu dây cáp nâng dẫn tới đỉnh cột trục qua rãnh puli gắn ở đầu cần thì λ có thể lấy bằng 1.



Hình 5.2 Chi tiết gắn trên đầu cần

Bảng 5.2 Giá trị e_2

Trọng tải làm việc an toàn W (t)	e_2
$W \leq 10$	12,5
$10 < W < 15$	15,1 - 0,26 W
$15 \leq W \leq 50$	11,2
$50 < W$	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

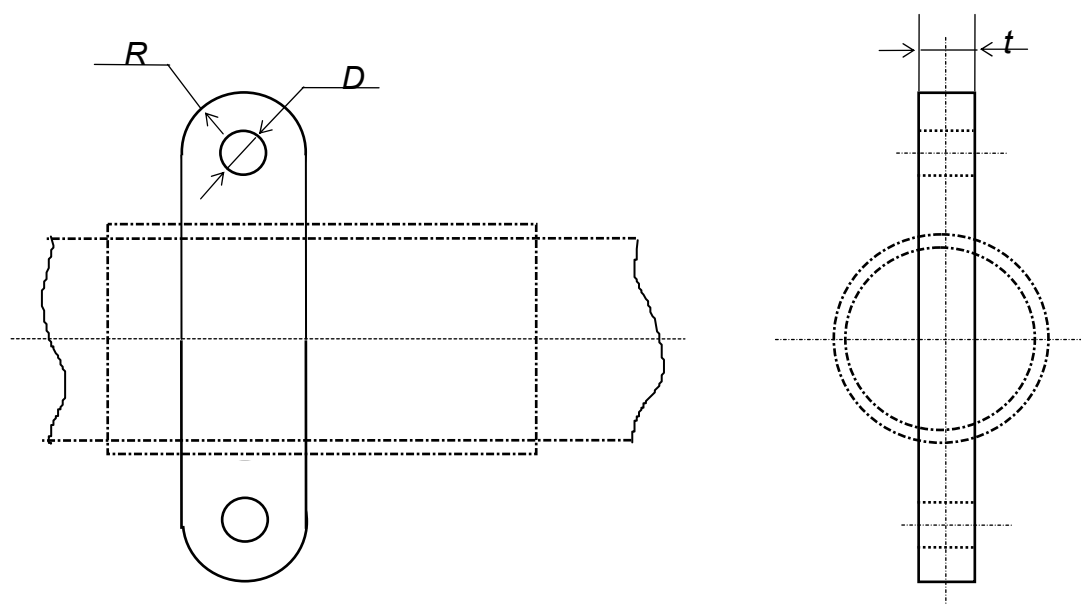
Bảng 5.3 Giá trị α_2

	$l/(h-h')$	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
α_2	$W < 10$	1,99	1,90	1,81	1,73	1,65	1,57	1,49	1,42	1,35
	$15 \leq W < 50$	1,82	1,73	1,65	1,57	1,49	1,41	1,33	1,26	1,19

Chú thích: l , h và h' như quy định ở 3.6.2

Bảng 5.4 Giá trị λ

Số lượng rãnh cáp của puli nâng	1	2	3	4	5	6	7	8
λ	2,10	1,58	1,40	1,31	1,26	1,23	1,2	1,18



Hình 5.3 Chi tiết cố định gắn trên đầu cần

Bảng 5.5 Giá trị e_3

Tải trọng làm việc an toàn W (t)	e_3
$W \leq 10$	122
$10 < W < 15$	170 - 4,8 W
$15 \leq W \leq 50$	98
$50 < W$	Giá trị mà Đăng kiểm thấy phù hợp

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (2) Nếu các chi tiết cố định trên đầu cần có dạng như trong Hình 5.3 thì kích thước của chúng không được nhỏ hơn các giá trị sau:

$$R \geq D$$

$$t = e_1 \sqrt{\frac{T}{g}} \quad (\text{mm})$$

Các kích thước của các phần khác phải được Đăng kiểm chấp nhận. Tuy nhiên, nếu giá trị R lớn hơn 1,15D thì có thể tính theo công thức sau:

$$t = \frac{e_3}{\left(R - \frac{D}{2}\right)} \times \frac{T}{g} \quad (\text{mm})$$

Trong đó:

e_1 : Như quy định ở 5.2.1-1

T: Như quy định ở (1)

e_3 : Giá trị chọn ở Bảng 5.5

- (3) Các kích thước của khuyết đầu cần phải đảm bảo chịu được tải trọng tính toán.

- 2 Mặc dù được quy định ở -1 trên, kích thước của chi tiết cố định trên đầu cần còn có thể lấy theo các tiêu chuẩn tương đương khác được Đăng kiểm công nhận. Đối với chi tiết cố định của hệ cần trục không phải là hệ cần trục dây giằng tạt ngang thì phải chú ý đến ảnh hưởng của sự tăng tải trọng của dây cáp kéo cần gây ra.

5.2.3 Chi tiết cố định khác

Kích thước của chi tiết cố định khác như: giá đỡ đỉnh cột, chêm cáp, tai bắt ma ní v.v ... phải có độ bền phù hợp với lực tác dụng và phải có hình dạng phù hợp với các chi tiết liên kết. Đối với giá đỡ đỉnh cột của hệ cần trục khác với cần trục dây giằng tạt ngang thì phải chú ý tới sự tăng tải trọng do dây cáp quay cần gây ra.

CHƯƠNG 6 CHI TIẾT THÁO ĐƯỢC

6.1 Quy định chung

6.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho chi tiết tháo được.

6.1.2 Quy định chung

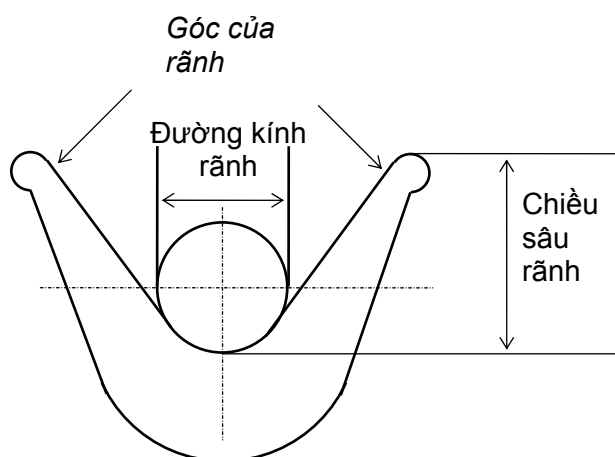
Khi thiết bị nâng và cầu xe làm việc với tải trọng an toàn thì tải trọng tác dụng lên phần quan trọng của chi tiết tháo được và dây cáp không được vượt quá tải trọng làm việc an toàn quy định tương ứng.

6.2 Puli nâng hàng

6.2.1 Puli nâng sử dụng cáp thép

Puli nâng hàng sử dụng cáp thép phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây. Tuy nhiên, các puli cân bằng hoặc các puli cảm biến quá tải phải được Đăng kiểm chấp nhận. (Xem Hình 6.1).

- (1) Đường kính của puli tại đáy rãnh cáp không được nhỏ hơn 14 lần đường kính cáp thép;
- (2) Chiều sâu rãnh puli không được nhỏ hơn đường kính cáp;
- (3) Đáy rãnh puli phải có đường viền tròn tạo bởi góc không nhỏ hơn 120° ;
- (4) Đường kính của rãnh cáp tại đáy phải bằng 1,1 lần đường kính dây cáp thép.



Hình 6.1 Rãnh puli

6.2.2 Puli nâng hàng sử dụng cáp thào mộc

Puli nâng hàng sử dụng cáp thào mộc phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (3) dưới đây:

- (1) Đường kính đáy rãnh cáp của puli không được nhỏ hơn 5,5 lần đường kính cáp;

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (2) Chiều sâu rãnh puli không được nhỏ hơn đường kính cáp sợi;
- (3) Đường kính của rãnh cáp phải bằng đường kính dây cáp cộng 2 mm.

6.3 Dây cáp

6.3.1 Dây cáp thép

Dây cáp thép phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:

- (1) Phải được xử lý chống gỉ;
- (2) Phải phù hợp với mục đích sử dụng và phải có Giấy chứng nhận phù hợp với các yêu cầu của Phần 7B của QCVN 21: 2015 hoặc các yêu cầu và Tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm chấp nhận;
- (3) Không được nối cáp;
- (4) Phần nối đầu cáp phải theo phương pháp được Đăng kiểm chấp nhận và phải đảm bảo đủ bền;
- (5) Tùy theo mục đích sử dụng và tải trọng làm việc an toàn, hệ số an toàn của dây cáp không được nhỏ hơn giá trị sau. Tuy nhiên, Hệ số an toàn của dây cáp thép chạy không cần lớn hơn 5 và dây cố định không cần lớn hơn 4.

$$\frac{10^4}{8,85W + 1910} \quad \text{Đối với } W \leq 160$$
$$3 \quad \text{Đối với } W > 160$$

Trong đó: W là tải trọng làm việc an toàn (t)

6.3.2 Dây cáp thảo mộc

Dây cáp phải thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) Dây cáp phải thỏa mãn các tiêu chuẩn hiện hành và phải được Đăng kiểm cấp Giấy chứng nhận kèm theo;
- (2) Đường kính cáp không được nhỏ hơn 12 mm;
- (3) Hệ số an toàn của dây cáp không được nhỏ hơn giá trị nêu ở Bảng 6.1 tùy thuộc vào đường kính dây cáp.

Bảng 6.1 Hệ số an toàn của dây cáp thảo mộc

Đường kính dây cáp D (mm)	Hệ số an toàn
$12 \leq D < 14$	12
$14 \leq D < 18$	10
$18 \leq D < 24$	8
$24 \leq D < 40$	7
$40 \leq D$	6

6.4 Các chi tiết tháo được khác

6.4.1 Quy định chung

Tải trọng tính toán của các chi tiết tháo được như xích, khuyên bắt cáp, móc treo, maníp, mắt xoay, kẹp cáp, gàu ngoạm, dầm nâng, nam châm nâng, lưới nâng v.v..., không được lớn hơn giá trị nhận được khi lấy giới hạn bền đứt của mỗi chi tiết chia cho hệ số an toàn bằng 5.

6.5 Các yêu cầu tương đương

Mặc dù được quy định từ 6.2 đến 6.4, kết cấu của các chi tiết tháo được có thể phù hợp với các tiêu chuẩn khác được Đăng kiểm công nhận.

CHƯƠNG 7 MÁY, TRANG BỊ ĐIỆN VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

7.1 Quy định chung

7.1.1 Phạm vi áp dụng

Các yêu cầu của Chương này áp dụng cho máy, trang bị điện và hệ thống điều khiển sử dụng trong thiết bị nâng. Tuy nhiên, khi áp dụng các yêu cầu của Chương này đối với các tời cho cầu xe thì chúng có thể được thay đổi cho phù hợp.

7.2 Máy

7.2.1 Quy định chung

Hệ thống truyền động của thiết bị nâng phải đảm bảo hoạt động ổn định ở tốc độ định mức với tải trọng làm việc an toàn.

7.2.2 Máy nâng

1 Kết cấu của máy nâng phải phù hợp với các yêu cầu từ (1) đến (6) dưới đây:

- (1) Đường kính mặt bích đầu tang không được nhỏ hơn 2,5 lần đường kính cáp đo từ mép ngoài lớp cáp ngoài cùng trong điều kiện khai thác. Yêu cầu này có thể bỏ qua nếu có hệ thống chống xoắn cáp hoặc trong trường hợp chỉ có một lớp cáp quấn trên tang.
- (2) Đường kính vòng lăn tang tời không được nhỏ hơn 18 lần đường kính cáp.
- (3) Tời phải liên kết với bề bằng các bu lông đủ bền chịu được tải trọng tác dụng lên tang (lực căng tối đa tác dụng lên tang khi dây cáp quấn lớp đơn với tốc độ nâng danh nghĩa).
- (4) Phải trang bị hệ thống phanh phù hợp với các yêu cầu từ (a) đến (c) sau đây:
 - (a) Hệ thống phanh phải có khả năng chịu được mô men xoắn vượt quá 50 % mô men xoắn yêu cầu khi thiết bị nâng hoạt động với tải trọng làm việc an toàn;
 - (b) Hệ thống phanh điện phải tự động đóng khi cần điều khiển thiết bị nâng ở vị trí trung lập (vị trí "0");
 - (c) Hệ thống phanh điện phải tự động đóng khi có bất kỳ sự cố nào trong nguồn cấp. Trong trường hợp này phải bố trí hệ thống hạ hàng sự cố.
- (5) Các tang li hợp phải có hệ thống hãm tin cậy có khả năng hạn chế sự xoay của tang. Hệ thống hãm phải có khả năng chịu được mô men xoắn ít nhất bằng 1,5 lần mô men xoắn theo yêu cầu khi thiết bị nâng hoạt động với tải trọng làm việc an toàn.
- (6) Phải có thiết bị hoặc các biện pháp thích hợp để bảo vệ cáp.

2 Đầu cáp cuối phải bắt chặt vào tang tời sao cho không làm hư hỏng bất kì phần nào của cáp và phần cáp còn lại trên tang phải có độ dài tối thiểu bằng 3 vòng tang đối với tang không có rãnh hoặc 2 vòng tang đối với tang có rãnh khi sử dụng hết chiều dài của dây cáp.

7.3 Nguồn cấp

7.3.1 Quy định chung

- 1 Thiết bị, đường ống và cáp điện trong các hệ thống điện, thủy lực, khí nén hoặc hơi nước và trang thiết bị của chúng phải phù hợp với các yêu cầu liên quan của QCVN 21: 2015/BGTVT.
- 2 Kết cấu, độ bền, vật liệu v.v..., của động cơ đốt trong sử dụng làm nguồn động lực phải phù hợp với các yêu cầu trong Phần 3 của QCVN 21: 2015/BGTVT .

7.4 Hệ thống điều khiển máy

7.4.1 Quy định chung

- 1 Thiết bị điện, thủy lực hoặc khí nén sử dụng cho các hệ thống điều khiển, báo động và an toàn phải phù hợp với các yêu cầu tương ứng của QCVN 21: 2015/BGTVT.
- 2 Thiết bị điều khiển, báo động và an toàn phải được thiết kế dựa trên cơ sở nguyên tắc tự động khắc phục sự cố.

7.4.2 Hệ thống điều khiển

- 1 Hệ thống điều khiển phải được bố trí sao cho không gây trở ngại cho người điều khiển hoặc người có trách nhiệm tạo tín hiệu hoạt động.
- 2 Hệ thống điều khiển phải tự động trở về vị trí trung lập (vị trí “0”) khi người điều khiển ngừng thao tác.
- 3 Đối với tời điện, phải trang bị cầu dao ngắt mạch điện tại vị trí gần nơi điều khiển.
- 4 Cần trục trụ quay và thang máy phải có thiết bị ngắt sự cố tại vị trí dễ đến và có thể hãm mọi chuyển động.
- 5 Thang máy phải có hệ thống điều tốc tự động có thể giảm đáng kể gia tốc lúc khởi động và lúc hãm.
- 6 Thang máy phải có hệ thống điều khiển thích hợp có thể dừng thang nâng tại vị trí sàn quy định.
- 7 Nếu thang máy được cố định bằng then khóa thì phải có biện pháp thích hợp để ngăn ngừa tải trọng va đập trên thang nâng khi rút then.

7.4.3 Hệ thống an toàn

- 1 Thiết bị nâng phải có hệ thống chống quá tải.
- 2 Thiết bị nâng phải được trang bị hệ thống an toàn thích hợp để ngăn ngừa sự cố nêu từ (1) đến (6) dưới đây, tùy theo loại thiết bị và công dụng của chúng:
 - (1) Nâng quá cao;
 - (2) Góc quay quá lớn;
 - (3) Điều khiển vượt quá phạm vi quy định;

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (4) Tốc độ di chuyển quá cao;
- (5) Trật bánh khởi ray;
- (6) Các sự cố khác được Đăng kiểm xác nhận.

3 Đối với cần trục quay có tải trọng làm việc an toàn thay đổi theo bán kính hoạt động thì phải có bảng tỉ lệ chỉ rõ quan hệ giữa bán kính hoạt động và tải trọng làm việc an toàn trong cabin điều khiển, ngoài ra còn phải có các thiết bị thỏa mãn điều (1), (2) và (3) dưới đây:

- (1) Thiết bị chỉ bán kính hoạt động;
- (2) Thiết bị chỉ tải trọng nâng;
- (3) Thiết bị chống quá tải so với tải trọng làm việc an toàn ứng với bán kính hoạt động.

7.4.4 Hệ thống bảo vệ

- 1** Phải có biện pháp thích đáng để bảo vệ người điều khiển các bộ phận quay của máy chủ động, trang bị điện và đường ống dẫn hơi.
- 2** Các vòi hơi nước phải được bố trí sao cho hơi nước không làm ảnh hưởng đến tầm nhìn của người điều khiển.
- 3** Thang máy phải được trang bị các hệ thống bảo vệ nêu từ (1) đến (4) dưới đây:
 - (1) Các tấm bảo vệ có chiều cao không nhỏ hơn 1 m vòng quanh lỗ khoét trên boong cho các sàn của thang máy.
 - (2) Hệ thống khóa liên động không cho thang máy chuyển động nếu tất cả các tấm bảo vệ chưa được đóng lại.
 - (3) Hệ thống khóa liên động phải đảm bảo không mở được các tấm bảo vệ nếu thang máy không ở trạng thái mở tấm bảo vệ.
 - (4) Đèn hoặc các tín hiệu báo động thích hợp khác tại vị trí vào thang máy.

CHƯƠNG 8 THANG MÁY VÀ CẦU XE

8.1 Quy định chung

8.1.1 Phạm vi áp dụng

Các quy định trong Chương này áp dụng cho các thành phần kết cấu của thang máy và cầu xe.

8.2 Tải trọng thiết kế

8.2.1 Các tải trọng

Phải chú ý đến tính năng và công dụng của từng loại thang máy và cầu xe trong điều kiện khai thác và không khai thác, xét theo các tải trọng liệt kê từ (1) đến (7) dưới đây:

- (1) Tải trọng làm việc an toàn;
- (2) Khối lượng bản thân của hệ thống;
- (3) Tải trọng do gió;
- (4) Tải trọng do sóng;
- (5) Tải trọng do nghiêng tàu;
- (6) Tải trọng do tàu chuyển động;
- (7) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

8.2.2 Tải trọng do gió

Tải trọng do gió được tính theo 4.2.5.

8.2.3 Tải trọng do sóng

Đối với các thành phần kết cấu tạo thành một phần tôn vỏ tàu và chịu tải trọng do sóng, chiều cao cột nước không được nhỏ hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$\left\{d - 0,125D + 0,05L' + \Delta H_w(x)\right\} \frac{gD}{D + 2h_s} \quad (\text{kPa})$$

Trong đó:

x: Khoảng cách từ thành phần kết cấu đến mặt trước của sóng mũi ở trên đường nước chở hàng thiết kế lớn nhất được định nghĩa trong 1.2.29, Phần 1A của QCVN 21: 2015/BGTVT (dưới đây, trong Chương này gọi là tắt “Quy phạm”) (m).

D: Chiều cao mạn của tàu nêu tại 1.2.24 Phần 1A của Quy phạm (m).

d: Chiều chìm chở hàng lớn nhất nêu ở 1.2.30 Phần 1A của Quy phạm (m).

L': Chiều dài tàu được định nghĩa ở 1.2.20 Phần 1A của Quy phạm (m). L' được lấy bằng 230 m khi chiều dài lớn hơn 230 m.

$\Delta H_w(x)$: Giá trị được tính theo công thức sau:

$$(38 - 45C'_b) \left(1 - \frac{x}{0,3L}\right)^2 \quad \text{Đối với } x \leq 0,3L$$

$$0 \quad \text{Đối với } x > 0,3L$$

QCVN 23: 2016/BGTVT

Trong đó:

- C'_b : Hệ số béo của tàu nêu ở 1.2.32, Phần 1A của Quy phạm, được lấy bằng 0,85 khi nó lớn hơn 0,85
- L : Chiều dài của tàu được định nghĩa trong 1.2.16, Phần 1A của Quy phạm (m)
- h_s : Giá trị tính theo Bảng 8.1 phụ thuộc vào chiều dài tàu

8.2.4 Tải trọng do nghiêng tàu

Tải trọng do nghiêng tàu phải được Đăng kiểm xem xét riêng.

Bảng 8.1 Giá trị h_s

Chiều dài tàu L (m)	h_s
$L \leq 90$	1,95
$90 < L < 125$	$0,01L + 1,05$
$125 \leq L$	2,30

8.2.5 Tải trọng do tàu chuyển động

Tải trọng do tàu chuyển động được định nghĩa trong 4.2.8.

8.2.6 Tải trọng tổng hợp

- 1 Tải trọng dùng để tính toán độ bền kết cấu phải là các tải trọng tạo nên điều kiện làm việc nặng nề nhất cho kết cấu được nêu từ -2 đến -5 dưới đây.
- 2 Tải trọng tổng hợp do các tải trọng từ (1) đến (5) sau đây phải được tính đến ở “trạng thái hoạt động”:
 - (1) Tải trọng làm việc an toàn;
 - (2) Khối lượng bản thân của phần quay hoặc di chuyển của thang máy và cầu xe;
 - (3) Khối lượng bản thân của các phần cố định của thang máy và cầu xe;
 - (4) Tải trọng do nghiêng tàu;
 - (5) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- 3 Các tải trọng -2(1) và (2) phải nhân với hệ số 1,2 đối hệ thống được thiết kế quay hoặc chuyển động cùng với hàng đặt trên hoặc trong nó và với hệ số 1,1 đối với cầu xe không quay hoặc không chuyển động cùng với hàng đặt trên nó.
- 4 Phải tính đến các tải trọng từ (1) đến (6) dưới đây cho thang máy ở trạng thái không hoạt động:
 - (1) Tải trọng ở trạng thái không hoạt động;
 - (2) Khối lượng bản thân của thang máy;
 - (3) Tải trọng do gió;
 - (4) Tải trọng do nghiêng tàu khi hành hải;
 - (5) Tải trọng do tàu chuyển động khi hành hải;
 - (6) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

- 5 Phải tính các tải trọng từ (1) đến (5) dưới đây cho cầu xe ở trạng thái không hoạt động:
- (1) Khối lượng bản thân của thang máy;
 - (2) Tải trọng do gió;
 - (3) Tải trọng do nghiêng tàu khi hành hải;
 - (4) Tải trọng do tàu chuyển động khi hành hải;
 - (5) Các tải trọng khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.

8.3 Độ bền và kết cấu

8.3.1 Quy định chung

- 1 Độ bền của các thành phần kết cấu phải được tính toán theo các điều kiện tải trọng nêu ở 8.2.6 và tuân theo các yêu cầu từ 8.3.2 đến 8.3.7.
- 2 Đối với hệ thống dùng để xếp ô tô thì phải tính đến tải trọng tập trung tại các bánh xe tương ứng với điều kiện có tải hoặc chuyển động của hệ thống.
- 3 Độ bền của các thành phần kết cấu tạo thành một phần vỏ tàu phải tương ứng với độ bền của kết cấu vỏ tàu xung quanh nó.
- 4 Các thành phần kết cấu phải được gia cố thỏa đáng và phải có các thiết bị thích hợp hạn chế chuyển động dọc và ngang khi lắp tại vị trí.

8.3.2 Ứng suất cho phép của tải trọng tổng hợp

Ứng suất nêu ở Bảng 8.2 được sử dụng cho các thành phần chịu tải trọng tổng hợp.

8.3.3 Chiều dày sàn thang máy và cầu xe

- 1 Chiều dày tấm tạo thành một phần vỏ tàu không được nhỏ hơn chiều dày tấm tại vị trí liên quan và được xác định với khoảng cách nẹp gia cường bằng khoảng sườn thực tế của tàu.
- 2 Chiều dày tấm tạo thành một phần vách tàu không được nhỏ hơn chiều dày tại vị trí liên quan và được xác định với khoảng cách nẹp gia cường bằng khoảng cách nẹp vách thực tế của tàu.
- 3 Đối với hệ thống dùng để xếp ô tô thì chiều dày của tấm sàn máy nâng hoặc tấm của cầu xe không được nhỏ hơn chiều dày tôn boong chở ô tô theo quy định.

Bảng 8.2 Ứng suất cho phép σ_a

Điều kiện tải trọng	Dạng ứng suất					
	Kéo	Uốn	Cắt	Nén	Dập	Tổng hợp
Điều kiện nêu ở 8.2.6-2	$0,67\sigma_y$	$0,67\sigma_y$	$0,39\sigma_y$	$0,58\sigma_y$	$0,94\sigma_y$	$0,77\sigma_y$
Điều kiện nêu ở 8.2.6-4 và -5	$0,77\sigma_y$	$0,77\sigma_y$	$0,45\sigma_y$	$0,67\sigma_y$	$1,09\sigma_y$	$0,89\sigma_y$

Chú thích:

- 1. σ_y là giới hạn chảy của vật liệu (N/mm^2)
- 2. Ứng suất tổng hợp tính theo công thức sau:

$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Trong đó:

σ_x : Ứng suất pháp tác dụng theo hướng x tại điểm giữa chiều dày tấm (N/mm²)

σ_y : Ứng suất pháp tác dụng theo hướng y tại điểm giữa chiều dày tấm (N/mm²)

τ_{xy} : Ứng suất tiếp trong mặt phẳng x - y (N/mm²).

8.3.4 Chiều dày thép tối thiểu

Chiều dày các thành phần kết cấu không được nhỏ hơn 6 mm đối với các thành phần chịu ảnh hưởng của thời tiết và 5 mm đối với các thành phần không chịu ảnh hưởng của thời tiết.

8.3.5 Tiêu chuẩn về độ võng

Phải giới hạn độ võng của các thành phần kết cấu sinh ra dưới tải trọng làm việc an toàn tới giá trị 1/400 khoảng cách nhịp giữa hai gối đỡ đối với thang máy và 1/250 đối với cầu xe.

8.3.6 Độ bền của bu lông, đai ốc và chốt

Các bu lông, đai ốc và chốt phải có đủ độ bền so với độ lớn và hướng của tải trọng tác dụng lên nó.

8.3.7 Thiết bị khóa của cầu xe

- 1** Phải có thiết bị khóa để giữ cầu xe chịu được các tải trọng nêu tại 8.2.6-5.
- 2** Hệ thống khóa thủy lực phải được thiết kế sao cho cầu xe phải được khóa bằng cơ khí kể cả khi mất áp suất thủy lực.
- 3** Cầu xe được sử dụng làm phương tiện để đóng các lỗ khoét thì thiết bị đóng có thể được sử dụng làm thiết bị khóa cầu xe nếu diện tích lỗ khoét lớn hơn một nửa diện tích hình chiếu của cầu xe khi đóng. Tải trọng thiết kế của các thiết bị đóng, ngoài các tải trọng nêu ở Chương 21 Phần 2A của QCVN 21: 2015/BGTVT còn phải bao gồm các tải trọng nêu ở 8.2.6-5.

CHƯƠNG 9 CÁC YÊU CẦU BỔ SUNG ĐỐI VỚI CẦN TRỤC ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ VẬN CHUYỂN NGƯỜI

9.1 Quy định chung

9.1.1 Phạm vi áp dụng

- 1 Cần trục nếu muốn sử dụng để vận chuyển người thì ngoài các yêu cầu từ Chương 1 đến Chương 8 còn phải thỏa mãn các yêu cầu trong Chương này.
- 2 Các cần trục này không được sử dụng để thay cho các phương tiện lên xuống tàu theo yêu cầu của QCVN 21: 2015/BGTVT.

9.2 Kiểm tra

9.2.1 Kiểm tra lần đầu

1 Bản vẽ và tài liệu phải trình

(1) Các bản vẽ phải thẩm định

Bản vẽ dưới đây phải được trình để Đăng kiểm thẩm định:

(a) Thiết bị bổ sung để vận chuyển người.

(2) Các tài liệu để tham khảo

Tài liệu dưới đây phải được trình để Đăng kiểm tham khảo:

(a) Hướng dẫn vận hành trong quá trình vận chuyển người.

(3) Hướng dẫn vận hành quy định ở (2)(a) trên phải bao gồm các thông tin từ (a) đến (c) dưới đây:

(a) Các hạn chế đối với hoạt động vận chuyển người, bao gồm ít nhất các thông tin dưới đây:

(i) Tốc độ gió, chiều cao sóng, và tầm nhìn;

(ii) Góc và bán kính quay lớn nhất của cần trục (khoảng cách nằm ngang và thẳng đứng tới đối tượng được đưa lên và xuống tàu);

(iii) Tải trọng làm việc an toàn và tốc độ an toàn đối với việc nâng, hạ và tạt cần;

(iv) Khu vực tập kết các thiết bị sử dụng cho việc vận chuyển người như là rọ chuyển người (sau đây gọi là "rọ").

(b) Các vấn đề liên quan đến những người tham gia vào hoạt động vận chuyển người, bao gồm ít nhất các thông tin dưới đây:

(i) Vai trò của người chỉ huy;

(ii) Năng lực của người vận hành cần trục;

(iii) Việc bố trí người báo hiệu trong trường hợp đối tượng đưa lên hoặc xuống không thể nhìn thấy được từ vị trí điều khiển cần trục;

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (iv) Các biện pháp đảm bảo an toàn của người trong rọ và những người tham gia vào hoạt động vận chuyển;
 - (v) Liên lạc giữa người chỉ huy và những người liên quan;
 - (vi) Phương tiện để thông báo các tình huống khẩn cấp ví dụ như các phương tiện cứu hộ trong trường hợp cần trục bị hỏng;
 - (vi) Các hạng mục phải kiểm tra và thử trước khi thực hiện vận chuyển người.
- (c) Các hạng mục phải kiểm tra trước khi sử dụng rọ, bao gồm ít nhất các mục sau:
- (i) Các thông số của rọ, ví dụ như khối lượng bản thân, tải trọng làm việc an toàn và sức chở của rọ;
 - (ii) Các ghi chép về việc bảo dưỡng;
 - (iii) Các giấy chứng nhận được cấp bởi cơ quan chức năng hoặc một đơn vị thứ ba.

2 Các nội dung kiểm tra trong kiểm tra lần đầu

- (1) Các thiết bị cần trục phải được kiểm tra và đảm bảo trong tình trạng hoạt động tốt bằng cách thử và kiểm tra như dưới đây:
 - (a) Thử hoạt động đối với các thiết bị bổ sung phục vụ cho việc vận chuyển người;
 - (b) Các hạng mục thử khác nếu Đăng kiểm thấy cần thiết.
- (2) Các thiết bị ở trên tàu được quy định ở Chương 6 và việc đánh dấu quy định ở Chương 7 phải được kiểm tra.

9.2.2 Tổng kiểm tra hàng năm

- 1** Tại các kỳ tổng kiểm tra hàng năm, ngoài các yêu cầu ở 2.4.2 của Quy chuẩn, các thiết bị cần trục phải được kiểm tra và đảm bảo trong tình trạng hoạt động tốt bằng các cách thử và kiểm tra như dưới đây.
 - (1) Thử hoạt động quy định ở 9.2.1-2(1)(a);
 - (2) Kiểm tra quy định ở 9.2.1-2(2).

9.3 Cần trục

9.3.1 Tải trọng làm việc an toàn

Tải trọng làm việc an toàn của cần trục dùng để vận chuyển người phải nhỏ hơn 50% tải trọng làm việc an toàn quy định ở Chương 1. Tổng khối lượng của rọ (khối lượng bản thân cộng với tải theo sức chở) phải không được lớn hơn tải trọng làm việc an toàn này.

9.4 Chi tiết tháo được

9.4.1 Quy định chung

Hệ số an toàn của các chi tiết tháo được phải lớn hơn hoặc bằng 10 so với tải trọng làm việc an toàn quy định ở 9.3.1.

9.4.2 Cáp thép

Ngoài các yêu cầu ở 6.3.1, cáp thép phải là loại chống xoắn.

9.5 Máy, trang bị điện và hệ thống điều khiển

9.5.1 Quy định chung

Máy, trang bị điện và hệ thống điều khiển sử dụng trong thiết bị nâng phải được bố trí để ngăn ngừa việc vô tình làm rơi rớt và phải có thể hạ được rọ xuống trong trường hợp nguồn cấp điện gặp sự cố.

9.5.2 phanh

1 Hệ thống phanh của máy nâng phải thỏa mãn các yêu cầu (1) và (2) dưới đây:

- (1) Phanh được trang bị thông thường trên máy nâng phải có thiết bị xóa bỏ tác động;
- (2) Máy nâng phải có một phanh phụ mà:
 - (a) Thỏa mãn quy định ở 7.2.2-1(4) của Quy chuẩn;
 - (b) Có khả năng vận hành được bằng mạch điều khiển mà không phải mạch dùng cho phanh quy định ở (1); và
 - (c) Có thiết bị xóa bỏ tác động.

2 Các xy lanh thủy lực sử dụng để nâng hạ hoặc duỗi cần phải có thiết bị cơ khí mà có thể duy trì vị trí của xy lanh thủy lực trong trường hợp mất nguồn cấp năng lượng.

9.6 Các thiết bị khác

9.6.1 Thiết bị liên lạc

Phải trang bị các thiết bị liên lạc phù hợp cho người chỉ huy, người vận hành cần trục, người báo hiệu và người ở trong rọ.

9.6.2 Thiết bị đo gió

Phải trang bị thiết bị đo gió để đảm bảo người chỉ huy có thể biết được tốc độ gió.

III QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

1.1 Đăng ký thiết bị nâng

Tất cả các thiết bị nâng lắp đặt trên tàu thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này phải được đăng ký phù hợp với quy định về đăng ký tại QCVN 21: 2015/BGTVT .

1.2 Chứng nhận, đóng dấu và hồ sơ Đăng kiểm

1.2.1 Quy định chung

Các yêu cầu trong Chương này áp dụng cho việc chứng nhận, đóng dấu và hồ sơ kỹ thuật của thiết bị nâng.

1.2.2 Quy định tải trọng làm việc an toàn v.v...

1 Quy định chung

Đăng kiểm quy định tải trọng làm việc an toàn v.v... cho các thiết bị nâng đã được kiểm tra và thử tải thỏa mãn quy định của Chương 2 Mục II của Quy chuẩn này.

2 Tải trọng khác với tải trọng làm việc an toàn v.v...

Theo yêu cầu của Chủ tàu, Đăng kiểm có thể quy định những tải trọng nêu ở (1) đến (2) dưới đây ngoài tải trọng làm việc an toàn v.v... phù hợp với ở -1 trên:

- (1) Tải trọng tối đa tương ứng với góc nhỏ hơn góc tối thiểu cho phép đối với hệ cần trục dây giằng.
- (2) Tải trọng tối đa tương ứng với tầm với vượt quá tầm với tối đa cho phép đối với hệ cần trục trụ quay.

3 Quy định cho hệ cần trục dây giằng làm việc ghép đôi

- (1) Việc quy định tải trọng làm việc an toàn v.v... cho hệ cần trục dây giằng làm việc ghép đôi là xác định tải trọng làm việc an toàn và góc lớn nhất giữa hai dây nâng hoặc tải trọng làm việc an toàn và chiều cao nâng cho phép (khoảng cách thẳng đứng giữa vị trí cao nhất của kết cấu trên boong thượng có miệng hầm hàng và tâm mã tam giác hoặc khuyên tròn bắt với dây cáp nâng).
- (2) Góc lớn nhất tạo bởi hai dây cáp nâng quy định trong điểm (1) trên không được vượt quá 120° .

1.2.3 Đóng dấu tải trọng làm việc an toàn v.v...

1 Đóng dấu cho cơ cấu làm hàng và cầu xe

- (1) Trên cơ cấu làm hàng và cầu xe, tải trọng làm việc an toàn, góc nghiêng nhỏ nhất cho phép, tầm với tối đa và các điều kiện hạn chế khác xác định theo 1.2.2 phải được đóng dấu phù hợp với các yêu cầu từ (a) đến (c) dưới đây:

(a) Hệ cần trục dây giằng

Tại vị trí dễ thấy của giá đỡ cần phải có dấu của Đăng kiểm, dấu quy định tải trọng làm việc an toàn, góc nhỏ nhất cho phép và các điều kiện hạn chế khác

QCVN 23: 2016/BGTVT

(b) Cần trục trụ quay

Tại vị trí dễ thấy của giá đỡ cần hoặc vị trí tương tự phải có dấu của Đăng kiểm, dấu quy định tải trọng làm việc an toàn, tầm với lớn nhất và các điều kiện hạn chế khác.

(c) Cơ cấu làm hàng và cầu xe khác

Tại vị trí dễ thấy, ít bị va chạm, phải có dấu của Đăng kiểm, tải trọng làm việc an toàn và các điều kiện hạn chế khác.

- (2) Nếu hệ cần trục dây giằng và hệ cần trục trụ quay có các tải trọng làm việc an toàn khác được Đăng kiểm chấp nhận theo các quy định nêu ở 1.2.2-2 thì phải có đủ các dấu đóng quy định từng tổ hợp tương ứng, theo các yêu cầu trong (1).
- (3) Đối với cơ cấu làm hàng sử dụng gàu ngoạm, dầm nâng, lưới nâng, nam châm nâng 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 như đóng dấu các dấu hiệu về các điều kiện hạn chế khác tương ứng theo (1).
- (4) Dấu đóng phải được sơn bằng sơn chống gỉ và viền khung bằng sơn dễ nhìn thấy.
- (5) Ngoài việc đóng dấu theo quy định ở (1), (2) và (3), các dấu tương tự (trừ dấu Đăng kiểm) phải được đóng tại những vị trí dễ thấy có sơn phủ v.v... Trong trường hợp này, kích thước của chữ phải có chiều cao không nhỏ hơn 77 mm.
- (6) Đối với những cơ cấu làm hàng không quy định tải trọng làm việc an toàn, phải đóng dấu hạn chế tải trọng sử dụng dưới 1 tấn.

2 Đóng dấu cho các chi tiết tháo được

- (1) Trên chi tiết tháo được, trừ dây cáp thép và cáp thảo mộc, phải đóng dấu tải trọng thử, 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, nam châm nâng, khung nâng công te nơ và các chi tiết tương đương khác, phải đóng dấu thêm khối lượng bản thân của chúng.
- (2) Các dấu đóng phải được sơn chống gỉ và đóng khung bằng sơn dễ nhìn thấy.
- (3) Mặc dù các yêu cầu trong (1), gàu ngoạm, dầm nâng, nam châm nâng, võng nâng và các chi tiết tương đương khác, phải đóng dấu thêm tải trọng làm việc an toàn, trọng lượng bản thân của chúng có sơn phủ. Trong trường hợp này, kích thước kích thước của chữ phải có chiều cao không nhỏ hơn 77 mm.
- (4) Mặc dù được quy định ở (1) và (3) trên, nếu khó đóng dấu hoặc sơn trực tiếp lên chi tiết tháo được thì có thể áp dụng các biện pháp khác được Đăng kiểm chấp nhận.

1.3 Hồ sơ Đăng kiểm

1.3.1 Hồ sơ và giấy chứng nhận

- 1 Các hồ sơ và giấy chứng nhận do Đăng kiểm cấp cho thiết bị nâng, cầu xe và chi tiết tháo được bao gồm:
 - (1) Sổ đăng ký thiết bị nâng tàu (Mẫu CG.1);
 - (2) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra cần trục dây giằng, tời và các chi tiết (Mẫu CG.2);
 - (3) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra cần trục dây giằng, tời và các chi tiết, làm việc

ghép đôi (Mẫu CG.2U);

- (4) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra cần trục trụ xoay hoặc máy nâng và các chi tiết (Mẫu CG.3);
- (5) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra thang máy/cầu xe và các chi tiết (CG.3 LR);
- (6) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra các chi tiết tháo được (Mẫu CG.4);
- (7) Giấy chứng nhận thử và tổng kiểm tra dây cáp thép (Mẫu CG.5).

1.3.2 Chu kỳ cấp phát Giấy chứng nhận

Chu kỳ cấp phát các giấy chứng nhận nêu ở 1.3.1 được cho trong Bảng III.1 tùy thuộc vào việc thử và kiểm tra.

1.3.3 Giấy chứng nhận mất hiệu lực

1 Giấy chứng nhận nêu ở 1.3.1 sẽ mất hiệu lực toàn bộ hoặc từng phần tùy theo từng trường hợp từ (1) đến (9) dưới đây:

- (1) Khi Chủ tàu yêu cầu hủy bỏ hoặc thay đổi tải trọng làm việc an toàn v.v...;
- (2) Khi kết cấu, bố trí chung hoặc trang bị của thiết bị nâng thay đổi;
- (3) Khi di chuyển vị trí lắp đặt thiết bị nâng;
- (4) Khi không thực hiện các dạng kiểm tra nêu ở Chương 2;
- (5) Khi Đăng kiểm viên nhận thấy thiết bị nâng không có khả năng làm việc;
- (6) Khi cố ý thay đổi các nội dung trong Giấy chứng nhận;
- (7) Khi khó đọc nội dung của Giấy chứng nhận do các lỗi trong Giấy chứng nhận hay do hư hỏng;
- (8) Khi không trả phí kiểm tra theo quy định;
- (9) Khi Giấy chứng nhận không có tính xác thực v.v...

2 Những Giấy chứng nhận mất hiệu lực theo quy định ở -1 phải được gửi trả lại ngay cho Đăng kiểm.

1.3.4 Cấp lại và hiệu chỉnh Giấy chứng nhận

Trường hợp các Giấy chứng nhận v.v... bị mất hiệu lực như nêu ở 1.3.3-1 hoặc bị thất lạc, Đăng kiểm sẽ cấp lại Giấy chứng nhận hoặc hiệu chỉnh cần thiết tùy từng trường hợp cụ thể.

1.4 Bảo quản hồ sơ Đăng kiểm

1.4.1 Quy định chung

Các Giấy chứng nhận do Đăng kiểm cấp theo yêu cầu 1.3.1 và hướng dẫn sử dụng thiết bị nâng phải được bảo quản trên tàu hoặc do người có trách nhiệm của Chủ tàu giữ trong trường hợp tàu không có thuyền viên.

1.4.2 Hướng dẫn sử dụng

Hướng dẫn sử dụng nêu ở 1.4.1 phải có ghi các hạng mục quan trọng cần cho sự hoạt động và bảo dưỡng thiết bị nâng trong số những hạng mục từ (1) đến (8) dưới đây:

QCVN 23: 2016/BGTVT

- (1) Bố trí chung của cơ cấu làm hàng, cầu xe;
- (2) Bản vẽ bố trí chung của các chi tiết tháo được;
- (3) Danh mục chi tiết tháo được;
- (4) Điều kiện thiết kế (kể cả tải trọng làm việc an toàn, tốc độ gió, nghiêng dọc và nghiêng ngang của tàu v.v...);
- (5) Danh mục vật liệu;
- (6) Hướng dẫn sử dụng (bao gồm cả chức năng của hệ thống an toàn và hệ thống bảo vệ);
- (7) Quy trình thử tải;
- (8) Quy trình bảo dưỡng và kiểm tra.

Bảng III.1 Chu kỳ cấp phát Giấy chứng nhận

Loại Giấy chứng nhận		Chu kỳ cấp phát
A	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(1)	Khi yêu cầu kiểm tra và tàu thỏa mãn kiểm tra lần đầu trong thời gian đầu.
B	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(2)	(1) Khi yêu cầu kiểm tra và tàu thỏa mãn kiểm tra lần đầu trong thời gian đầu.
	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(3)	(2) Khi các thiết bị nâng lắp mới bổ sung thỏa mãn kiểm tra lần đầu.
	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(4)	(3) Khi tải trọng làm việc an toàn v.v... thay đổi.
	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(5)	(4) Khi đã qua thử tải theo quy định trong 2.5-4 Mục II của Quy chuẩn.
C	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1-1(6)	(1) Khi yêu cầu kiểm tra và tàu thỏa mãn kiểm tra lần đầu trong thời gian đầu. (2) Khi các thiết bị nâng lắp mới bổ sung thỏa mãn kiểm tra lần đầu.
	Giấy chứng nhận theo yêu cầu của 1.3.1(7)	(3) Sau khi sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết tháo được trong thời gian kiểm tra chu kỳ, kiểm tra bất thường và khi các hạng mục tự kiểm tra được Đăng kiểm công nhận.

IV TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

1.1 Trách nhiệm của chủ tàu, các cơ sở thiết kế, đóng mới, hoán cải thiết bị nâng

1.1.1 Trách nhiệm của chủ tàu, công ty khai thác tàu

Thực hiện đầy đủ các quy định về đăng kiểm thiết bị nâng nêu trong Quy chuẩn này khi thiết bị nâng được chế tạo mới, hoán cải để đảm bảo và duy trì tình trạng an toàn kỹ thuật của thiết bị nâng.

1.1.2 Trách nhiệm của các cơ sở thiết kế

- 1 Thiết kế thiết bị nâng thoả mãn các quy định của Quy chuẩn này.
- 2 Cung cấp đầy đủ khối lượng hồ sơ thiết kế theo yêu cầu và trình thẩm định hồ sơ thiết kế theo quy định.

1.1.3 Trách nhiệm của các cơ sở chế tạo, hoán cải thiết bị nâng

- 1 Tuân thủ đúng thiết kế được thẩm định trong quá trình chế tạo, hoán cải thiết bị nâng.
- 2 Tuân thủ các quy định về kiểm tra của Đăng kiểm được quy định trong Quy chuẩn này trong quá trình chế tạo, hoán cải thiết bị nâng.

1.2 Trách nhiệm của Cục Đăng kiểm Việt Nam

1.2.1 Thẩm định thiết kế, giám sát kỹ thuật

Thẩm định thiết kế, giám sát trong chế tạo, hoán cải thiết bị nâng phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật nêu trong Quy chuẩn này.

1.2.2 Cấp giấy chứng nhận thiết bị nâng

Đăng kiểm sẽ cấp các giấy chứng nhận và hồ sơ kỹ thuật cho thiết bị nâng như được quy định ở 1.3.1 Mục III của Quy chuẩn.

1.2.3 Đăng ký vào “Sổ đăng ký kỹ thuật tàu biển”

Đăng ký vào Sổ đăng ký kỹ thuật tàu biển các thiết bị nâng đã được kiểm tra, giám sát kỹ thuật.

1.2.4 Hướng dẫn áp dụng

Hướng dẫn thực hiện các quy định của Quy chuẩn này đối với các chủ tàu, công ty khai thác tàu, cơ sở thiết kế, chế tạo mới, hoán cải thiết bị nâng.

1.2.5 Rà soát và cập nhật Quy chuẩn

Căn cứ yêu cầu thực tế, đề nghị Bộ Giao thông vận tải sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn này khi cần thiết hoặc theo thời hạn quy định của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

V TỔ CHỨC THỰC HIỆN

- 1.1** Cục Đăng kiểm Việt Nam tổ chức hệ thống kiểm tra, giám sát kỹ thuật thiết bị nâng theo Quy chuẩn này.
- 1.2** 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 nâng thì áp dụng quy định của Quy chuẩn này.
- 1.3** Trong trường hợp các tài liệu được viện dẫn trong Quy chuẩn này được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì thực hiện theo nội dung đã được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế có hiệu lực của tài liệu đó.
- 1.4** Trừ khi có quy định chi tiết về thời điểm áp dụng cho các thiết bị nâng đã hoạt động, Quy chuẩn này và các bổ sung, sửa đổi của nó được áp dụng đối với các thiết bị nâng được chế tạo vào hoặc sau ngày các thông tư ban hành chúng có hiệu lực.