

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10840:2015

Xuất bản lần 1

**CÀN TRỤC - HƯỚNG DẪN ÁP DỤNG TIÊU CHUẨN
VỀ AN TOÀN ĐỐI VỚI CÀN TRỤC TỰ HÀNH**

Cranes - Safety code on mobile cranes

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 10840:2015 được biên soạn trên cơ sở ISO/TR19961:2010.

TCVN 10840:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 96 *Cần cẩu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Để nâng cao sự an toàn trong thiết kế, chế tạo, vận hành và kiểm tra kỹ thuật đối với cần trục tự hành. Tiêu chuẩn này hướng dẫn việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn quốc tế hiện hành liên quan đến cần trục tự hành.

Để tạo thuận tiện cho tất cả các bên liên quan đến cần trục tự hành (các nhà thiết kế, giám sát và các nhân viên khác, cũng như các cá nhân có trách nhiệm trực tiếp hoặc gián tiếp đối với an toàn trong sử dụng và bảo trì thiết bị), khi cần thiết phải tham khảo các tiêu chuẩn hiện hành liên quan đối với loại cần trục tự hành.

Cần trục – Hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn về an toàn đối với cần trục tự hành

Cranes – Safety code on mobile cranes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn quốc tế hiện hành đối với cần trục tự hành (cần trục bánh xích, bánh lốp, cần trục đường sắt và các biến thể có cùng đặc tính cơ bản) và tóm tắt các điều liên quan. Các sửa đổi đặc biệt bao gồm các kiểu máy chung, khi có thể áp dụng, cũng nằm trong phạm vi của tiêu chuẩn này.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 8242-1 (ISO 4306-1) và TCVN 8242-2 (ISO 4306-2).

3 Cấu tạo và các đặc tính

3.1 Đánh giá tải trọng

3.1.1 Ổn định cần trục (phía sau/phía trước)

TCVN 10836 (ISO 4305) quy định các điều kiện phải tính đến khi kiểm tra xác nhận độ ổn định của cần trục tự hành bằng tính toán, giả thiết rằng cần trục vận hành trên nền cứng và nằm ngang (độ nghiêng không quá 1%). Tiêu chuẩn được áp dụng cho cần trục tự hành quy định trong TCVN 8242-2 (ISO 4306-2) lắp trên bánh lốp hoặc bánh xích có hoặc không có chân chống.

3.1.2 Khả năng của kết cấu cần trục

ISO 8686-1 quy định các phương pháp chung để tính toán tải trọng và các nguyên tắc sử dụng để chọn các tổ hợp tải trọng khi thử khả năng của các bộ phận kết cấu và bộ phận cơ khí của cần trục. Trên cơ sở phân tích động lực học vật rắn và đàn hồi tính cho phép sử dụng các phương pháp tiên tiến

TCVN 10840:2015

(tính toán và thử nghiệm) để đánh giá các ảnh hưởng của tải trọng, tổ hợp tải trọng và giá trị của hệ số tải trọng động, khi có thể chứng minh được rằng chúng cung cấp các mức tương đương gần nhất về khả năng của kết cấu.

Tiêu chuẩn này cung cấp các biểu mẫu chung, nội dung và phạm vi giá trị các thông số cho nhiều tiêu chuẩn cụ thể để có thể phát triển cho các loại thiết bị nâng riêng biệt.

Tiêu chuẩn này cung cấp khung cơ sở cho việc thỏa thuận về tải trọng và tổ hợp tải trọng giữa nhà thiết kế hoặc nhà sản xuất và người đặt mua loại thiết bị nâng không có trong tiêu chuẩn cụ thể.

ISO 8686-2 áp dụng các nguyên tắc trong ISO 8686-1 cho cần trục tự hành, như định nghĩa trong TCVN 8242-2 (ISO 4306-2), và thể hiện tải trọng và tổ hợp tải trọng liên quan đến sử dụng trong thử khả năng của kết cấu thép cần trục tự hành. Tiêu chuẩn áp dụng cho các cần trục tự hành dùng trong công việc bình thường và cho công việc thay đổi có tính chu kỳ.

ISO 11662 quy định phương pháp thử nghiệm với một quy trình thử không phá hủy, có tính hệ thống, để xác định ứng suất trong kết cấu cần trục dưới các điều kiện xác định của tải trọng tĩnh thông qua việc sử dụng thiết bị đo biến dạng điện tử kiểu trở kháng và để xác định các tiêu chuẩn phù hợp chấp nhận được đối với các điều kiện tải xác định.

3.1.3 Tải trọng gió

ISO 4302 liên quan đến tải trọng gió lên cần trục. Tiêu chuẩn cung cấp phương pháp đơn giản hóa để tính toán và giả định rằng gió có thể thổi ngang theo mọi hướng, tốc độ gió không đổi và có phản ứng tĩnh khi áp dụng lên kết cấu cần trục. Bao gồm cả phụ tải gắn liền với các ảnh hưởng của gió giật và phản ứng động.

3.1.4 Hướng dẫn sử dụng tải trọng danh định của cần trục

ISO 11661 quy định cách thể hiện hoặc định dạng tiêu chuẩn cho các tải trọng danh định của cần trục tự hành dưới dạng biểu đồ tải trọng danh định. Tiêu chuẩn được áp dụng cho cần trục tự hành lắp cần như mô tả trong TCVN 8242-2 (ISO 4306-2) khi sử dụng trong chế độ nâng.

3.2 Cơ cấu công tác

TCVN 5208-2 (ISO 10972-2) quy định các yêu cầu đối với các cơ cấu công tác trong cần trục tự hành, bổ sung thêm cho các yêu cầu chung đối với cần trục trong TCVN 5208-1 (ISO 10972-1).

Các bổ sung này liên quan đến:

- a) việc bố trí, các chức năng và đặc tính các cơ cấu công tác trên cần trục, và
- b) các yêu cầu tối thiểu đối với các bộ phận của cơ cấu nhất định.

3.3 Điều khiển

TCVN 8854-1 (ISO 7752-1) quy định các nguyên tắc và yêu cầu đối với các bộ phận điều khiển thiết bị nâng. Tiêu chuẩn này thống nhất cách bố trí các bộ phận điều khiển sử dụng để định vị tải trọng và làm cơ sở chung để xây dựng các tiêu chuẩn riêng cho các loại thiết bị nâng cụ thể.

TCVN 8854-2 (ISO 7752-2) quy định việc bố trí, các yêu cầu và chiều chuyển động của các bộ phận điều khiển cơ bản cho thao tác quay, nâng hạ tải, nâng hạ cần và vào ra cần ống lồng. Điều 3 đến Điều 7 của tiêu chuẩn này trình bày các điều khiển hai chiều, Điều 8 đến Điều 9 bao gồm các bố trí và yêu cầu cơ bản đối với bộ phận điều khiển luân phiên chéo (điều khiển nhiều chiều).

3.4 Dây cáp và phụ kiện luồn cáp

3.4.1 Dây cáp

TCVN 8855-1 (ISO 4308-1) quy định 2 phương pháp chọn cáp sử dụng trong các loại thiết bị nâng được quy định trong TCVN 8242-1 (ISO 4306-1). Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu đối với cáp để đảm bảo hệ số an toàn cho phép và các mức độ tính năng liên quan đến thiết kế, sử dụng và bảo trì thiết bị.

TCVN 8855-2 (ISO 4308-2) quy định giá trị tối thiểu của hệ số an toàn thực Z_p được quy định trong TCVN 8855-1 (ISO 4308-1), áp dụng cho cáp và cáp chống xoắn trong cần trục tự hành.

TCVN 10837 (ISO 4309) chi tiết hóa việc bảo dưỡng, bảo trì (gồm cả lắp đặt) và kiểm tra dây cáp đang sử dụng trên các cần trục và làm rõ các tiêu chí loại bỏ cáp cần áp dụng để đảm bảo sử dụng cần trục hiệu quả và an toàn.

3.4.2 Luồn cáp

ISO 8087 quy định giá trị tối thiểu tỉ số giữa đường kính danh nghĩa của tang, pully và đường kính danh nghĩa của cáp, sử dụng trong cơ cấu nâng hạ tải và nâng hạ cần.

Đường kính danh nghĩa của cáp được xem xét như yếu tố cơ bản khi áp dụng tỉ số này. Sử dụng đường kính danh nghĩa cho phép áp dụng linh hoạt, không bị giới hạn đối với các cơ cấu công tác của cần trục (cần trục tự hành thường thiết kế cho nhiều mục đích, chẳng hạn như có thể nâng hạ bằng móc, bằng gầu ngoạm hoặc bằng nam châm).

3.5 Cabin (trạm điều khiển)

TCVN 5205-1 (ISO 8566-1) quy định thông số kỹ thuật đối với các yêu cầu chung của cabin để vận hành cần trục. Các điều kiện sử dụng cabin được xem xét.

TCVN 5205-2 (ISO 8566-2) quy định các tiêu chí cho cabin của cần trục tự hành. Chúng chỉ dự kiến áp dụng cho cabin của người vận hành và không áp dụng cho cabin phục vụ di chuyển trên đường dài.

TCVN 10840:2015

3.6 Tiếp cận máy, rào chắn và giới hạn

TCVN 10838-1 (ISO 11660-1) và TCVN 10838-2 (ISO 11660-2) quy định các yêu cầu đối với bậc thang, cầu thang, thang xếp, lối đi, sàn thao tác, tay vịn, tay nắm, rào chắn và cửa cho phép người vận hành tiếp cận các sàn thao tác phục vụ kiểm tra, bảo trì trên cần trục tự hành. Cũng quy định các yêu cầu đối với rào chắn và giới hạn liên quan đến các bộ phận chuyển động.

3.7 Yêu cầu chung

TCVN 7551 (ISO 2374) quy định phạm vi đề nghị cho tải trọng lớn nhất của cần trục từ 0,1 đến 1000 tấn và áp dụng cho tất cả các loại cần trục.

3.8 Phân loại

TCVN 8490-1 (ISO 4301-1) quy định phân loại chung cần trục trên cơ sở số chu trình vận hành thực hiện trong cả vòng đời dự kiến và hệ số phổ tải thể hiện trạng thái danh nghĩa của tải trọng.

CHÚ THÍCH: Không có hàm ý rằng cùng một phương pháp tính ứng suất hoặc thử nghiệm có thể áp dụng cho tất cả các loại thiết bị nâng trong phạm vi của ISO/TC 96.

TCVN 8490-2 (ISO 4301-2) quy định phân loại cần trục tự hành và các cơ cấu công tác liên quan trên cơ sở số chu trình vận hành thực hiện trong cả vòng đời dự kiến và hệ số phổ tải thể hiện trạng thái danh nghĩa của tải trọng.

3.9 Ký hiệu bằng hình vẽ, màu sắc và tín hiệu

TCVN 7167-1 (ISO 7296-1) quy định các ký hiệu chung bằng hình vẽ sử dụng trong bộ phận điều khiển cần trục, màu sắc cho các nút điều khiển và đèn hiệu. Các ký hiệu được chia thành nhóm: các chiều chuyển động cơ bản và các vị trí bật/tắt; các bộ phận điều khiển của người vận hành và các ký hiệu thông tin.

TCVN 7167-2 (ISO 7296-2) quy định các ký hiệu bằng hình vẽ sử dụng cho bộ phận điều khiển của người vận hành và các hiển thị khác trên cần trục tự hành.

ISO 3864 quy định màu sắc và tín hiệu an toàn nhằm mục đích ngăn ngừa sự cố, các mối nguy hiểm cho sức khỏe và các trường hợp khẩn cấp gặp phải. Sử dụng các màu sắc và tín hiệu an toàn không thay thế các chỉ dẫn vận hành thích hợp hoặc các biện pháp phòng ngừa.

TCVN 7548 (ISO 13200) phác thảo các mục tiêu về tín hiệu an toàn, quy định các định dạng tín hiệu an toàn cơ bản, quy định màu sắc của các tín hiệu an toàn và cung cấp chỉ dẫn về xây dựng các biển hiệu khác nhau để cấu thành một tín hiệu an toàn.

3.10 Thông tin cần cung cấp

ISO 7363 quy định dạng thể hiện và nội dung các tài liệu mà nhà sản xuất phải cung cấp trên các cần trục và thiết bị nâng. Các tiêu chuẩn này cung cấp thông tin kỹ thuật và bao gồm các văn bản được chấp nhận đối với thiết bị để tạo thuận lợi cho lắp đặt, thử nghiệm và sử dụng.

ISO 9374-1 quy định thông tin người mua và nhà sản xuất phải cung cấp để có căn trực thích hợp nhất với các yêu cầu công việc và điều kiện làm việc.

ISO 9942-1 quy định các yêu cầu tối thiểu đối với tấm nhãn để nhận biết (ghi nhãn) và vận hành căn trực.

ISO 9928-1 quy định các yêu cầu và khuyến cáo về nội dung của sổ tay hướng dẫn lái căn trực.

ISO 9928-2 quy định các yêu cầu và khuyến cáo về nội dung của sổ tay hướng dẫn lái căn trực đối với căn trực tự hành, bao gồm cả lắp dựng, sử dụng, tháo dỡ, kiểm tra và bảo trì.

ISO 10973 quy định các yêu cầu chung về việc chuẩn bị sổ tay hướng dẫn phụ tùng thay thế của căn trực.

3.11 Thiết bị giới hạn và chỉ báo

TCVN 7761-1 (ISO 10245-1) quy định các yêu cầu chung về thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo đối với các thiết bị nâng, có thể áp dụng với tải trọng, các chuyển động, vận hành và môi trường xung quanh. Các thiết bị này giới hạn vận hành và/hoặc cung cấp các thông tin vận hành cho người lái hoặc các cá nhân khác. Vận hành toàn và tin cậy của các thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo phụ thuộc vào việc kiểm tra và bảo trì thường xuyên chúng.

TCVN 7761-2 (ISO 10245-2) quy định các quy định riêng đối với các thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo lắp trên căn trực tự hành. Một số loại máy cơ sở trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn có thể chuyển đổi mục đích sử dụng thành máy đào và các ứng dụng khác không được coi là công việc nâng hạ, trong trường hợp đó các quy định này chỉ áp dụng khi các máy đã được sử dụng như căn trực.

3.12 An toàn máy – khái niệm chung

TCVN 7549-1 (ISO 12480-1) quy định các yêu cầu thực hành về sử dụng an toàn căn trực, bao gồm các hệ thống an toàn khi làm việc, quản lý, lập kế hoạch, lựa chọn, lắp đặt và tháo dỡ, vận hành và bảo trì căn trực và lựa chọn người lái, người móc tải và người đánh tín hiệu.

4 Kiểm tra/bảo trì

4.1 Kiểm tra – Quy định chung

ISO 9927-1 quy định phải tiến hành kiểm tra thường xuyên các căn trực như định nghĩa trong TCVN 8242-1 (ISO 4306-1), TCVN 8242-2 (ISO 4306-2) và TCVN 8242-3 (ISO 4306-3).

ISO 12482-1 nhằm đảm bảo rằng các ràng buộc khi thiết kế đối với mục đích sử dụng của căn trực được xác định rõ ràng và xác định các hoạt động phải thực hiện khi căn trực đã sử dụng được một khoảng thời gian và tiến gần tới các giới hạn này để đảm bảo một giai đoạn mới làm việc an toàn.

ISO 23814 quy định các yêu cầu về năng lực đối với kiểm định viên căn trực.

4.2 Bảo trì

TCVN 10200-1 (ISO 12478-1) quy định các nguyên tắc đối với các yêu cầu chung cần thiết cho việc chuẩn bị và trình bày sổ tay hướng dẫn bảo trì căn trực.

4.3 Kiểm tra cáp, thay thế và bảo trì

TCVN 10837 (ISO 4309) quy định về việc kiểm tra và các tiêu chí loại bỏ cáp.

5 Thử nghiệm

ISO 4310 quy định về thử nghiệm và các quy trình phải tuân thủ để kiểm tra xác nhận rằng cần trục phù hợp với các thông số kỹ thuật vận hành và có khả năng nâng được tải trọng danh định của nó.

ISO 9373 quy định các yêu cầu có tính nguyên tắc đối với các dụng cụ và hệ thống đo các tải trọng thử, khoảng cách, thời gian và các thông số liên quan khác khi thử nghiệm cần trục và thiết bị liên quan. Tiêu chuẩn cũng quy định các giá trị giới hạn của sai số tương đối khi đo trong quá trình thử.

ISO 14518 quy định các phương pháp tiêu chuẩn đối với việc sắp xếp và đo các tải trọng thử. Tiêu chuẩn cũng quy định các phương pháp tiêu chuẩn và quy trình áp dụng của các tải trọng thử khi thử nghiệm cần trục.

ISO 11662-1 quy định phương pháp thử để xác định tải trọng lớn nhất của cần trục tự hành để cân bằng các tải trọng đặt lên cụm móc. Thử nghiệm có thể áp dụng cho các cần trục mà khả năng chịu tải được dựa trên khả năng chống lật tĩnh của nó. Các thử nghiệm không được sử dụng cho các cần trục mà khả năng chịu tải được dựa trên độ bền của kết cấu hoặc bị hạn chế do khả năng tải của cơ cấu nâng hạ tải, nâng hạ cần hoặc vào ra cần ống lồng.

6 Vận hành – Trình độ chuyên môn/thực hành của người tại nơi làm việc

ISO 9926-1 quy định việc đào tạo tối thiểu để đào tạo người lái cần trục để thực hiện các kỹ năng vận hành cơ bản và những kiến thức cần thiết cho việc sử dụng đúng các kỹ năng đó.

ISO 15513 quy định các yêu cầu về năng lực của người vận hành cần trục, người treo tải, người đánh tín hiệu và người quản lý cần trục.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO/IEC Directives, Part 2, *Rules for the structure and drafting of International Standards* (Chỉ thị ISO/IEC, Phần 2, Nguyên tắc cho kết cấu và dự thảo của tiêu chuẩn quốc tế).
- [2] TCVN 7551 (ISO 2374), *Thiết bị nâng – Dây tải lớn nhất cho các mẫu cần trục cơ bản*.
- [3] ISO 3864 (tất cả các phần), *Graphical symbols – Safety color and Safety signs* (Ký hiệu hình vẽ - Ký hiệu an toàn và màu sắc an toàn).
- [4] TCVN 8490-1 (ISO 4301-1), *Cần trục – Phân loại theo chế độ làm việc – Phần 1: Quy định chung*.
- [5] TCVN 8490-2 (ISO 4301-2), *Cần trục – Phân loại theo chế độ làm việc – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [6] ISO 4302, *Cranes – Wind load assessment* (Cần trục – Đánh giá tải trọng gió).
- [7] TCVN 10836 (ISO 4305), *Cần trục tự hành – Xác định độ ổn định*.
- [8] TCVN 8242-1 (ISO 4306-1), *Cần trục – Từ vừng – Phần 1: Quy định chung*.
- [9] TCVN 8242-2 (ISO 4306-2), *Cần trục – Từ vừng – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [10] TCVN 8855-1 (ISO 4308-1), *Cần trục và thiết bị nâng – Chọn cáp – Phần 1: Yêu cầu chung*.
- [11] TCVN 8855-2 (ISO 4308-2), *Cần trục và thiết bị nâng – Chọn cáp – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [12] TCVN 10837 (ISO 4309), *Cần trục – Dây cáp – Bảo dưỡng, bảo trì, lắp đặt, kiểm tra và loại bỏ*.
- [13] ISO 4310, *Cranes – Test code and procedures* (Cần trục – Quy tắc và quy trình kiểm tra).
- [14] TCVN 7167-1 (ISO 7296-1), *Cần trục – Ký hiệu bằng hình vẽ - Phần 1: Quy định chung*.
- [15] TCVN 7167-2 (ISO 7296-2), *Cần trục – Ký hiệu bằng hình vẽ - Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [16] ISO 7363, *Cranes and lifting appliances – Technical characteristics and acceptance documents* (Cần trục và thiết bị nâng – Đặc tính kỹ thuật và tài liệu chấp nhận).
- [17] TCVN 8854 (ISO 7752-1), *Cần trục – Sơ đồ và đặc tính điều khiển – Phần 1: Quy định chung*.
- [18] TCVN 8854-2 (ISO 7752-2), *Cần trục – Sơ đồ và đặc tính điều khiển – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [19] TCVN 8854-2 (ISO 7752-2/Sửa đổi 1), *Cần trục – Sơ đồ và đặc tính điều khiển – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [20] ISO 8087, *Mobile cranes – Drum and sheave sizes* (Cần trục tự hành – Kích cỡ puly và tang).
- [21] TCVN 5205-1 (ISO 8566-1), *Cần trục – Cabin và trạm điều khiển – Phần 1: Quy định chung*.
- [22] TCVN 5205-2 (ISO 8566-2), *Cần trục – Cabin và trạm điều khiển – Phần 2: Cần trục tự hành*.

TCVN 10840:2015

- [23] ISO 8686-1, *Cranes – Design principles for load and load combinations – Part 1: General* (Cần trục – Nguyên tắc thiết kế tải và tổ hợp tải – Phần 1: Quy định chung).
- [24] ISO 8686-2, *Cranes – Design principles for load and load combinations – Part 2: Mobile cranes* (Cần trục – Nguyên tắc thiết kế tải và tổ hợp tải – Phần 2: Cần trục tự hành).
- [25] ISO 9373, *Cranes and related equipment – Accuracy requirements for measuring parameters during testing* (Cần trục và thiết bị liên quan – Yêu cầu độ chính xác để đo thông số trong quá trình thử).
- [26] ISO 9374-1, *Cranes – Information to be provided – Part 1: General* (Cần trục – Thông tin được cung cấp – Phần 1: Quy định chung).
- [27] ISO 9926-1, *Cranes – Training of drivers – Part 1: General* (Cần trục – Đào tạo người lái – Phần 1: Quy định chung).
- [28] ISO 9927-1, *Cranes – Inspections – Part 1: General* (Cần trục – Kiểm tra – Phần 1: Quy định chung).
- [29] ISO 9928-1, *Cranes – Crane driving manual – Part 1: General* (Cần trục – Tài liệu hướng dẫn lái – Phần 1: Quy định chung).
- [30] ISO 9928-2, *Cranes – Crane driving manual – Part 2: Mobile cranes* (Cần trục – Tài liệu hướng dẫn lái – Phần 2: Cần trục tự hành).
- [31] ISO 9942-1, *Cranes – Information labels – Part 1: General* (Cần trục – Nhãn Thông tin – Phần 1: Quy định chung).
- [32] TCVN 7761-1 (ISO 10245-1), *Cần trục – Thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo – Phần 1: Quy định chung*.
- [33] TCVN 7761-2 (ISO 10245-2), *Cần trục – Thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [34] ISO 10973, *Cranes – Spare parts manual* (Cần trục – Tài liệu hướng dẫn về phụ tùng).
- [35] TCVN10838-1 (ISO 11660-1), *Cần trục – Lối vào, rào chắn và mức giới hạn – Phần 1: Quy định chung*.
- [36] TCVN 10838-2 (ISO 11660-2), *Cần trục – Lối vào, rào chắn và mức giới hạn – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [37] ISO 11661, *Mobile cranes – Presentation of rated capacity charts* (Cần trục tự hành – Trình bày biểu đồ tải trọng danh định).
- [38] ISO 11662-1, *Mobile cranes – Experimental determination of crane performance – Part 1: Tipping loads and radii* (Cần trục – Xác định khả năng làm việc của cần trục bằng thực nghiệm – Tải trọng lật và tầm với gây lật).

- [39] ISO 12478-1, *Cranes – Maintenance manual – Part 1: General* (Cần trục – Tài liệu hướng dẫn bảo trì – Phần 1: Quy định chung).
- [40] TCVN 7549-1 (ISO 12480-1), *Cần trục – Sử dụng an toàn – Phần 1: Quy định chung*.
- [41] ISO 12482-1, *Cranes – Condition monitoring – Part 1: General* (Cần trục – Điều kiện giám sát – Phần 1: Quy định chung).
- [42] TCVN 7548 (ISO 13200), *Cần trục – Ký hiệu an toàn và hình ảnh nguy hiểm – Nguyên tắc chung*.
- [43] ISO 14518, *Cranes – Requirements for test loads* (Cần trục – Yêu cầu đối với thử tải trọng).
- [44] ISO 11994, *Cranes – Availability – Vocabulary* (Cần trục – Tính sẵn sàng trong sử dụng – Từ vựng).
- [45] ISO/TS 15696:2000, *List of equivalent terms* (Danh mục thuật ngữ tương đương).
- [46] TCVN 5208-1 (ISO 10972-1), *Cần trục – Yêu cầu đối với cơ cấu công tác – Phần 1: Quy định chung*.
- [47] TCVN 5208-2 (ISO 10972-2), *Cần trục – Yêu cầu đối với cơ cấu công tác – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [48] ISO 11629, *Measurement of the mass of crane and its components* (Đo khối lượng của cần trục và các bộ phận của cần trục).
- [49] ISO 13202, *Measurement of velocity and time parameters* (Đo thông số tốc độ và thời gian).
- [50] ISO 12210-1, *Anchoring devices for in service and out of service conditions* (Thiết bị neo đối với trạng thái làm việc và trạng thái không làm việc).
- [51] ISO 15513, *Competency requirements for crane operators (drivers)* (Yêu cầu về năng lực đối với người vận hành cần trục (người lái)).
- [52] ISO 23813, *Cranes – Training of appointed persons* (Cần trục – Đào tạo người chỉ định).
- [53] ISO 23814, *Competency requirements for crane inspectors* (Yêu cầu về năng lực đối với kiểm định viên).
- [54] TCVN 10201-1 (ISO 23815-1), *Cần trục – Bảo trì – Phần 1: Yêu cầu chung*.
- [55] ISO 23853, *Training of signalers and slingers* (Đào tạo người đánh tín hiệu và người móc tải).
-