

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9192-1 : 2012

ISO 12003-1 : 2008

Xuất bản lần 1

**MÁY KÉO NÔNG LÂM NGHIỆP – KẾT CẤU BẢO VỆ
PHÒNG LẬT TRÊN MÁY KÉO VẾT BÁNH HẸP –
PHẦN 1: KẾT CẤU BẢO VỆ GẮN PHÍA TRƯỚC**

*Agricultural and forestry tractors - Roll-over protective structures on narrow-track
wheeled tractors - Part 1: Front-mounted ROPS*

HÀ NỘI - 2011

Mục lục

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Ký hiệu	10
5 Thử nghiệm sơ bộ.....	11
5.1 Yêu cầu chung.....	11
5.2 Thử độ ổn định ngang.....	12
5.3 Thử nghiệm lặn không liên tục.....	12
6 Chuẩn bị thử và máy kéo.....	13
6.1 Phương pháp thử.....	13
6.2 Nguyên tắc chung chuẩn bị chủ yếu cho thử nghiệm.....	13
7 Dụng cụ và thiết bị thử.....	14
7.1 Dụng cụ cho cả hai thử nghiệm động và tĩnh.....	14
7.2 Dụng cụ để thử động lực học.....	16
7.3 Các dụng cụ để thử nghiệm tĩnh.....	21
8 Phương pháp thử.....	21
8.1 Yêu cầu chung.....	21
8.2 Trình tự thử.....	22
8.3 Phương pháp thử bộ phận cố định phía sau.....	22
8.4 Phương pháp thử động lực học (va đập) đối với ROPS gắn phía trước.....	22
8.5 Phương pháp thử tĩnh học đối với ROPS gắn phía trước.....	26
8.6 Phương pháp thử phá hủy thẳng đứng.....	27
8.7 Thử nghiệm phá hủy bổ sung.....	28
8.8 Quan sát trong quá trình thử.....	28
9 Điểm chỉ báo chỗ ngồi.....	28
10 Vùng khoảng trống	28
10.1 Quy định chung.....	28
10.2 Vùng khoảng trống đối với các máy kéo có ghế ngồi không thể đảo vị trí.....	29
10.3 Vùng khoảng trống đối với các máy kéo có thể đảo vị trí lái.....	30
11 Sai số.....	31
12 Điều kiện nghiệm thu.....	31
12.1 Yêu cầu chung.....	31

TCVN 9192-1 : 2012

12.2 Sau các tải trọng va đập	32
12.3 Sau các tải trọng tĩnh nằm ngang	32
12.4 Giòn hóa do thời tiết lạnh	33
13 Mở rộng với các mẫu máy khác	35
14 Ghi nhãn	36
15 Báo cáo thử nghiệm	36
Phụ lục A (Quy định) Yêu cầu bảo vệ chống giòn gãy của ROPS gắn phía trước ở nhiệt độ làm việc giảm	37
Phụ lục B (Quy định) Mẫu báo cáo thử nghiệm ROPS gắn phía trước	39
B.1 Quy định chung	39
B.2 Đặc điểm kỹ thuật của máy kéo thử	39
B.3 Đặc điểm kỹ thuật của ROPS gắn phía trước	40
B.4 Kết quả thử	42
B.5 Giấy chứng nhận sửa đổi nhỏ	46
Phụ lục C (Quy định) Quy trình thử nghiệm lăn không liên tục – Phương pháp tính	48
C.1 Quy định chung	48
C.2 Dữ liệu yêu cầu	48
C.3 Đơn giản hóa các giả định	49
Thư mục tài liệu tham khảo	52

Lời nói đầu

TCVN 9192-1 : 2012 hoàn toàn tương đương với ISO 12003-1:2008.
Bộ TCVN 9192 (ISO 12003), Máy kéo nông lâm nghiệp - Kết cấu bảo vệ phòng lật trên máy kéo vết bánh hẹp bao gồm các phần sau:
- TCVN 9192-1:2012 (ISO 12003-1:2008), *Phần 1: Kết cấu bảo vệ gắn phía trước*; và ISO 12003 này còn có *Phần 2: Kết cấu bảo vệ gắn phía sau (Part 2: Rear-mounted ROPS)*.

TCVN 9192-1 : 2012 do Trung tâm Giám định Máy và Thiết bị biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Thử nghiệm kết cấu bảo vệ phòng lật (ROPS) lắp trên máy kéo vết bánh hẹp dùng trong nông lâm nghiệp nhằm giảm thiểu rủi ro có khả năng xảy ra cho người lái tránh khỏi tai nạn do lật trong suốt quá trình vận hành máy kéo bình thường (ví dụ lĩnh vực làm việc). Độ bền kết cấu bảo vệ phòng lật gắn phía trước (ROPS) được thử tải trọng tĩnh hoặc thử tải trọng động mô phỏng theo tải trọng thực tế có thể được đặt vào kết cấu phòng lật gắn phía trước (ROPS) khi máy kéo bị lật ra phía sau hoặc lật ra phía bên mà không rơi tự do. Các thử nghiệm cho phép quan sát độ bền của kết cấu phòng lật gắn phía trước ROPS và đồ gá vào máy kéo, các bộ phận của máy kéo có thể bị tác động bởi tải trọng đặt vào kết cấu phòng lật gắn phía trước ROPS.

Quy ước mặt người lái hướng về phía trước và vị trí người lái có thể đảo lộn, điều này phù hợp với tiêu chuẩn OECD^[5]. Đối với các máy kéo có vị trí người lái có thể đảo lộn, vùng trống được định nghĩa theo vùng trống hỗn hợp với 2 vị trí lái.

Thừa nhận rằng có thể thiết kế máy kéo, ví dụ máy xén cỏ và các máy lâm nghiệp nhất định như vận tải thì đối với tiêu chuẩn TCVN 9192-1 không thích hợp.

CHÚ THÍCH: Đối với các máy kéo bình thường, xem ISO 3463^[3] (thử tải trọng động) và ISO 5700^[4] (thử tải trọng tĩnh).

Máy kéo nông lâm nghiệp – Kết cấu bảo vệ phòng lật trên máy kéo vết bánh hẹp – Phần 1: Kết cấu bảo vệ gắn phía trước

Agricultural and forestry tractors – Roll-over protective structures on narrow-track wheeled tractors – Part 1: Front-mounted ROPS

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử tĩnh học và động lực học của kết cấu bảo vệ phòng lật (ROPS) gắn phía trước trên máy kéo nông lâm nghiệp vết bánh hẹp. Tiêu chuẩn chỉ rõ vùng khoảng trống và điều kiện nghiệm thu về độ cứng vững ROPS có 2 trụ thẳng đứng hoặc nghiêng, gắn phía trước, bao gồm các bộ phận cố định phía sau liên kết, và có thể áp dụng cho các máy kéo có các đặc điểm dưới đây.

- Khoảng sáng gầm máy không lớn hơn 600 mm dưới điểm thấp nhất của thân trục trước và trục sau (không tính điểm thấp hơn trên bộ truyền vi sai).
- Bề rộng vết bánh tối thiểu cố định hoặc có thể điều chỉnh của một trong hai trục nhỏ hơn 1 150 mm khi lắp các lốp có bề rộng danh nghĩa lớn nhất. Nó được hiểu là trục lắp các lốp rộng hơn được đặt tại bề rộng vết bánh không lớn hơn 1 150 mm. Nếu có thể lắp bề rộng vết bánh của trục khác theo cách mà các đường mép ngoài của các lốp hẹp hơn không được vượt quá đường mép ngoài của các lốp trên trục khác. Trường hợp hai trục được lắp với các vành bánh và các lốp có cùng cỡ, bề rộng vết bánh cố định hoặc có thể điều chỉnh được của hai trục phải nhỏ hơn 1 150 mm.
- Khối lượng không chất tải lớn hơn 600 kg, nhưng nhỏ hơn 3 000 kg, kể cả ROPS và các lốp có kích cỡ lớn nhất được nhà chế tạo giới thiệu.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 5757:2009 (ISO 2408:2004) Cáp thép sử dụng cho mục đích chung – Yêu cầu tối thiểu

TCVN 9192-1 : 2012

ISO 630, *Structural steels – Plates, wide flats, bars, sections and profiles* (Kết cấu thép – Tấm, bản rộng, thanh, mặt cắt và định hình);

ISO 898-1:1999 ¹⁾, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs* (Đặc tính cơ học của các chi tiết kẹp chặt bằng thép cacbon và thép hợp kim – Phần 1: Bu lông, vít và vít cấy);

ISO 898-2:1992, *Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread* (Đặc tính cơ học của chốt – Phần 2: Đai ốc với giá trị chịu tải thử nghiệm danh nghĩa – Ren bước lớn);

ISO 5353, *Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry – Seat index point* (Máy san ủi đất, máy kéo và máy nông lâm nghiệp – Điểm chỉ báo chỗ ngồi);

ASTM A370, *Standard test methods and definitions for mechanical testing of steel products* (Định nghĩa và phương pháp thử chuẩn cho thử nghiệm cơ học của các sản phẩm thép);

ASAE ²⁾ S313.3, *Soil cone penetrometer* (Dụng cụ đo độ xuyên đất hình nón);

ASAE ²⁾ EP542, *Procedures for using and reporting data obtained with the soil cone penetrometer* (Phương pháp sử dụng và dữ liệu báo cáo thu được với dụng cụ đo độ xuyên đất hình nón).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

3.1

Kết cấu bảo vệ phòng lật (roll-over protective structure)

ROPS

Khung bảo vệ người lái máy kéo bánh hơi nông lâm nghiệp, để làm giảm thiểu tổn thương có thể xảy ra với người lái do bất ngờ bị lật trong lúc đang làm việc bình thường trên đồng.

CHÚ THÍCH: ROPS được đặc trưng bởi việc xác lập khoảng không gian cho một vùng khoảng trống bên trong vỏ bao của kết cấu hoặc một không gian được giới hạn bởi loạt các đường thẳng từ các mép ngoài của kết cấu tới bất kỳ phần nào của máy kéo có thể tiếp xúc với mặt đất; nó có khả năng đỡ máy kéo ở vị trí lật nhào.

3.2

ROPS gắn phía trước (front-mounted ROPS)

Kết cấu bảo vệ phòng lật có hai trụ gắn trên máy kéo ở phía trước người lái và vùng khoảng trống được thu nhỏ.

CHÚ THÍCH: So sánh với ROPS gắn phía sau được mô tả trong ISO 12003-2.

¹⁾ Đã bị hủy và thay bằng ISO 898-1:2009

²⁾ Hiệp hội kỹ sư nông nghiệp Mỹ.

3.3

Bộ phận cố định phía sau (rear fixture)

Bộ phận hợp thành như lớp sau (được đo tại đường kính danh nghĩa nhỏ nhất), chấn bùn hoặc các bộ phận hợp thành cứng khác của máy kéo, hoặc tất cả chúng, hoặc bộ phận cố định bổ sung có bề rộng, chiều cao và độ bền cần thiết được lắp đặt phía sau ghế người lái, để hoàn thiện vùng trống của ROPS gắn phía trước cho thử nghiệm độ bền.

3.4

Khối lượng máy kéo (tractor mass)

Khối lượng máy kéo không chất tải ở trạng thái làm việc với đầy đủ các thùng chứa và bộ tản nhiệt, ROPS gắn phía trước và bất kỳ thiết bị nào cần thiết cho sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH: Không bao gồm người lái, đối trọng tùy chọn, bánh phụ, thiết bị riêng và các công cụ.

3.5

Khối lượng tham chiếu (reference mass)

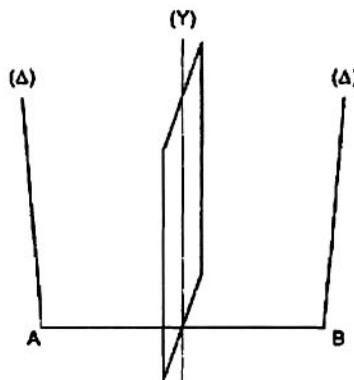
Khối lượng, không nhỏ hơn khối lượng máy kéo do nhà chế tạo lựa chọn để tính năng lượng tải và lực được áp dụng trong các thử nghiệm.

3.6

Mặt phẳng trung tuyến dọc (longitudinal median plane)**Mặt phẳng đối xứng theo chiều dọc (longitudinal plane of symmetry)****Mặt phẳng góc tọa độ Y (zero Y plane)**

Mặt phẳng thẳng đứng Y đi qua trung điểm của AB, vuông góc với AB, đối với mỗi bánh xe, mặt phẳng thẳng đứng đi qua trục của nó cắt mặt phẳng giữa của bánh xe theo một đường thẳng Δ , gấp bề mặt đỡ của máy kéo tại một điểm, và A và B là hai điểm được xác định tương ứng với hai bánh xe, cả hai bánh xe là bánh dẫn hướng hay bánh chủ động, ở vị trí được định vị tại hai đầu của cùng một trục thực hay giả định.

Xem Hình 1.



Hình 1 – Mặt phẳng trung tuyến dọc

TCVN 9192-1 : 2012

CHÚ THÍCH 1: "Mặt phẳng giữa của bánh xe" được xác định là mặt phẳng ở giữa tính từ hai mép bên trong của vành bánh xe. Trong trường hợp bánh xe kép, trường hợp đặc biệt, đường thẳng Δ là giao nhau của mặt phẳng giữa của bánh xe kép và mặt phẳng thẳng đứng đi qua đường tâm của ngồng trục.

CHÚ THÍCH 2: Trích từ Điều 5, ISO 612:1978^[2].

3.7

Mặt phẳng tham chiếu (reference plane)

Mặt phẳng thẳng đứng, thông thường theo chiều dọc máy kéo và đi qua điểm chỉ báo chỗ ngồi và tâm của vô lăng lái.

CHÚ THÍCH: Thông thường mặt phẳng tham chiếu này trùng với mặt phẳng trung tuyến dọc của máy kéo.

3.8

Chiều dài cơ sở (wheelbase)

Khoảng cách theo chiều ngang giữa hai mặt phẳng thẳng đứng đi qua các đường tâm quay bánh trước và bánh sau.

4 Ký hiệu

Xem Bảng 1.

Bảng 1 – Ký hiệu

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
a	Tỷ số của độ uốn dư với độ uốn đàn hồi đo được tại điểm va đập trong thời gian thử động lực học.	mm/mm
a_h	Một nửa khoảng điều chỉnh ghế theo phương ngang	mm
a_v	Một nửa khoảng điều chỉnh ghế theo phương thẳng đứng	mm
B	Bề rộng phủ bì nhỏ nhất của máy kéo	mm
B_b	Bề rộng phủ bì lớn nhất của ROPS gắn phía trước	mm
D	Độ uốn của ROPS gắn phía trước tại điểm trên đường thẳng có sử dụng tải (thử tĩnh học)	mm
D'	Độ uốn ở năng lượng tính toán cần thiết	mm
E_i	Năng lượng gây biến dạng hấp thụ; diện tích dưới đường cong F-D	J
E_{ii}	Năng lượng được hấp thụ trong thời gian gây tải theo chiều dọc	J
E_{is}	Năng lượng được hấp thụ trong thời gian gây tải ở bên	J
F	Lực tải tĩnh	N
F_l	Lực áp dụng cho bộ phận cố định phía sau	N
F	Lực tải cho năng lượng tính toán cần thiết	N
F_{max}	Lực tải tĩnh lớn nhất xảy ra trong thời gian gây tải, không tính trường hợp quá tải	N
F_v	Lực phá hủy theo phương thẳng đứng	N
H	Độ cao rơi của khối con lắc	mm
I	Mô men quán tính theo trục sau, với bất cứ khối lượng nào của các bánh sau	kg.m ²
L	Chiều dài cơ sở tham chiếu của máy kéo	mm
m	Khối lượng máy kéo (xem 3.4)	kg
m_t	Khối lượng tham chiếu (xem 3.5)	kg

CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục C đối với các ký hiệu dữ liệu đặc trưng của máy kéo được sử dụng trong tính toán lần không liên tục.

5 Thử nghiệm sơ bộ

CẢNH BÁO – Một số thử nghiệm theo quy định trong tiêu chuẩn này cần sử dụng các phương pháp có thể dẫn tới tình trạng nguy hiểm.

5.1 Yêu cầu chung

5.1.1 Kết cấu ROPS gắn phía trước chỉ được áp dụng trên máy kéo đã hoàn thành thỏa mãn cả hai thử nghiệm độ ổn định ngang và thử nghiệm lần không liên tục được mô tả trong điều này.

5.1.2 Máy kéo phải được trang bị ROPS gắn phía trước được lắp ở vị trí thẳng đứng (an toàn).

TCVN 9192-1 : 2012

5.1.3 Máy kéo phải trang bị loại lốp có đường kính lớn nhất theo chỉ định của nhà chế tạo và có tiết diện ngang nhỏ nhất đối với loại lốp có đường kính đó. Các lốp phải không được gia trọng bằng chất lỏng và phải được bơm đến áp suất hơi làm việc trên đồng.

5.1.4 Các bánh sau phải được lắp có bề rộng vết bánh hẹp nhất; các bánh trước phải được lắp gần nhất có thể với cùng vết bánh sau. Nếu có hai mức điều chỉnh vết bánh trước khác so với mức điều chỉnh vết bánh sau hẹp nhất, thì chọn bề rộng hơn của hai mức điều chỉnh vết bánh trước.

5.1.5 Tất cả các thùng chứa của máy kéo phải được đổ đầy hoặc chất lỏng phải được thay thế bằng khối lượng tương đương tại vị trí tương ứng.

5.1.6 Tất cả các phụ kiện được sử dụng trong loạt sản phẩm phải được bắt vào máy kéo tại vị trí thông thường.

5.2 Thử độ ổn định ngang

5.2.1 Máy kéo, đã chuẩn bị như quy định ở trên, phải được đặt trên mặt phẳng nằm ngang để điểm xoay trục trước của máy kéo hoặc trong trường hợp máy kéo quay bằng khớp nối thì điểm xoay theo phương nằm ngang ở giữa hai trục có thể chuyển dịch tự do.

5.2.2 Sử dụng kích hoặc pa lăng làm nghiêng một phần của máy kéo nối cứng với trục đỡ trọng lượng lớn hơn 50 % trọng lượng của máy kéo, trong khi đó đó luôn luôn đo góc nghiêng. Góc này tối thiểu phải là 38° tại thời điểm khi máy kéo ở trạng thái cân bằng không ổn định với các bánh xe chạm vào mặt đất. Thực hiện một lần thử với vô lăng lái khóa tại vị trí quay phải hết mức và một lần thử với vô lăng lái khóa tại vị trí quay trái hết mức.

5.3 Thử nghiệm lặn không liên tục

5.3.1 Quy định chung

Thử nghiệm này dùng để chứng minh ROPS gắn phía trước khi được lắp trên máy kéo, có khả năng ngăn ngừa sự lặn liên tục của máy kéo trong trường hợp bị lật ngang trên mặt dốc với độ dốc là 1:1,5. Trong 5.3.2 và 5.3.3, quy định hai quy trình thay thế nhau để chứng minh động thái lặn không liên tục. Chỉ cần thực hiện một trong các quy trình đó.

5.3.2 Chứng minh động thái lặn không liên tục bằng cách thử nghiệm lật

5.3.2.1 Thử nghiệm lật đổ phải được thực hiện trên dốc thử có chiều dài tối thiểu là 4 m (xem Hình 2). Bề mặt phải phủ một lớp vật liệu dày 18 cm, được xác định phù hợp với các tiêu chuẩn ASAE S313.3 và ASAE EP542 liên quan đến dụng cụ đo độ xuyên đất hình nón, có chỉ số độ xuyên hình nón là:

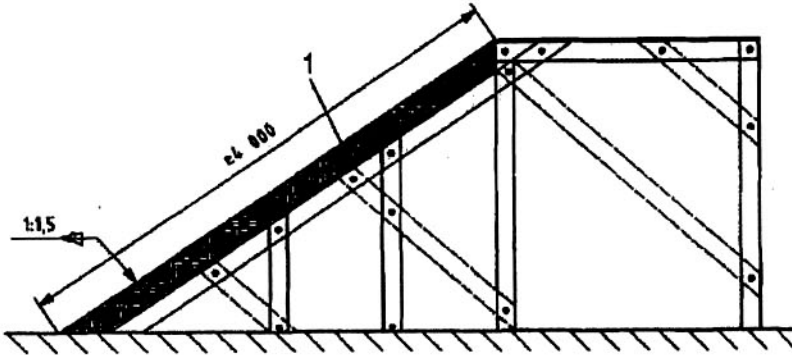
$$A_{cp} = 235 \pm 20$$

hoặc

$$B_{cp} = 335 \pm 20$$

CHÚ THÍCH: Trong mã 6 của tiêu chuẩn OECD và tiêu chuẩn ASAE S313.3, các ký hiệu cho các hệ số độ xuyên hình nón là A và B. Chúng đã được sửa đổi trong tiêu chuẩn này để phù hợp với các nguyên tắc đưa ra trong ISO/IEC được chỉ dẫn ở Phần 2.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

1 lớp vật liệu dày 18 cm.

Hình 2 – Bộ thử nghiệm đặc tính chống lăn ngang

5.3.2.2 Máy kéo (đã chuẩn bị như mô tả trong 5.1) phải làm nghiêng sang bên với tốc độ ban đầu bằng không. Với mục đích này, máy kéo được đặt ở đầu dốc thử, sao cho các bánh ở phía dốc xuống ở trên sườn dốc và mặt phẳng trung tuyến của máy kéo song song với đường đồng mức. Sau khi đạp vào bề mặt của dốc thử, máy kéo có thể tự nâng lên khỏi bề mặt do sự xoay về góc cao hơn của ROPS gắn phía trước, nhưng phải không bị lật. máy kéo phải rơi trở lại mặt phẳng mà nó va đập ban đầu.

5.3.3 Chứng minh động thái lăn ngang không liên tục bằng tính toán

Động thái lăn ngang không liên tục cũng có thể được chứng minh theo các yêu cầu trong Phụ lục C.

6 Chuẩn bị thử và máy kéo

6.1 Phương pháp thử

Thử nghiệm có thể thực hiện theo phương pháp động hoặc tĩnh. Hai phương pháp này được xác định là tương đương.

6.2 Nguyên tắc chung chuẩn bị chủ yếu cho thử nghiệm

6.2.1 ROPS gắn phía trước phải phù hợp với các đặc điểm của loạt sản phẩm. Nó phải được lắp theo phương pháp giới thiệu của nhà chế tạo trên loại máy kéo mà nó đã được thiết kế.

CHÚ THÍCH: Máy kéo hoàn thiện không yêu cầu với phương pháp tĩnh; tuy nhiên, ROPS gắn phía trước và các phần của máy kéo dùng để gắn ROPS gắn phía trước được coi là một thiết bị hoạt động sau đây gọi là cụm máy.

TCVN 9192-1 : 2012

6.2.2 Đối với cả hai phương pháp thử tĩnh học và động lực học, máy kéo đã lắp ráp (hoặc cụm máy) phải được lắp với tất cả các bộ phận trong loạt sản xuất mà nó có thể ảnh hưởng đến độ bền của ROPS gắn phía trước hoặc nó có thể cần thiết cho thử nghiệm độ bền.

6.2.3 Tất cả các bộ phận của máy kéo hoặc ROPS gắn phía trước, kể cả bộ phận bảo vệ thời tiết phải được cung cấp hoặc mô tả trong bản vẽ.

6.2.4 Với các thử nghiệm độ bền, tất cả tấm chắn có thể tháo rời và các bộ phận không thuộc cấu trúc khung có thể tháo ra thì phải tháo rời để chúng không góp phần tăng độ bền của ROPS gắn phía trước.

6.2.5 Bề rộng vết bánh phải điều chỉnh sao cho ROPS gắn phía trước ở xa đến mức có thể, không được đỡ bằng các lớp trong thời gian thử độ bền. Nếu những phép thử này được tiến hành theo phương pháp tĩnh thì có thể tháo các bánh ra.

7 Dụng cụ và thiết bị thử

7.1 Dụng cụ cho cả hai thử nghiệm động và tĩnh

7.1.1 Khung của vùng khoảng trống

Phương tiện để xác định vùng khoảng trống không bị xâm nhập trong thời gian thử: có thể dùng thiết bị đo theo Hình 10 và Hình 11.

7.1.2 Dụng cụ cho các thử nghiệm phá hỏng

Các thử nghiệm phá hỏng phải thực hiện theo các quy định trong 7.1.2.1 đến 7.1.2.3.

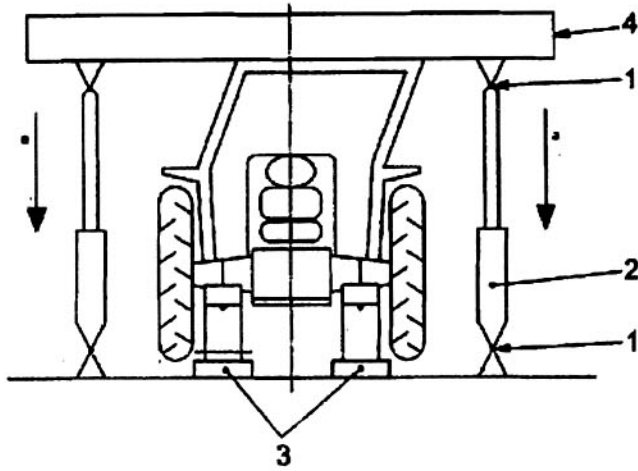
7.1.2.1 Phương tiện gây ra lực nén xuống ROPS gắn phía trước, như thể hiện trên Hình 3, bao gồm một xà cứng có bề rộng 250 mm.

7.1.2.2 Áp dụng thiết bị đo tổng lực thẳng đứng.

7.1.2.3 Các giá đỡ trực phù hợp để các lớp của máy kéo không chịu tác động của lực phá hủy.

7.1.3 Thiết bị đo độ uốn đàn hồi

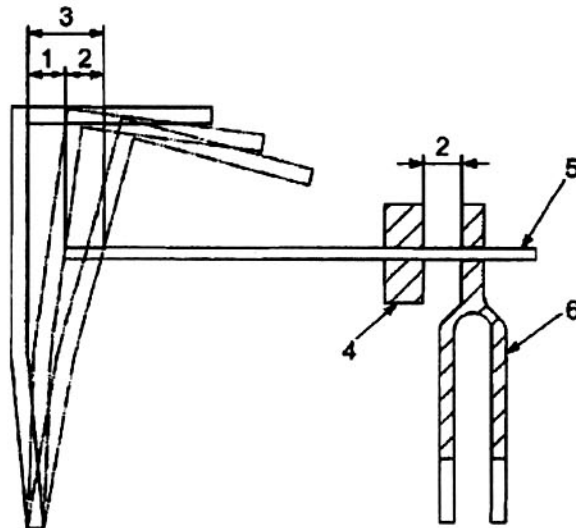
Thiết bị đo độ uốn đàn hồi như thể hiện trên Hình 4, trong mặt phẳng nằm ngang trùng với bề mặt giới hạn trên của vùng khoảng trống.



CHÚ DẪN:

- 1 đầu nối kim vạn năng
- 2 xy lanh thủy lực
- 3 giá đỡ
- 4 xà ép
- chiều của lực

Hình 3 – Ví dụ thiết bị phá hủy



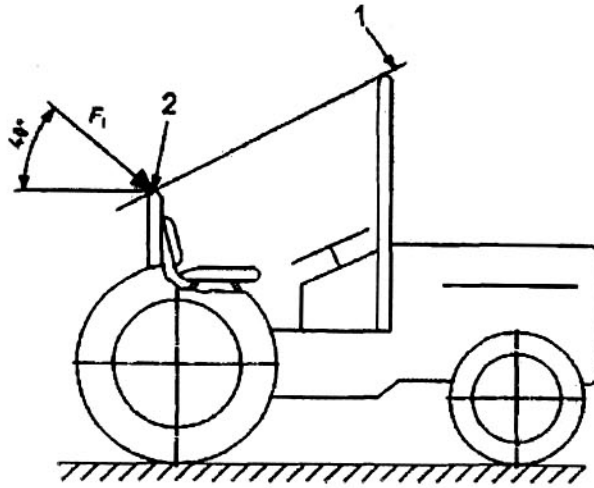
CHÚ DẪN:

- 1 độ uốn dư
- 2 độ uốn đàn hồi
- 3 độ uốn tổng
- 4 vành ma sát
- 5 thanh ngang gắn vào ROPS
- 6 giá đỡ thẳng đứng gắn với khung máy kéo

Hình 4 – Ví dụ dụng cụ đo độ uốn đàn hồi

7.1.4 Thiết bị thử bộ phận cố định cứng phía sau

Thiết bị gây ra lực như thể hiện trên Hình 5.



CHÚ DẪN:

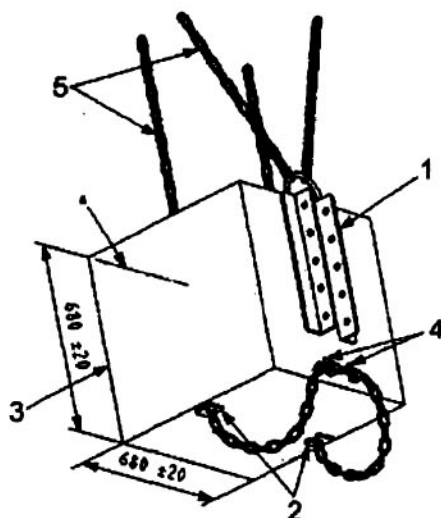
- 1 đường cơ sở được giả định
- 2 bộ phận cố định bổ sung (phía sau)

Hình 5 – Chiều lực thử

7.2 Dụng cụ để thử động lực học

7.2.1 Thiết bị để va đập vào ROPS gắn phía trước

Một khối con lắc có khối lượng 2 000 kg. Khối lượng của khối con lắc không bao gồm khối lượng của xích. Khối lượng xích lớn nhất là 100 kg. Khối đó được treo lơ lửng trên hai dây xích cách điểm xoay 6 m hoặc lớn hơn bên trên mặt đất phải có kích thước như thể hiện trên Hình 6. Trọng tâm của khối con lắc phải trùng với tâm hình học của nó. Phải có thiết bị để điều chỉnh độc lập độ cao khối con lắc và góc giữa khối con lắc và các xích đỡ hoặc dây cáp thép.

**CHÚ DẪN:**

- 1 phụ kiện cơ cấu nhả
- 2 điều chỉnh độ cao
- 3 mặt va đập
- 4 móc giữ xích dự phòng
- 5 xích con lắc
- ^a trục trọng tâm

Hình 6 – Minh họa khối con lắc**7.2.2 Các giá treo con lắc**

Các điểm xoay của con lắc phải được bắt cố định chắc chắn sao cho độ di chuyển của chúng theo bất kỳ hướng nào không được vượt quá 1 % chiều cao rơi.

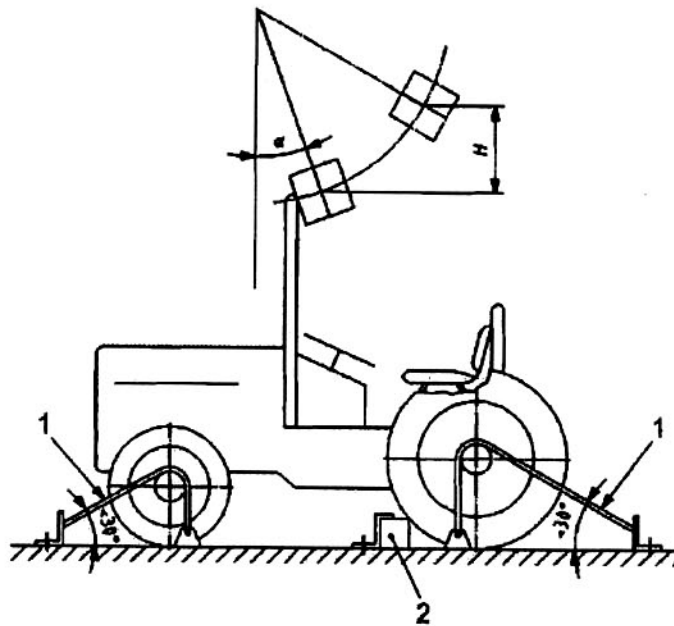
7.2.3 Phương pháp chằng buộc máy kéo trên mặt đất

Máy kéo phải được chằng buộc bằng dây cáp thép kết hợp với các thiết bị căng, khoảng cách tốt nhất giữa các thanh ray trên mặt đất xấp xỉ 600 mm trên toàn bộ bề mặt ở ngay phía dưới các điểm xoay và kéo dài khoảng 9 m dọc theo trục khối con lắc và khoảng 1 800 mm cho cả hai phía. Các điểm buộc phải cách khoảng 2 000 mm phía sau trục sau và 1 500 mm phía trước trục trước. Phải có hai dây chằng cho mỗi trục, một cho mỗi bên mặt phẳng trung tuyến của máy kéo. Các dây chằng phải là dây cáp thép có đường kính 12,5 mm đến 15 mm, với độ bền kéo là 1 100 MPa đến 1 260 MPa, đáp ứng các yêu cầu trong TCVN 5757. Chi tiết các phương pháp chằng buộc đã cho trên Hình 7, Hình 8 và Hình 9.

Các bánh trước và sau không yêu cầu nằm trên một đường thẳng, nếu nó thuận lợi hơn cho việc chằng buộc.

7.2.4 Xà gỗ mềm

Một xà gỗ mềm có tiết diện cắt ngang là 150 mm x 150 mm, để chặn các bánh sau khi va đập từ phía trước hoặc phía sau, và để giữ chặt bên cạnh bánh trước hoặc bánh sau khi va đập từ bên cạnh, như thể hiện trên Hình 7, Hình 8 và Hình 9.

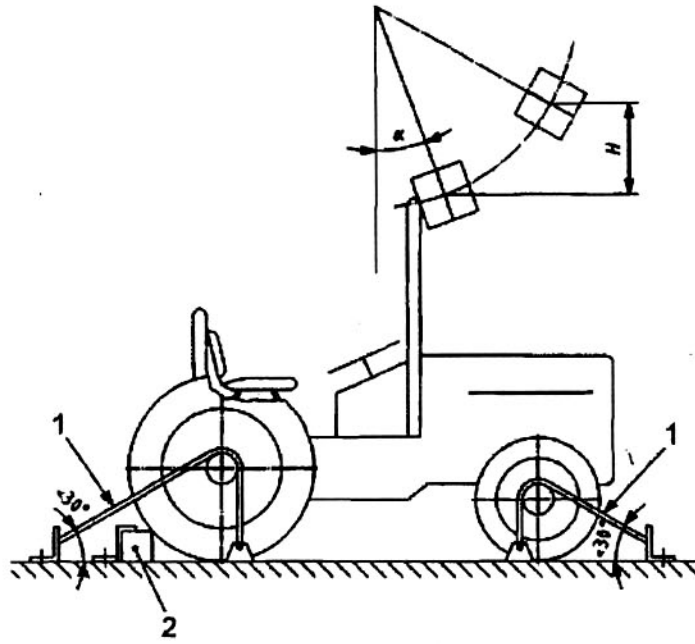


$$\alpha = \frac{m_r}{100} \leq 20^\circ$$

CHÚ DẪN:

- 1 hai dây chằng buộc
- 2 xà nêm

Hình 7 – Ví dụ về chằng buộc đối với phép thử va đập phía sau

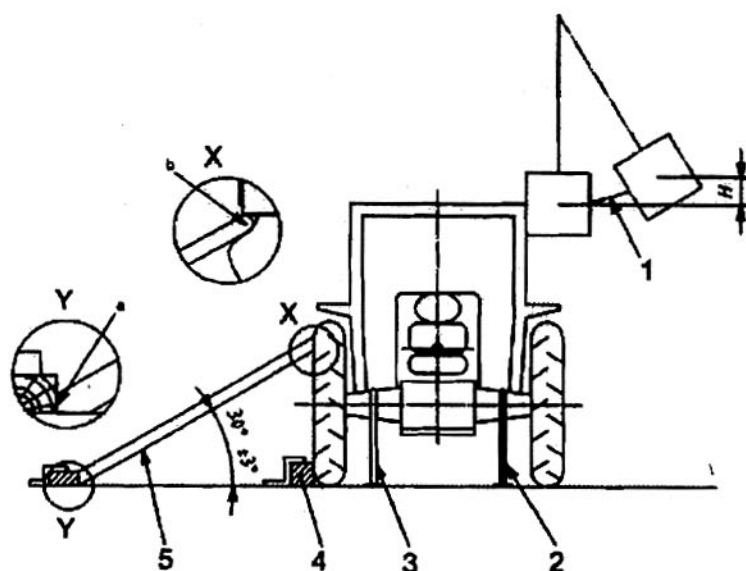


$$\alpha = \frac{m_i}{100} \leq 20^\circ$$

CHÚ DẪN:

- 1 hai dây chằng buộc
- 2 xà nệm

Hình 8 – Ví dụ về chằng buộc đối với phép thử va đập phía trước



CHÚ DẪN:

- 1 cung đường đi của trọng tâm khối con lắc
- 2 dây chằng buộc (xem 7.2.3)
- 3 cáp không căng (không bắt buộc)
- 4 xà gỗ mềm vuông có cạnh 150 mm
- 5 thanh chống bằng gỗ
 - a vát cạnh
 - b bo tròn để bảo đảm tiếp xúc với vành bánh xe

Hình 9 – Ví dụ về chằng buộc đối với phép thử va đập bên cạnh

7.2.5 Thanh chống bằng gỗ

Thanh chống bằng gỗ để chặn bánh sau đối diện khi va đập từ bên cạnh như thể hiện trên Hình 9. Chiều dài phải bằng từ 20 đến 25 lần bề dày của nó và chiều rộng bằng 2 đến 3 lần bề dày của nó.

7.2.6 Các thanh chống và dây chằng buộc cho các máy kéo quay vòng bằng khớp nối

Chốt quay trung tâm của máy kéo quay vòng bằng khớp nối phải được chống và chằng buộc phía dưới thích hợp với tất cả các phương pháp thử. Với phương pháp thử va đập bên cạnh chốt quay còn phải được chống từ phía đối diện với va đập.

7.2.7 Áp suất lớp và độ lún

Các lớp của máy kéo phải không được gia trọng bằng chất lỏng và phải bơm đến áp suất hơi do nhà chế tạo máy kéo quy định khi làm việc trên đồng. Các dây chằng buộc phải căng trong từng trường hợp cụ thể để các lớp bị lún xuống bằng 12 % chiều cao của thành lớp (khoảng cách giữa mặt đất và điểm thấp nhất của vành bánh xe) trước khi căng.

7.3 Các dụng cụ để thử nghiệm tĩnh

7.3.1 Vật liệu, thiết bị và phương tiện kèm theo phải đảm bảo khung máy kéo được giữ cố định vững chắc trên mặt đất (và được đỡ), không phụ thuộc vào các lớp, đáp ứng các yêu cầu dưới đây.

- Neo các thanh ray có bề rộng vết cần thiết và bao phủ diện tích cần thiết để neo máy kéo trong mọi trường hợp minh họa phải được gắn chắc chắn vào chân đế không biến dạng gần thiết bị thử.

- Máy kéo phải được neo vào các thanh ray bằng bất kỳ phương tiện nào phù hợp (tấm kim loại, nêm, dây cáp, kích, v.v...) sao cho máy kéo không thể xô dịch trong quá trình thử. Yêu cầu này phải được kiểm tra trong khi thử bằng các thiết bị đo chiều dài thông thường. Nếu máy kéo xô dịch, thì toàn bộ phép thử phải thực hiện lại, trừ khi hệ thống đo độ uốn được nối với máy kéo, đưa ra số liệu tính để vẽ đồ thị đường cong uốn so với lực.

7.3.2 Phương tiện tạo ra lực theo chiều ngang lên ROPS gắn phía trước, tuân theo các yêu cầu trong 7.3.2.1 đến 7.3.2.4.

7.3.2.1 Phải đảm bảo tải trọng có thể phân bố đều thẳng góc với hướng của chất tải và dọc theo xà cứng có chiều dài khoảng giữa 250 mm và 700 mm, cách đều chính xác 50 mm. Xà phải có bề mặt đứng là 150 mm.

7.3.2.2 Góc của xà tiếp xúc với ROPS gắn phía trước phải bo tròn với bán kính tối đa là 50 mm.

7.3.2.3 Khớp các đẳng, hoặc tương đương phải được kết hợp để đảm bảo thiết bị gây tải không được cản trở kết cấu khi quay hoặc xô dịch theo bất kỳ hướng nào khác với hướng của tải trọng.

7.3.2.4 Chiều của lực (độ lệch theo phương ngang và thẳng đứng) phải:

- khi bắt đầu thử, dưới tải trọng bằng không: $\pm 2^\circ$;
- trong quá trình thử, có tải trọng: trên 10° và dưới 20° theo phương ngang; các biến đổi này phải giữ ở mức tối thiểu.

7.3.3 Thiết bị đo lực và độ uốn theo chiều tác động của lực và liên quan tới khung máy kéo. Để đảm bảo độ chính xác, các phép đo phải được ghi liên tục. Các thiết bị đo phải được đặt sao cho ghi được lực và độ uốn tại điểm tải trọng tác động, và dọc theo đường tải trọng tác động.

8 Phương pháp thử

8.1 Yêu cầu chung

8.1.1 Nếu trong thử nghiệm nào có bất kỳ phần nào đó của máy kéo giữ thiết bị bị gãy hay xô dịch thì thử nghiệm đó phải thực hiện lại.

8.1.2 Không sửa chữa hoặc điều chỉnh máy kéo hoặc ROPS gắn phía trước khi đang thực hiện phép thử.

8.1.3 Hộp số máy kéo phải ở vị trí trung gian và ngắt phanh trong quá trình thử.

TCVN 9192-1 : 2012

8.1.4 Nếu máy kéo có lắp hệ thống giảm sóc ở giữa thân máy kéo và các bánh xe, thì nó phải được chèn trong quá trình thử.

8.1.5 Bên được chọn để áp dụng va đập đầu tiên (thử động lực học) hoặc đặt tải trọng đầu tiên (thử tĩnh học) vào phía sau của kết cấu phải theo ý kiến của kỹ sư điều hành thử nghiệm, sẽ áp dụng các loạt va đập hoặc tải trọng ở các điều kiện bất lợi nhất đối với kết cấu. Va đập hoặc tải trọng từ bên cạnh và va đập hoặc tải trọng từ phía sau phải được đặt vào cả hai bên mặt phẳng trung tuyến dọc của ROPS gắn phía trước. Va đập hoặc tải trọng từ phía trước phải đặt cùng bên mặt phẳng trung tuyến dọc của ROPS gắn phía trước như va đập hoặc tải trọng từ phía bên cạnh.

8.1.6 Bộ phận cố định phía sau hoặc bất kỳ bộ phận nào khác ở phía sau ghế người lái tạo thành một phần của ROPS gắn phía trước phải được thử độ bền tĩnh.

8.2 Trình tự thử

Trình tự các thử nghiệm, không làm ảnh hưởng đến các thử nghiệm bổ sung được đề cập trong 8.4.4, 8.7 và 12.3 như sau:

- a) va đập (thử động lực học) hoặc gây tải (thử tĩnh học) tại phía sau của kết cấu (xem 8.4.1 hoặc 8.5.1);
- b) phá hủy (thử động lực học và tĩnh học) tại phía sau của kết cấu (xem 8.6);
- c) va đập (thử động lực học) hoặc gây tải (thử tĩnh học) tại phía trước của kết cấu (xem 8.4.2 hoặc 8.5.2);
- d) va đập (thử động lực học) hoặc gây tải (thử tĩnh học) tại phía bên của kết cấu (xem 8.4.3 hoặc 8.5.3);
- e) phá hủy (thử động lực học và tĩnh học) tại phía trước của kết cấu (xem 8.6);
- f) thử bộ phận cố định cứng phía sau (động và tĩnh, xem 8.3).

8.3 Phương pháp thử bộ phận cố định phía sau

Tác dụng lên bất kỳ bộ phận cố định phía sau hoặc một bộ phận của máy kéo cứng hỗ trợ cho ROPS gắn phía trước có một tải trọng tĩnh bằng:

$$F_1 = 15 m, \text{ tính bằng niutơn (N).}$$

Tải trọng này phải đặt vào bộ phận cố định phía sau trong mặt phẳng trung tuyến dọc của máy kéo, hướng về phía trước và hướng xuống dưới một góc bằng 40° (xem Hình 5). Duy trì lực này tối thiểu là 5 s sau khi phát hiện ra bộ phận cố định phía sau dừng di chuyển bằng mắt thường.

8.4 Phương pháp thử động lực học (va đập) đối với ROPS gắn phía trước

8.4.1 Phương pháp thử va đập từ phía sau

8.4.1.1 Máy kéo phải được đặt tại vị trí tương quan với khối con lắc sao cho khối này sẽ đập vào ROPS khi mặt va đập của khối và các xích đỡ hoặc các dây cáp tạo thành một góc α với mặt phẳng

thẳng đứng bằng $m/100$ với tối đa là 20° , ngoại trừ, trong thời gian uốn, tại điểm tiếp xúc ROPS gắn phía trước tạo thành một góc lớn hơn với phương thẳng đứng. Trong trường hợp này, mặt va đập của khối con lắc phải điều chỉnh bằng cột chống bổ sung sao cho nó song song với ROPS gắn phía trước tại điểm va đập tại thời điểm độ uốn lớn nhất, các xích đỡ hoặc dây cáp vẫn giữ nguyên góc được xác định ở trên.

Độ cao treo của khối con lắc phải được điều chỉnh và thực hiện các bước cần thiết để ngăn cho khối không xoay điểm va đập.

Điểm va đập là phần ROPS gắn phía trước có thể đập vào mặt đất trước tiên trong trường hợp bị tai nạn lật về phía sau, thông thường là các cạnh cao hơn. Vị trí trọng tâm của khối con lắc phải bằng $1/6$ bề rộng từ đỉnh của ROPS gắn phía trước hướng vào phía trong từ mặt phẳng thẳng đứng song song với mặt phẳng trung tuyến của máy kéo tới đỉnh bên ngoài xa nhất của ROPS gắn phía trước.

Nếu kết cấu bị cong hoặc nhô ra tại điểm này, thì cần thêm các nêm chịu va đập, mà không cần gia cố cho kết cấu.

8.4.1.2 Máy kéo phải được cố định với mặt đất bằng bốn dây cáp thép, mỗi dây tại mỗi đầu của cả hai trục xe, bố trí như thể hiện trên Hình 7. Khoảng cách giữa các điểm cố định trước và sau phải đảm bảo dây cáp thép tạo ra một góc nhỏ hơn 30° so với mặt đất. Ngoài ra, các dây chằng phía sau phải được sắp xếp sao cho điểm hội tụ của hai dây cáp nằm trong mặt phẳng thẳng đứng chứa đường đi của trọng tâm khối con lắc.

Các dây cáp phải được căng sao cho các lớp có độ lún như cho trong 7.2.7. Với dây cáp căng, thì các xà nêm phải đặt phía trước và tỳ khít vào các bánh xe phía sau và sau đó cố định với mặt đất.

8.4.1.3 Ngoài ra, nếu máy kéo là loại quay vòng bằng khớp nối, thì điểm nối khớp phải được chống bằng một khối gỗ vuông có cạnh tối thiểu 100 mm và buộc chặt vào mặt đất.

8.4.1.4 Khối con lắc phải được kéo về phía sau sao cho chiều cao H của trọng tâm của nó ở trên điểm va đập được cho bởi một trong hai công thức sau, được lựa chọn theo khối lượng tham chiếu của cụm máy thử nghiệm:

– với máy kéo có khối lượng tham chiếu nhỏ hơn 2 000 kg:

$$H = 25 + 0,07 m_t$$

– với máy kéo có khối lượng tham chiếu từ 2 000 kg đến 3 000 kg:

$$H = 125 + 0,02 m_t$$

8.4.1.5 Đối với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế và vô lăng lái), cũng áp dụng các công thức trên.

8.4.1.6 Khối con lắc phải được thả và cho va đập vào ROPS gắn phía trước.

8.4.2 Phương pháp thử va đập phía trước

TCVN 9192-1 : 2012

8.4.2.1 Máy kéo phải đặt ở vị trí tương quan với khối con lắc sao cho khối này sẽ va đập vào ROPS gắn phía trước khi bề mặt va đập của khối và các xích đỡ hoặc dây cáp tạo thành một góc α với mặt phẳng thẳng đứng bằng $m_1/100$ với tối đa 20° , ngoại trừ, trong thời gian độ uốn tại điểm tiếp xúc ROPS gắn phía trước tạo ra một góc lớn hơn với phương thẳng đứng. Trong trường hợp này, mặt va đập của khối đó phải điều chỉnh bằng một cột chống bổ sung sao cho nó song song với ROPS gắn phía trước tại điểm va đập tại thời điểm độ uốn lớn nhất, các xích đỡ hoặc dây cáp vẫn giữ nguyên góc được xác định ở trên.

Chiều cao treo khối con lắc phải điều chỉnh và thực hiện các bước cần thiết để ngăn không cho nó xoay quanh điểm va đập.

Điểm va đập này là phần của ROPS gắn phía trước có thể va đập vào mặt đất trước tiên, nếu máy kéo bị lật sang bên khi đang tiến, thường là các cạnh cao hơn. Vị trí trọng tâm của khối phải bằng $1/6$ bề rộng từ đỉnh của ROPS gắn phía trước hướng vào phía trong mặt phẳng thẳng đứng song song với mặt phẳng trung tuyến của máy kéo tới điểm xa nhất bên ngoài của đỉnh ROPS gắn phía trước.

Nếu kết cấu bị cong hoặc nhô ra tại điểm này, thì cần thêm các nêm chống va đập, mà không cần gia cố cho kết cấu.

8.4.2.2 Máy kéo phải được chằng buộc vào mặt đất bằng bốn dây cáp thép, mỗi dây tại mỗi đầu của cả hai trục xe, bố trí như thể hiện trên Hình 8. Khoảng cách giữa các điểm buộc trước và sau phải đảm bảo dây cáp thép tạo ra với mặt đất một góc nhỏ hơn 30° . Ngoài ra, các dây chằng phía sau phải được sắp xếp sao cho điểm hội tụ của hai dây cáp nằm trong mặt phẳng thẳng đứng chứa đường đi của trọng tâm khối con lắc.

Các dây cáp phải được căng sao cho các lốp bị lún như cho trong 7.2.7. Với các dây cáp căng, thì các xà nê phải đặt phía trước và tỳ chặt vào các bánh xe phía sau và sau đó cố định với mặt đất.

8.4.2.3 Ngoài ra, nếu máy kéo là loại quay vòng bằng khớp nối, thì điểm khớp nối phải được chống bằng một khối gỗ hình vuông có cạnh tối thiểu 100 mm và được chằng buộc với mặt đất.

8.4.2.4 Khối con lắc phải được kéo về phía sau sao cho độ cao H của trọng tâm của nó ở trên điểm va đập được cho bởi một trong hai công thức sau, được lựa chọn theo khối lượng tham chiếu của cụm máy thử nghiệm:

– với máy kéo có khối lượng tham chiếu nhỏ hơn 2 000 kg:

$$H = 25 + 0,07m_1$$

– với máy kéo có khối lượng tham chiếu từ 2 000 kg đến 3 000 kg:

$$H = 125 + 0,02m_1$$

8.4.2.5 Đối với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế và vô lăng lái), bất kỳ chiều cao nào lớn hơn khi áp dụng công thức ở trên thì phải chọn công thức dưới đây:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} m_1 \times L^2$$

hoặc

$$H = 5,73 \times 10^{-2}l$$

8.4.2.6 Khối con lắc phải được thả ra và cho đập vào ROPS gắn phía trước.

8.4.3 Phương pháp thử va đập bên cạnh

8.4.3.1 Máy kéo phải đặt ở vị trí tương quan với khối con lắc sao cho khối này sẽ va đập vào ROPS gắn phía trước khi bề mặt va đập của khối và các xích đỡ hoặc dây cáp là thẳng đứng, trừ khi trong thời gian uốn ROPS gắn phía trước tại điểm tiếp xúc tạo ra một góc nhỏ hơn 20° đối với phương thẳng đứng. Trong trường hợp này, mặt phẳng va đập của khối đó phải điều chỉnh bằng một cột chống bổ sung sao cho nó song song với ROPS gắn phía trước tại điểm va đập tại thời điểm độ uốn lớn nhất, các xích đỡ hoặc dây cáp vẫn giữ nguyên ở vị trí thẳng đứng trong khi va đập.

Chiều cao treo khối con lắc phải điều chỉnh và thực hiện các bước cần thiết để ngăn không cho nó xoay quanh điểm va đập.

Điểm va đập này là phần của ROPS gắn phía trước có khả năng đập vào mặt đất trước tiên khi gặp tai nạn lật sang bên.

8.4.3.2 Các bánh máy kéo ở phía bên chịu va đập thì phải được chằng buộc với mặt đất bằng dây cáp lên trên các đầu tương ứng của các trục trước và trục sau. Các dây cáp phải kéo căng để có giá trị độ lún lóp cho trong 7.2.7.

Với dây cáp căng, xà nệm được đặt trên mặt đất, ép chặt tỳ vào lớp vỏ bên phía đối diện mà nó bị va đập và sau đó cố định với mặt đất. Cần thiết có thể sử dụng hai xà hoặc nệm, nếu cạnh ngoài của lớp trước và sau không cùng trên mặt phẳng đứng. Cột chống sau đó phải được đặt như thể hiện trên Hình 9, tỳ vào vành của bánh xe chịu tải trọng lớn nhất đối diện với điểm va đập, được ép chắc chắn tỳ vào vành bánh xe và sau đó cố định tại chân đế của nó. Chiều dài của cột chống phải tạo thành một góc $30^\circ \pm 3^\circ$ so với mặt đất khi ở vị trí tỳ vào vành bánh xe. Ngoài ra, bề dày của nó nếu có thể phải nhỏ hơn chiều dài của nó 20 đến 25 lần và nhỏ hơn bề rộng của nó 2 và 3 lần. Những cột chống phải được tạo hình dáng ở cả hai đầu như thể hiện cụ thể trên Hình 9.

8.4.3.3 Nếu máy kéo là loại quay vòng bằng khớp nối, thì điểm nối khớp phải có thêm cột chống bằng một khối gỗ vuông có cạnh tối thiểu là 100 mm và được chống ở bên cạnh bằng một thiết bị tương tự như cột chống tỳ vào bánh sau, như trong 8.4.3.2. Điểm nối khớp sau đó phải được buộc chặt vào mặt đất.

8.4.3.4 Khối con lắc phải được kéo về phía sau sao cho chiều cao trọng tâm của nó phía trên điểm va đập đã cho bởi một trong hai công thức sau đây, lựa chọn theo khối lượng tham chiếu của cụm máy thử nghiệm:

– với các máy kéo có khối lượng tham chiếu nhỏ hơn 2 000 kg:

TCVN 9192-1 : 2012

$$H = \frac{(25 + 0,2m_t) \times (B_b + B)}{2B}$$

– với các máy kéo có khối lượng tham chiếu từ 2 000 kg tới 3 000 kg:

$$H = \frac{(125 + 0,15m_t) \times (B_b + B)}{2B}$$

8.4.3.5 Với các máy kéo có thể đảo được vị trí ghế ngồi, phải sử dụng phù hợp một trong hai công thức trên hoặc công thức sau đây, tùy theo công thức nào cho kết quả lớn hơn:

– với các máy kéo có khối lượng tham chiếu nhỏ hơn 2 000 kg:

$$H = 25 + 0,2m_t$$

– với các máy kéo có khối lượng tham chiếu từ 2 000 kg tới 3 000 kg:

$$H = 125 + 0,15m_t$$

8.4.3.6 Khối con lắc phải được thả ra và cho đập vào ROPS gắn phía trước.

8.4.4 Các thử nghiệm va đập bổ sung

Nếu xuất hiện những vết rạn nứt hoặc vỡ thể được coi là đáng kể trong thử nghiệm va đập, một phép thử tương tự thứ hai, nhưng với độ cao rơi:

$$H' = (H \times 10^{-1})(12 + 4a)(1 + 2a)^{-1}$$

phải được thực hiện ngay sau thử nghiệm va đập gây ra các vết rạn nứt hoặc vỡ đó. Độ uốn dư tăng thêm do va đập thứ hai phải không được vượt quá 30 % độ uốn dư tạo ra trong va đập đầu tiên.

Để có thể thực hiện thử nghiệm bổ sung này, cần thiết đo độ uốn đàn hồi trong tất cả các thử nghiệm va đập.

8.5 Phương pháp thử tĩnh học đối với ROPS gắn phía trước

8.5.1 Tải trọng phía sau

Đặt tải trọng theo chiều ngang trong mặt phẳng thẳng đứng song song với mặt phẳng tham chiếu của máy kéo. Điểm đặt tải trọng này phải là phần của ROPS gắn phía trước có thể đập vào mặt đất trước tiên khi xảy ra tai nạn lật về phía sau, thường là cạnh cao hơn. Mặt phẳng thẳng đứng chứa tải trọng đặt vào phải nằm ở vị trí có khoảng cách bằng 1/3 bề rộng bên ngoài của phần cao hơn của kết cấu từ mặt phẳng trung tuyến. Nếu ROPS gắn phía trước bị cong hoặc nhô ra tại điểm này, thì cần thêm các nêm chịu va đập, mà không cần gia cố ROPS gắn phía trước.

Máy kéo hoặc cụm máy phải chằng buộc vào mặt đất như mô tả trong 7.3.1.

Năng lượng hấp thụ của ROPS gắn phía trước trong khi thử phải ít nhất là:

$$E_R = 500 + 0,5m_t$$

Với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế ngồi và vô lăng lái), cũng áp dụng công thức trên.

8.5.2 Tải trọng phía trước

Đặt tải trọng theo chiều ngang trong mặt phẳng thẳng đứng song song với mặt phẳng tham chiếu của máy kéo và nằm ở vị trí có khoảng cách bằng 1/3 bề rộng bên ngoài của phần cao hơn của ROPS gắn phía trước từ mặt phẳng tham chiếu. Điểm đặt tải trọng phải là phần của ROPS gắn phía trước có khả năng va chạm với mặt đất trước tiên nếu máy kéo bị lật sang bên khi di chuyển về phía trước, thường là cạnh cao hơn. Nếu kết cấu bị cong hoặc nhô ra tại điểm này, thì cần thêm các nêm chịu va đập, mà không cần gia cố kết cấu.

Máy kéo hoặc cụm máy phải được chằng buộc vào mặt đất như mô tả trong 7.3.1.

Năng lượng hấp thụ của ROPS gắn phía trước trong khi thử phải ít nhất là:

$$E_{f1} = 500 + 0,5m_t$$

Với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế ngồi và vô lăng lái), thì phải sử dụng một trong hai công thức trên hoặc một trong hai công thức sau đây, tùy thuộc vào công thức nào cho kết quả lớn hơn:

$$E_{f1} = 2,165 \times 10^{-7} m_t \times L^2$$

hoặc

$$E_{f1} = 0,574 \times l$$

8.5.3 Tải trọng bên

Đặt tải trọng theo chiều ngang trong mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng trung tuyến của máy kéo. Điểm đặt tải trọng phải là phần của ROPS gắn phía trước có thể đập vào mặt đất trước tiên khi xảy ra tai nạn lật về phía bên, thường là cạnh cao hơn.

Cụm máy phải được chằng buộc vào mặt đất như mô tả trong 7.3.1.

Năng lượng hấp thụ của ROPS gắn phía trước trong khi thử phải ít nhất là:

$$E_{f2} = \frac{1,75m_t(B_b + B)}{2B}$$

Với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế ngồi và vô lăng lái), thì phải sử dụng một trong hai công thức trên hoặc công thức sau đây, tùy vào công thức nào cho kết quả lớn hơn:

$$E_{f2} = 1,75m_t$$

8.6 Phương pháp thử phá hủy thẳng đứng

Định vị xà ngang trên bộ phận khung cao nhất của ROPS gắn phía trước, với hợp lực phá hủy đặt vào mặt phẳng trung tuyến của máy kéo (xem Hình 3).

Đặt một lực phá hủy $F_v = 20m_t$.

Duy trì lực này ít nhất là 5 s sau khi một xô dịch nào đó của ROPS gắn phía trước được phát hiện bằng mắt thường dừng lại.

8.7 Thử nghiệm phá hủy bổ sung

Nếu vết rạn nứt hoặc vỡ có thể được coi là đáng kể xuất hiện trong thử nghiệm phá hủy, thì thực hiện thử nghiệm phá hủy tương tự thứ hai, nhưng với một lực bằng $1,2F_v$, phải thực hiện ngay sau thử nghiệm phá hủy gây ra các vết rạn nứt hoặc vỡ.

8.8 Quan sát trong quá trình thử

8.8.1 Các vết gãy và rạn nứt

Sau mỗi thử nghiệm, tất cả các bộ phận của kết cấu, các hệ thống liên kết và bắt chặt phải được kiểm tra bằng trực quan về vết gãy hoặc rạn nứt. Các vết rạn nứt nhỏ trong các phần không quan trọng và bất kỳ chỗ vỡ nào do các cạnh của trọng lượng con lắc gây ra được bỏ qua.

8.8.2 Vùng khoảng trống hở

Trong mỗi thử nghiệm, phải thực hiện kiểm tra để xác định xem có bất kỳ phần nào của ROPS gắn phía trước xâm nhập vào vùng khoảng trống hở hay không (xem Điều 10).

Ngoài ra, phải thực hiện kiểm tra để xác định xem có bất kỳ phần nào của vùng khoảng trống nằm ngoài bảo vệ của ROPS gắn phía trước hay không, tức là có bất kỳ phần nào của vùng đi vào tiếp xúc với mặt đất trong trường hợp máy kéo bị lật theo hướng va đập. Với mục đích này, phải điều chỉnh các lớp trước, lớp sau và bề rộng vết bánh nhỏ nhất theo quy định của nhà chế tạo.

8.8.3 Độ uốn

Độ uốn đàn hồi về phía bên được đo tại đỉnh của vùng khoảng trống trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm va đập. Thiết bị đo độ uốn đàn hồi được thể hiện trên Hình 4.

Sau khi thực hiện thử nghiệm phá hủy cuối cùng, độ uốn dư của ROPS gắn phía trước phải được ghi lại. Với mục đích này, trước khi bắt đầu tiến hành thử nghiệm, vị trí ban đầu của ROPS gắn phía trước phải được ghi lại.

9 Điểm chỉ báo chỗ ngồi

Điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP) phải được xác định theo ISO 5353.

Đối với ghế ngồi có giảm xóc, nếu nhà chế tạo có hướng dẫn thì phải tuân theo để điều chỉnh hệ thống giảm xóc. Mặt khác, hệ thống giảm xóc của ghế ngồi phải được đặt ở điểm giữa hành trình dịch chuyển của hệ thống giảm xóc. Sau khi lắp ghế ngồi lên máy kéo, điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP) sẽ trở thành một điểm cố định đối với máy kéo và không di chuyển cùng với ghế ngồi trong phạm vi điều chỉnh ngang và dọc của nó.

10 Vùng khoảng trống

10.1 Quy định chung

10.1.1 Mặt phẳng tham chiếu là một mặt phẳng thẳng đứng, thông thường theo chiều dọc máy kéo và đi qua điểm chỉ báo chỗ ngồi và tâm của vô lăng lái. Thông thường mặt phẳng tham chiếu trùng với mặt phẳng trung tuyến dọc của máy kéo. Mặt phẳng tham chiếu này phải được thừa nhận rằng nó xê dịch theo chiều ngang so với ghế ngồi và vô lăng lái trong thời gian chịu tải nhưng vẫn giữ vuông góc với máy kéo hoặc sàn của ROPS gắn phía trước.

10.1.2 Đường thẳng tham chiếu là đường thẳng nằm trong mặt phẳng tham chiếu đi qua một điểm nằm phía sau điểm chỉ báo chỗ ngồi là $(140 + a_h)$ mm và ở phía dưới điểm chỉ báo chỗ ngồi là $(90 - a_v)$ mm và điểm đầu tiên trên vành vô lăng lái mà nó cắt khi đưa theo chiều ngang (xem Hình 10).

10.1.3 Vùng khoảng trống được minh họa trên Hình 10. Vùng này được xác định liên quan với mặt phẳng tham chiếu, đường thẳng tham chiếu, vô lăng lái và điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP). Với mục đích xác định vùng khoảng trống, ghế ngồi, nếu có thể điều chỉnh được, thì phải điều chỉnh tới vị trí cao hơn lùi về phía sau nhiều nhất. Với ghế có giảm xóc, nếu nhà chế tạo có hướng dẫn thì phải tuân theo để điều chỉnh hệ thống giảm xóc. Mặt khác, bộ phận giảm xóc ghế ngồi phải đặt tại điểm giữa hành trình của hệ thống giảm xóc. Vùng khoảng trống này phải được xác định trên cơ sở của 10.2 và 10.3.

10.2 Vùng khoảng trống đối với các máy kéo có ghế ngồi không thể đảo vị trí

Vùng của khoảng trống được giới hạn bởi các mặt phẳng được liệt kê từ a) đến k) khi máy kéo ở trên mặt phẳng nằm ngang và vô lăng lái được điều chỉnh ở vị trí lái giữa.

- a) một mặt phẳng nằm ngang đi qua một điểm dưới điểm chỉ báo chỗ ngồi $(90 - a_v)$ mm;
- b) hai mặt phẳng thẳng đứng cách 250 mm ở mỗi bên của mặt phẳng tham chiếu, các mặt phẳng thẳng đứng này kéo dài 300 mm về phía trên từ mặt phẳng được xác định trong a) và theo chiều dọc ít nhất 550 mm về phía trước của mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu đi qua trước điểm chỉ báo chỗ ngồi $(210 + a_h)$ mm;
- c) hai mặt phẳng thẳng đứng cách 200 mm ở hai bên của mặt phẳng tham chiếu, các mặt phẳng thẳng đứng này kéo dài 300 mm về phía trên từ mặt phẳng được xác định trong a) và theo chiều dọc từ bề mặt được xác định trong k) tới mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu đi qua về phía trước điểm chỉ báo chỗ ngồi $(210 + a_h)$ mm;
- d) một mặt phẳng nghiêng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu, song song và nằm phía trên đường thẳng tham chiếu 400 mm, kéo dài về phía sau đến điểm ở đó nó cắt mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu và đi qua về phía sau điểm chỉ báo chỗ ngồi $(140 + a_h)$ mm;
- e) một mặt phẳng nghiêng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu, gặp mặt phẳng được xác định trong d) và nằm trên đỉnh của đệm tựa sau của ghế;
- f) một mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu, đi qua điểm cách phía trước vô lăng lái ít nhất là 40 mm và điểm cách phía trước điểm chỉ báo chỗ ngồi ít nhất $(760 + a_h)$ mm;
- g) bề mặt một hình trụ có trục vuông góc với mặt phẳng tham chiếu, có bán kính là 150 mm và tiếp tuyến với mặt phẳng được xác định trong d) và f);

TCVN 9192-1 : 2012

h) hai mặt phẳng nghiêng song song đi qua các mép trên của các mặt phẳng được xác định trong b) với mặt phẳng nghiêng ở bên có va đập, nhưng không gần hơn 100 mm tới mặt phẳng tham chiếu trên vùng của khoảng trống;

i) hai phần của mặt phẳng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng tham chiếu đi qua điểm cách phía trước điểm chỉ báo chỗ ngồi ($210 + a_h$) mm, cả hai phần mặt phẳng này nối các giới hạn cuối cùng của các mặt phẳng được xác định trong b) với các giới hạn đầu tiên của các mặt phẳng được xác định trong c);

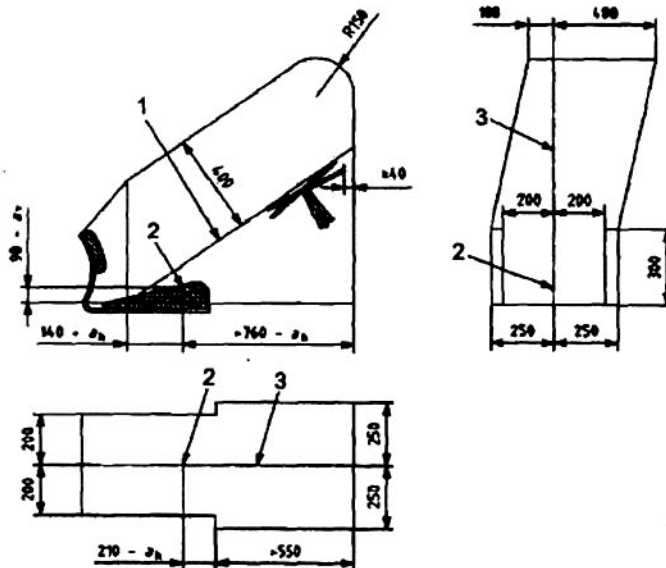
j) hai phần của mặt phẳng nằm ngang đi qua điểm 300 mm ở trên mặt phẳng được xác định trong a), cả hai phần mặt phẳng này nối các giới hạn cao nhất của mặt phẳng thẳng đứng xác định trong c) với các giới hạn thấp nhất của các mặt phẳng chéo được xác định trong h);

k) bề mặt cong mà các đường sinh của nó vuông góc với mặt phẳng tham chiếu và trùng với mặt tựa sau của ghế, đường mép trên của nó gặp đường mép dưới của mặt phẳng được xác định trong d) và đường mép dưới được kéo dài tới mặt phẳng được xác định trong a).

10.3 Vùng khoảng trống đối với các máy kéo có thể đảo vị trí lái

Với các máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế ngồi và vô lăng lái), vùng khoảng trống là phần bao của hai vùng khoảng trống được xác định bởi hai vị trí khác nhau của vô lăng lái và ghế ngồi (xem Hình 11).

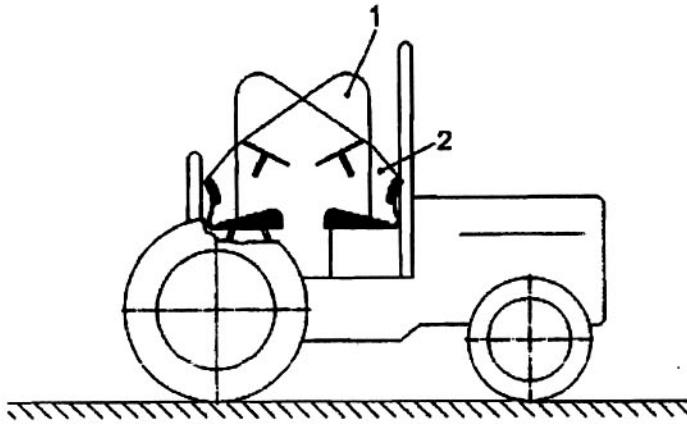
Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

- 1 đường thẳng tham chiếu
- 2 điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP)
- 3 mặt phẳng tham chiếu

Hình 10 – Vùng khoảng trống

**CHÚ DẪN:**

- 1 vùng khoảng trống - người lái hướng về phía trước
- 2 vùng khoảng trống - người lái hướng về phía sau

Hình 11 – Vùng khoảng trống với các máy kéo có thể đảo vị trí ghế ngồi

11 Sai số

Các phép đo trong thử nghiệm phải thực hiện với các sai số sau:

- kích thước dài: $\pm 3 \text{ mm}$
- ngoại trừ:
 - độ lún của lớp: $\pm 1 \text{ mm}$
 - độ uốn của kết cấu trong quá trình gây tải trọng ngang: $\pm 1 \text{ mm}$
 - độ cao rơi của khối con lắc: $\pm 1 \text{ mm}$
- khối lượng: $\pm 1 \%$
- lực: $\pm 2 \%$
- góc: $\pm 2^\circ$

12 Điều kiện nghiệm thu**12.1 Yêu cầu chung**

12.1.1 Để ROPS gắn phía trước được nghiệm thu, nó phải đáp ứng các yêu cầu của điều này cả trong và sau khi thử nghiệm.

12.1.2 Với các máy kéo quay vòng khớp nối, thì vùng khoảng trống phải được duy trì bảo vệ tại bất kỳ góc nào của khớp nối máy kéo khi bị lật.

12.1.3 Không có phần nào của máy kéo xâm nhập vào vùng khoảng trống (xem Điều 10). Phải không có phần nào va đập vào ghế ngồi trong khi thử.

TCVN 9192-1 : 2012

12.1.4 Không có phần nào của vùng khoảng trống tự nó ở bên ngoài bảo vệ của ROPS gắn phía trước, nó có thể là trường hợp phần nào bất kỳ của vùng tiếp xúc với mặt đất phẳng khi xảy ra lật máy kéo theo hướng tải trọng tác dụng. Với mục đích này, phải điều chỉnh các lớp trước, lớp sau và bề rộng vết bánh nhỏ nhất theo quy định của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH: Nhà chế tạo máy kéo có trách nhiệm phải đảm bảo các bộ phận khác không hiện diện trong thời gian thử ROPS không gây ra nguy hiểm cho người điều khiển trong trường hợp bị lật do xâm nhập vào vùng khoảng trống.

12.1.5 ROPS gắn phía trước và máy kéo phải được kiểm tra các vết nứt và gãy vỡ sau mỗi thử nghiệm.

12.2 Sau các tải trọng va đập

Sau khi tác động các tải trọng va đập, các điều kiện sau đây phải được đáp ứng.

a) Không có các vết nứt gãy trong các bộ phận của kết cấu, các bộ phận lắp trên nó hoặc các bộ phận máy kéo góp phần gia cường cho ROPS gắn phía trước, ngoại trừ theo các quy định trong c).

b) Không có các vết nứt gãy trong các mối hàn góp phần gia cường cho ROPS gắn phía trước hoặc các bộ phận lắp của nó (hàn điểm hoặc hàn dính chặt được sử dụng để gắn kết các tấm thường không nằm trong yêu cầu này).

c) Các vết nứt do công biến dạng riêng trong các bộ phận bằng tôn của ROPS gắn phía trước là có thể chấp nhận được, miễn là chúng được đánh giá không làm giảm đáng kể độ chịu uốn của ROPS gắn phía trước. Các vết nứt trong các bộ phận bằng tôn do các cạnh của khối con lắc gây ra thường được bỏ qua.

d) Khi thử va đập phía bên, biến dạng đàn hồi không được vượt quá 250 mm trong mặt phẳng nằm ngang trùng với bề mặt giới hạn trên của vùng khoảng trống.

12.3 Sau các tải trọng tĩnh nằm ngang

Sau khi tác động các tải trọng tĩnh nằm ngang, các điều kiện sau đây phải đáp ứng.

a) Tại điểm mà năng lượng yêu cầu được đáp ứng trong mỗi phép thử tải trọng nằm ngang quy định, lực phải vượt quá $0,8F_{max}$.

b) Có thể yêu cầu một phép thử quá tải để xác định độ bền dư của ROPS gắn phía trước, sau khi thử tải trọng nằm ngang mà nó có thể gây ra các vết rạn nứt, vỡ hoặc cong vênh, nhằm đảm bảo đủ độ bền dư thích hợp để chống lại tai nạn lật tiềm ẩn, như sau (xem Hình 12 đến Hình 14).

1) Phải thực hiện phép thử quá tải, nếu lực thả xuống lớn hơn 3 % đối với 5 % của độ uốn còn lại đạt được trong khi hấp thụ năng lượng yêu cầu (xem Hình 13).

2) Phép thử quá tải phải liên tục tăng dần tải trọng ngang với gia số 5 % năng lượng yêu cầu ban đầu cho đến khi năng lượng tổng cộng bổ sung là 20 % (xem Hình 14).

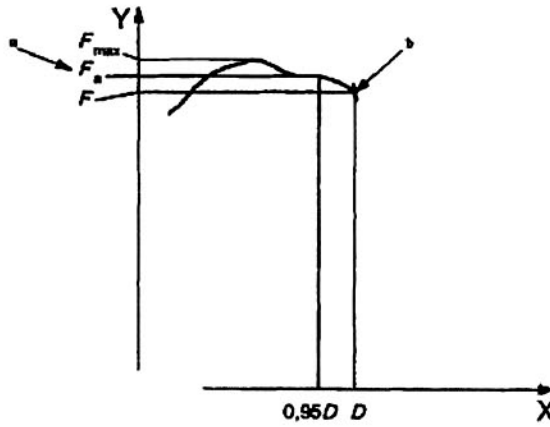
3) Phép thử quá tải được coi là đạt yêu cầu, nếu sau khi hấp thụ 5 %, 10 % hoặc 15 % năng lượng bổ sung, thì lực thả xuống dưới 3 % cho mỗi gia số 5 %, và nếu lực lớn hơn $0,8F_{max}$.

4) Phép thử quá tải được coi là đạt yêu cầu, nếu sau khi hấp thụ 20 % năng lượng bổ sung vào, thì lực lớn hơn $0,8F_{max}$.

5) Xâm nhập vào vùng khoảng trống hoặc thiếu sự bảo vệ vùng khoảng trống là cho phép trong khi thử quá tải. Sau khi bỏ tải trọng, ROPS gắn phía trước phải không ở trong vùng khoảng trống và phải bảo vệ vùng khoảng trống.

12.4 Giòn hóa do thời tiết lạnh

Nếu ROPS gắn phía trước được khẳng định có đặc tính chịu được sự giòn hóa do thời tiết lạnh, nhà chế tạo phải đưa ra các chi tiết, và phải ghi trong báo cáo. Xem Phụ lục A.



CHÚ THÍCH:

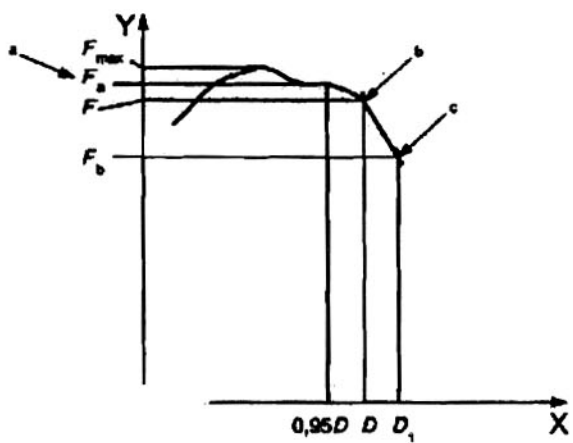
X độ uốn

Y lực tải trọng tĩnh

a vị trí F_a tương ứng với $0,95D$

b phép thử quá tải không cần thiết khi $F_a \leq 1,03F$

Hình 12 – Lực tải trọng tĩnh – Biểu đồ độ uốn cần quá tải không



CHÚ DẪN:

X độ uốn

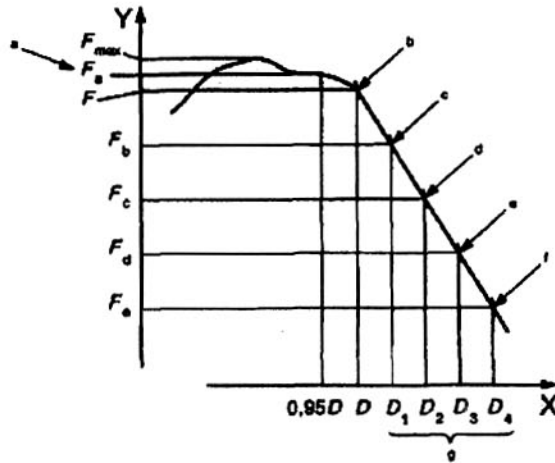
Y lực tải trọng tĩnh

a vị trí F_a tương ứng với $0,95D$

b thử quá tải cần thiết khi $F_a > 1,03F$

c thử quá tải thực hiện thỏa mãn $F_b > 0,97F$ và $F_b > 0,8F_{max}$

Hình 13 – Lực tải trọng tĩnh – Biểu đồ độ uốn, thử quá tải cần thiết

**CHÚ DẪN:**

X độ uốn

Y lực tải trọng tĩnh

- a) vị trí F_a tương ứng với $0,95D$
- b) cần thử quá tải khi $F_a > 1,03F$
- c) cần thử quá tải thêm khi $F_b < 0,97F$
- d) cần thử quá tải thêm khi $F_c < 0,97F_b$
- e) cần thử quá tải thêm khi $F_d < 0,97F_c$
- f) thực hiện thử quá tải thỏa mãn nếu $F_e > 0,8 F_{max}$
- g) hư hỏng tại bất kỳ giai đoạn nào khi tải trọng giảm xuống dưới $0,8 F_{max}$

Hình 14 – Lực tải trọng tĩnh – Biểu đồ độ uốn, thử quá tải liên tiếp**13 Mờ rộng với các mẫu máy khác**

Trong trường hợp ROPS gắn phía trước thỏa mãn các điều kiện nghiệm thu (xem Điều 12) và nó được thiết kế để sử dụng trên các mẫu máy kéo khác, thì phương pháp thử quy định trong 6.1 không cần thực hiện với từng mẫu máy kéo, miễn là ROPS gắn phía trước và máy kéo được thử nghiệm theo các điều kiện sau đây, và báo cáo thử nghiệm tham khảo báo cáo thử nghiệm trước.

- a) Năng lượng cần thiết không được vượt quá 5 % năng lượng tính toán cho phép thử ban đầu.
- b) Phương pháp gá lắp và các bộ phận của máy kéo mà phụ kiện lắp vào nó được chế tạo phải giống nhau hoặc có độ bền tương đương.
- c) Bất kỳ bộ phận hợp thành nào (ví dụ, chấn bùn, nắp đậy) có thể hỗ trợ cho ROPS gắn phía trước phải như nhau hoặc được đánh giá là tạo ra ít nhất sự hỗ trợ tương tự.
- d) Vị trí và các kích thước giới hạn của ghế ngồi và vị trí tương đối của ROPS gắn phía trước máy kéo phải sao cho vùng khoảng trống phải duy trì bên trong phạm vi bảo vệ của ROPS gắn phía trước bị uốn trong tất cả các thử nghiệm.

14 Ghi nhãn

Nếu yêu cầu phải có nhãn, nó phải bền và được gắn cố định lên phần chính của ROPS gắn phía trước sao cho nó có thể dễ đọc. Nó phải được bảo vệ tránh hư hỏng và phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) tên và địa chỉ của nhà chế tạo hoặc nhà lắp ráp ROPS gắn phía trước;
- b) số nhận dạng của ROPS gắn phía trước;
- c) nhãn hiệu, kiểu hoặc số đợt sản xuất của máy kéo mà kết cấu được thiết kế để lắp vào;
- d) tham khảo tiêu chuẩn này, nêu rõ sự phù hợp với nó.

15 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin đưa ra trong Phụ lục B.

Phụ lục A

(Quy định)

Yêu cầu bảo vệ chống giòn gãy của ROPS gắn phía trước ở nhiệt độ làm việc giảm

A.1 Các yêu cầu và phương pháp dưới đây dùng để quy định độ bền và tính chống giòn gãy ở nhiệt độ giảm. Các yêu cầu tối thiểu về vật liệu dưới đây phải được đáp ứng khi đánh giá sự phù hợp của ROPS gắn phía trước ở nhiệt độ làm việc giảm ở các nước đòi hỏi bảo vệ hoạt động bổ sung này. Khả năng chống giòn gãy khi nhiệt độ giảm có thể được chứng minh bằng hoàn thành các thử nghiệm động, được quy định trong tiêu chuẩn này tại nhiệt độ $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc lạnh hơn. Nếu chọn phương pháp này, thì ROPS gắn phía trước và tất cả phần cứng của khung phải được làm lạnh đến $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc lạnh hơn trước khi bắt đầu thử động lực học.

Ở một số nước, làm đúng với phụ lục này là bắt buộc. Liệt kê một phần các nước này được đưa ra trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Các nước xác định sự giòn hóa do thời tiết lạnh sử dụng phương pháp mô tả trong phụ lục này là bắt buộc

Nước	Mã nước
Ca na đa	CA
Mỹ	US

CHÚ THÍCH: Yêu cầu và phương pháp trong A.4 và A.5 được quy định như thông tin từ trước cho đến khi các tiêu chuẩn quốc tế phù hợp được phát triển.

A.2 Các bu lông và đai ốc sử dụng để liên kết ROPS với khung máy và liên kết các phần kết cấu của ROPS phải có loại đặc tính 8.8, 9.8 hoặc 10.9 cho các bu lông (theo ISO 898-1:1999) và loại đặc tính 8.9 hoặc 10 cho các đai ốc (theo ISO 898-2:1992).

A.3 Tất cả các mối hàn điện sử dụng trong chế tạo các chi tiết và khung của kết cấu phải phù hợp với vật liệu của ROPS gắn phía trước cho trong A.4.

A.4 Các chi tiết kết cấu bằng thép của ROPS gắn phía trước phải được kiểm tra độ dai va đập, biểu thị yêu cầu năng lượng va đập rãnh chữ V tối thiểu như trong Bảng A.2. Các chi tiết của kết cấu mà chúng có thể được xác định theo ứng suất phẳng hay phải chịu các mức biến dạng đủ thấp, như vậy khả năng giòn gãy được loại trừ trong trường hợp nhiệt độ đồng ruộng thấp, không cần thực hiện theo yêu cầu này.

CHÚ THÍCH: Thép có độ dày cán nhỏ hơn 2,5 mm và với hàm lượng các bon nhỏ hơn 0,2 % được coi là đáp ứng yêu cầu.

Các chi tiết của ROPS gắn phía trước được làm từ vật liệu khác ngoài thép phải có độ bền chịu va đập ở nhiệt độ thấp tương đương. Mẫu thử phải "theo chiều dọc" và lấy từ vật liệu phẳng, hoặc dạng ống hoặc phần cắt ra của kết cấu trước khi tạo hình hoặc hàn để sử dụng trong ROPS gắn phía trước.

TCVN 9192-1 : 2012

Mẫu thử từ dạng ống hoặc phần cắt ra của kết cấu phải được lấy ở phần giữa của mặt bên lớn nhất và không có các mối hàn.

A.5 Các thử nghiệm rãnh chữ V phải thực hiện theo quy trình trong ASTM A370³⁾, ngoại trừ kích thước mẫu thử phải theo các kích thước cho trong Bảng A.2.

A.6 Một phương án thay thế cho phương pháp này là sử dụng thép lạnh hoặc bán lạnh phải được cung cấp đặc điểm kỹ thuật.

Bảng A.2 – Yêu cầu năng lượng rãnh chữ V Charpy tối thiểu cho vật liệu của ROPS gắn phía trước tại nhiệt độ mẫu thử là -20 °C và -30 °C

Kích thước mẫu mm	Năng lượng hấp thụ	
	-30 °C J	-20 °C J ^b
10 x 10 ^a	11	27,5
10 x 9	10	25
10 x 8	9,5	24
10 x 7,5 ^a	9,5	24
10 x 7	9	22,5
10 x 6,7	8,5	21
10 x 6	8	20
10 x 5 ^a	7,5	19
10 x 4	7	17,5
10 x 3,3	6	15
10 x 3	6	15
10 x 2,5 ^a	5,5	14

^a Biểu thị kích thước ưu tiên. Kích thước mẫu thử phải không được nhỏ hơn kích thước ưu tiên lớn nhất mà vật liệu cho phép.

^b Yêu cầu năng lượng tại nhiệt độ -20 °C bằng 2,5 lần giá trị quy định đối với nhiệt độ -30 °C. Các yếu tố khác ảnh hưởng đến độ bền năng lượng va đập, ví dụ, chiều cán, giới hạn chảy, định hướng hạt và kỹ thuật hàn. Các yếu tố này phải được xem xét khi lựa chọn và sử dụng thép.

³⁾ Tham khảo ASTM A370 được thay thế ngay sau khi có tiêu chuẩn quốc tế tương đương có thể dùng được.

Phụ lục B

(Quy định)

Mẫu báo cáo thử nghiệm ROPS gắn phía trước**B.1 Quy định chung**

Các thành phần thể hiện dưới đây, theo ISO 1000⁴⁾ [2].

- Tên và địa chỉ của nhà chế tạo ROPS gắn phía trước:
- Trình bày phép thử nghiệm:
- Nhãn hiệu của ROPS gắn phía trước:
- Kiểu của ROPS gắn phía trước:
- Loại của ROPS gắn phía trước (buồng lái, khung, thanh bảo vệ phía sau, buồng lái đầy đủ kính, v.v...):
- Ngày và địa điểm thử.

B.2 Đặc điểm kỹ thuật của máy kéo thử**B.2.1 Xác định máy kéo lắp ROPS gắn phía trước cho thử nghiệm****B.2.1.1 Quy định chung**

- Nhãn hiệu máy kéo:⁵⁾
- Kiểu (tên thương hiệu):
- Loại [2 bánh chủ động hoặc 4 bánh chủ động; bánh cao su hoặc bánh thép (nếu có); quay vòng bằng khớp nối 4 bánh chủ động hoặc quay vòng bằng khớp nối 4 bánh chủ động với bánh kép (nếu có)]:

B.2.1.2 Số

- Số loạt sản xuất thứ nhất hoặc sản xuất mẫu:
- Số loạt sản xuất:

B.2.1.3 Các đặc điểm kỹ thuật khác (nếu có)

- Tên gọi của kiểu đối với các quốc gia khác:
- Loại bộ phận truyền động bánh răng x phạm vi:

⁴⁾ Đã bị hủy và thay bằng ISO 80000-1:2009 và ISO này đã được biên soạn thành TCVN 7870-1:2010

⁵⁾ Có thể khác với tên nhà chế tạo.

TCVN 9192-1 : 2012

- Bảng tốc độ (30, 40 hoặc tốc độ khác km/h):
- Chứng nhận của nhà chế tạo hoặc số loại kỹ thuật:

B.2.2 Khối lượng máy kéo

Cầu trước	kg
Cầu sau	kg
Tổng cộng	kg

- Khối lượng tham chiếu sử dụng để tính toán năng lượng tải và lực phá hủy: kg

B.2.3 Chiều dài cơ sở và mô men quán tính

- Chiều dài cơ sở của máy kéo thử: mm
- Mô men quán tính sử dụng để tính toán năng lượng và đập ở phía sau: kg.m²

B.2.4 Vết bánh tối thiểu và cỡ lốp

	Vết bánh tối thiểu mm	Lốp		
		Kích thước mm	Đường kính mm	Áp suất kPa
Trước				
Sau				

B.2.5 Ghế ngồi của máy kéo

- Với máy kéo có thể đảo vị trí lái (đảo ghế và vô lăng lái): Có/không
- Nhãn mác/loại/kiểu của ghế:
- Nhãn mác/ loại/kiểu của ghế tùy chọn và vị trí của điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP):

(Mô tả ghế 1 và vị trí của SIP)

(Mô tả ghế 2 và vị trí của SIP)

(Mô tả ghế ... và vị trí của SIP)

B.3 Đặc điểm kỹ thuật của ROPS gắn phía trước

B.3.1 Hình ảnh từ phía bên cạnh và phía sau hiển thị chi tiết khung bao gồm cả các chấn bùn.

B.3.2 Bản vẽ phối cảnh chung của phía bên và phía sau của kết cấu bao gồm cả vị trí của điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP) và chi tiết của khung.

B.3.3 Mô tả tóm tắt ROPS gắn phía trước bao gồm:

- kiểu kết cấu;

- các chi tiết của khung;
- các chi tiết của lớp sơn phủ và lớp lót;
- phương tiện vào và ra;
- khung bổ sung: có/không.

B.3.4 Kết cấu có thể nghiêng hoặc không thể nghiêng/ gập hoặc không gập

- Có thể nghiêng hoặc không thể nghiêng ⁶⁾

Nếu nghiêng bằng dụng cụ nào đó là cần thiết, thì điều này phải được công bố như sau:

- Có thể nghiêng bằng dụng cụ/có thể nghiêng không cần dụng cụ ⁶⁾
- Gập/không gập ⁶⁾

Nếu gập bằng dụng cụ nào đó là cần thiết, thì điều này phải cần được công bố như sau:

- Gập bằng dụng cụ/gập không cần dụng cụ ⁶⁾

B.3.5 Các kích thước

Kích thước phải được đo khi ghế chịu tải như quy định trong ISO 5353 để xác định điểm chỉ báo chỗ ngồi, và sau đó đặt vị trí như quy định trong Điều 10 để xác định vùng khoảng trống.

Khi máy kéo được trang bị các ghế tùy chọn khác nhau hoặc có đảo vị trí lái (đảo ghế và vô lăng lái), thì kích thước liên quan đến các điểm chỉ báo chỗ ngồi phải được đo trong mỗi trường hợp (SIP 1, SIP 2, v.v...).

- Chiều cao của bộ phận mái che trên điểm chỉ báo chỗ ngồi: mm
- Chiều cao của bộ phận mái che trên giá đỡ máy kéo: mm
- Bề rộng bên trong của ROPS gắn phía trước trên điểm chỉ báo chỗ ngồi ($810 + \alpha_v$): mm
- Bề rộng bên trong của ROPS gắn phía trước theo chiều thẳng đứng trên điểm chỉ báo chỗ ngồi tại mức giữa của vô lăng lái: mm
- Khoảng cách từ tâm vô lăng lái đến cạnh bên phải của ROPS gắn phía trước: mm
- Khoảng cách từ tâm của vô lăng lái đến cạnh bên trái của ROPS gắn phía trước: mm
- Khoảng cách nhỏ nhất từ vành vô lăng lái đến ROPS gắn phía trước: mm
- Bề rộng cửa: mm
 - tại đỉnh: mm
 - ở giữa: mm

⁶⁾ Bỏ đi khi thích hợp

TCVN 9192-1 : 2012

- tại điểm dưới cùng: mm
- Chiều cao của cửa:
 - tính từ sàn để chân: mm
 - tính từ bậc lên xuống cao nhất: mm
 - tính từ bậc lên xuống thấp nhất: mm
- Chiều cao toàn bộ của máy kéo khi lắp ROPS gắn phía trước: mm
- Chiều cao toàn bộ của ROPS gắn phía trước (nếu bao gồm cả các chấn bùn, phải được nói rõ): mm
- Khoảng cách theo phương nằm ngang từ điểm chỉ báo chỗ ngồi đến phía sau của ROPS gắn phía trước tại độ cao cách phía trên điểm chỉ báo chỗ ngồi ($810 + \alpha_v$): mm
- Bề rộng toàn bộ nhỏ nhất của máy kéo (B): mm
- Bề rộng ngoài lớn nhất của máy kéo (B_b): mm

B.3.6 Các chi tiết của vật liệu dùng để chế tạo ROPS gắn phía trước và đặc điểm kỹ thuật của thép sử dụng

Đặc điểm kỹ thuật của thép phải theo ISO 630.

- Khung chính: (các phần – vật liệu – kích thước)
 - Là thép sôi, nửa lạnh, lạnh?
 - Thép tiêu chuẩn và tham chiếu:
- Các khung: (các phần – vật liệu – kích thước)
 - Là thép sôi, nửa lạnh, lạnh?
 - Thép tiêu chuẩn và tham chiếu:
- Lắp ráp và bu lông khung: (các phần – kích thước)
 - Mái: (các phần – vật liệu – kích thước)
 - Sơn phủ: (các phần – vật liệu – kích thước)
 - Kính: (kiểu – loại – kích thước)

B.3.7 Các chi tiết gia cố của nhà chế tạo máy kéo trên các bộ phận nguyên bản

B.4 Kết quả thử

B.4.1 Thử sơ bộ về độ ổn định bên và lăn không liên tục

B.4.1.1 Quy định chung

- Nhân mác/loại/kiểu của máy kéo lắp ROPS gắn phía trước:

Khi một số máy kéo được để thử sơ bộ về độ ổn định bên và lăn không liên tục, thì mẫu báo cáo này phải sử dụng cho từng máy kéo được thử.

B.4.1.2 Thử độ ổn định bên

Máy kéo vẫn tựa trên các bánh đang tiếp xúc với mặt đất ở trạng thái cân bằng không ổn định với góc ít nhất 38° so với chiều thẳng đứng; vì thế các điều kiện về độ ổn định bên đã được thỏa mãn.

B.4.1.3 Thử lăn không liên tục

B.4.1.3.1 Quy định chung

Nêu rõ phương pháp lựa chọn, theo 5.3.1.

B.4.1.3.2 Xác định lăn không liên tục bằng phương pháp thử lật

Máy kéo được thử lật và thỏa mãn điều kiện nghiệm thu trong 5.3.1.2. Ví thế, nó thỏa mãn các yêu cầu cho thử lăn không liên tục.

B.4.1.3.3 Xác định lăn không liên tục bằng phương pháp tính toán

Không cần thử lật, động thái lăn không liên tục được xác định bằng cách tính toán, trên cơ sở của các số đo sau:

- Chiều cao trọng tâm: H_1 m
- Khoảng cách theo phương nằm ngang giữa trọng tâm với trục trước: L_2 m
- Khoảng cách theo phương nằm ngang giữa trọng tâm với trục sau: L_3 m
- Chiều cao của các lớp bánh trước khi trục đủ tải: D_2 m
- Chiều cao của các lớp bánh sau khi trục đủ tải: D_3 m
- Chiều cao của điểm va đập: H_6 m
- Khoảng cách theo phương nằm ngang giữa trọng tâm và mặt phẳng theo phương thẳng đứng đi qua điểm va đập của ROPS gắn phía trước (có dấu trừ phía trước, nếu điểm này nằm phía trước mặt phẳng chứa tâm trọng lực): L_6 m
- Bề rộng nhỏ nhất của máy kéo: B m
- Bề rộng của ROPS gắn phía trước giữa các điểm va đập bên phải và bên trái: B_6 m
- Chiều cao của nắp đậy động cơ: H_7 m
- Bề rộng của nắp đậy động cơ: B_7 m
- Khoảng cách nằm ngang giữa trọng tâm với góc phía trước của nắp đậy động cơ: L_7 m
- Chiều cao của chốt quay trục trước: H_0 m
- Bề rộng vết bánh sau: S m
- Bề rộng lốp sau: B_0 m

TCVN 9192-1 : 2012

- Góc quay của trục trước từ vị trí không đến cuối hành trình: D_0 rad
- Khối lượng máy kéo dùng để tính toán: m_c kg
- Mô men quán tính theo trục dọc qua trọng tâm: Q kg.m²

Tổng vết bánh, S , và bề rộng lốp, B_0 , phải lớn hơn bề rộng B_g của kết cấu bảo vệ như sau:

$$S + B_0 - B_g > 0$$

Như vậy, máy kéo đáp ứng các điều kiện yêu cầu với trạng thái lăn không liên tục.

Sau khi các phép thử ổn định bên và lăn không liên tục phù hợp theo tiêu chuẩn này, thì ROPS gắn phía trước là đủ điều kiện để thử độ bền.

B.4.2 Các thử nghiệm va đập/gây tải và phá hủy

B.4.2.1 Điều kiện thử nghiệm

- Các thử nghiệm va đập được thực hiện:
 - phía sau bên trái/phải
 - phía trước bên trái/phải
 - phía bên cạnh bên trái/phải
- Khối lượng sử dụng để tính năng lượng va đập và lực phá hủy: kg
- Chiều dài cơ sở để tính toán năng lượng tại phía sau: mm
- Mô men quán tính dùng để tính toán năng lượng tại phía sau: kg.m²
- Năng lượng và lực đặt:
 - phía sau: kJ
 - phía trước: kJ
 - phía bên cạnh: kJ
 - lực phá hủy: kN
 - trong thời gian thử nghiệm quá tải bổ sung: kN
- Lực đặt lên bộ phận cố định phía sau: kN

B.4.2.2 Đo độ uốn dư sau khi thử

- Đo độ uốn dư tại điểm xa nhất của kết cấu bảo vệ sau các loạt thử nghiệm:
- Phía sau (về phía trước/về phía sau):
 - bên trái: mm
 - bên phải: mm

- Phía trước (về phía trước/về phía sau):
 - bên trái: mm
 - bên phải: mm
- Phía bên cạnh (bên trái/bên phải):
 - phía trước: mm
 - phía sau: mm
- Đỉnh (hướng xuống/.hướng lên):
 - phía sau:
 - bên trái: mm
 - bên phải: mm
 - phía trước:
 - bên trái: mm
 - bên phải: mm

Sai lệch giữa tổng độ uốn tức thời và độ uốn dư trong thời gian:

- Thử va đập từ phía bên (thử động lực học):

mm

hoặc

- Thử tải trọng từ phía bên (thử tĩnh học):

mm

Chỉ số và kết quả của bất kỳ phép thử bổ sung nào.

Công bố:

Các điều kiện nghiệm thu các phép thử này liên quan đến bảo vệ vùng khoảng trống là đạt. Kết cấu này là một kết cấu bảo vệ phòng lật phù hợp với tiêu chuẩn này.

B.4.2.3 Đường cong (chỉ cho thử tĩnh học)

Phải ghi lại đường cong của lực/ độ uốn thu được trong quá trình thử.

Nếu yêu cầu một phép thử quá tải theo phương ngang, cần nêu lý do cho quá tải và phải ghi lại đường cong lực/độ uốn bổ sung thu được trong thời gian quá tải.

B.4.3 Đặc điểm thời tiết lạnh (khả năng chịu giòn gãy)

Phương pháp sử dụng để nhận biết sự chống chịu giòn gãy tại nhiệt độ giảm:

Đặc điểm kỹ thuật của thép phải tuân theo ISO 630.

Bảng B.1 – Máy kéo được trang bị kết cấu bảo vệ

Số tham chiếu chấp nhận thử nghiệm:										
Nhãn mác	Kiểu	Loại	Các thông số kỹ thuật khác khi áp dụng	Khối lượng			Có thể nghiêng	Chiều dài cơ sở	Vết bánh tới thiểu	
				Trước	Sau	Tổng cộng			Trước	Sau
		kg		kg	kg	Có/ không	mm	mm		
		2/4 bánh chủ động v.v...								

B.5 Giấy chứng nhận sửa đổi nhỏ

- Viện dẫn tiêu chuẩn này:
- Bản sao của báo cáo thử nghiệm gốc tham chiếu:
- Thời gian và địa điểm thử:
- Ngày phê chuẩn:
- Số tham chiếu sửa đổi: MOD

Chứng nhận sửa đổi trước (MOD) còn/không còn hiệu lực.

B.5.1 Đặc điểm kỹ thuật của kết cấu bảo vệ

- Khung hoặc buồng lái:
- Nhà chế tạo:
- Trình độ thử nghiệm bởi:
- Nhãn mác:
- Kiểu:
- Loại:
- Số loạt sản xuất từ đó áp dụng cải tiến:

B.5.2 Tên của máy kéo có trang bị kết cấu bảo vệ

Số tham chiếu chấp nhận thử nghiệm:										
Nhãn mác	Kiểu	Loại	Các thông số kỹ thuật khác khi áp dụng	Khối lượng			Có thể nghiêng	Chiều dài cơ sở	Vết bánh tối thiểu	
				Trước	Sau	Tổng cộng			Trước	Sau
				kg	kg	kg			mm	
		2/4 bánh chủ động v.v...				Có/không	mm	mm		

B.5.3 Chi tiết của các cải tiến

Kể từ báo cáo thử ban đầu, các cải tiến sau được thực hiện:

.....

B.5.4 Công bố

Ảnh hưởng của các cải tiến này đến độ bền của kết cấu bảo vệ đã được kiểm tra.

Các cải tiến được xem như không ảnh hưởng đến kết quả thử ban đầu.

Báo cáo thử ban đầu do vậy được áp dụng cho kết cấu bảo vệ của máy kéo cải tiến.

Chịu trách nhiệm soạn thảo: _____, người thực hiện thử nghiệm đầu tiên, giấy chứng nhận này được lưu hành như một phụ lục của báo cáo thử nghiệm ban đầu và cùng được lưu hành.

Ký hiệu:

Ngày tháng:

Địa điểm:

Phụ lục C

(Quy định)

Quy trình thử nghiệm lần không liên tục – Phương pháp tính

C.1 Quy định chung

Chương trình máy tính để xác định động thái lật liên tục của máy kéo vết bánh hẹp lật sang bên với ROPS gắn phía trước có trong Mã 6^[5] của tiêu chuẩn OECD. Xem Hình C.1.

C.2 Dữ liệu yêu cầu

Với mục đích kiểm tra lần không liên tục bằng tính toán, bảng kê đặc điểm trong Bảng C.1 phải được xác định (xem cả Hình C.2). Tổng S và B_0 phải lớn hơn B_6 . Chi tiết về phương pháp đo có thể dựa trên Mã 6^[5] của tiêu chuẩn OECD.

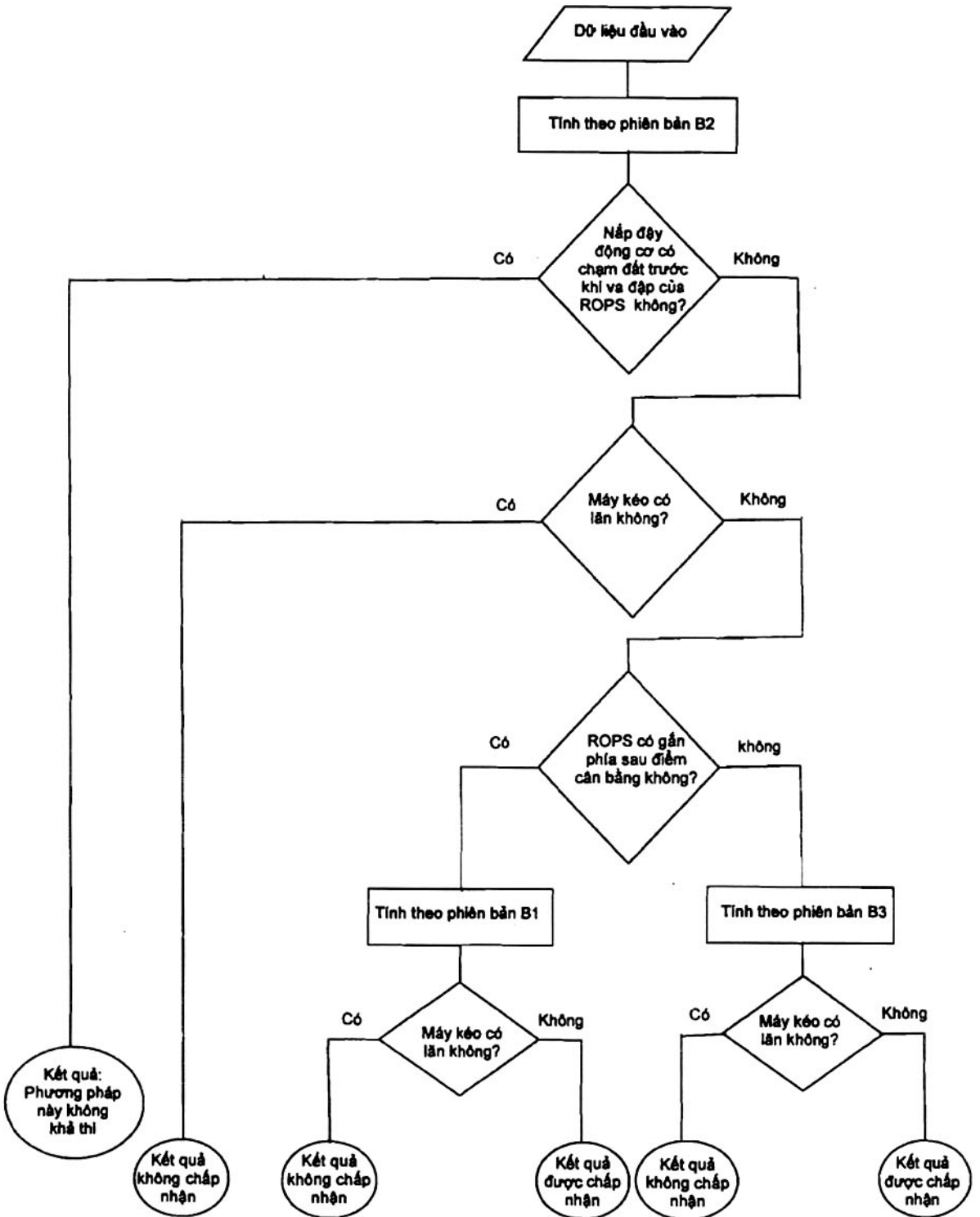
Bảng C.1 – Các phép đo yêu cầu để tính toán lần không liên tục

Phép đo	Tham số	Đơn vị
Bề rộng lớp sau	B_0	m
Bề rộng của ROPS gắn phía trước	B_6	m
Bề rộng của nắp đẩy động cơ	B_7	m
Góc quay trục trước (từ vị trí ngang đến vị trí dừng)	D_0	rad
Chiều cao của lớp trước khi trục đủ tải	D_2	m
Chiều cao của lớp sau khi trục đủ tải	D_3	m
Chiều cao của chốt quay trục trước	H_0	m
Chiều cao trọng tâm	H_1	m
Chiều cao điểm va đập	H_6	m
Chiều cao nắp đẩy động cơ	H_7	m
Khoảng cách theo chiều ngang giữa trọng tâm và trục trước	L_2	m
Khoảng cách theo chiều ngang giữa trọng tâm và trục sau	L_3	m
Khoảng cách theo chiều ngang giữa trọng tâm và mặt phẳng theo phương thẳng đứng đi qua điểm va đập của ROPS gắn phía trước (âm nếu mặt phẳng này nằm trước trọng tâm)	L_6	m
Khoảng cách theo chiều ngang giữa trọng tâm và góc trên phía trước của nắp đẩy động cơ	L_7	m
Khối lượng máy kéo	m	kg
Mô men quán tính của trục dọc đi qua trọng tâm	Q	Kg.m ²
Bề rộng vết bánh sau	S	m

C.3 Đơn giản hóa các giả định

Với mục đích tính toán, có thể thực hiện các giả định đơn giản hóa sau đây:

- a) máy kéo không di chuyển với trục dao động hoàn toàn bắt đầu lật trên dốc với độ dốc là 1:1,5 ngay khi trọng tâm nằm thẳng đứng phía trên trục quay;
- b) trục quay song song với trục dọc máy kéo và đi qua tâm của diện tích tiếp xúc của mặt dốc với các bánh trước và sau;
- c) máy kéo không thể trượt xuống dốc;
- d) va đập trên dốc là đàn hồi từng phần, với hệ số đàn hồi $U = 0,2$;
- e) chiều sâu xâm nhập vào bề mặt dốc và làm biến dạng ROPS gắn phía trước cùng giá trị $T = 0,2$ m;
- f) không có các bộ phận khác của máy kéo xâm nhập vào bề mặt dốc.

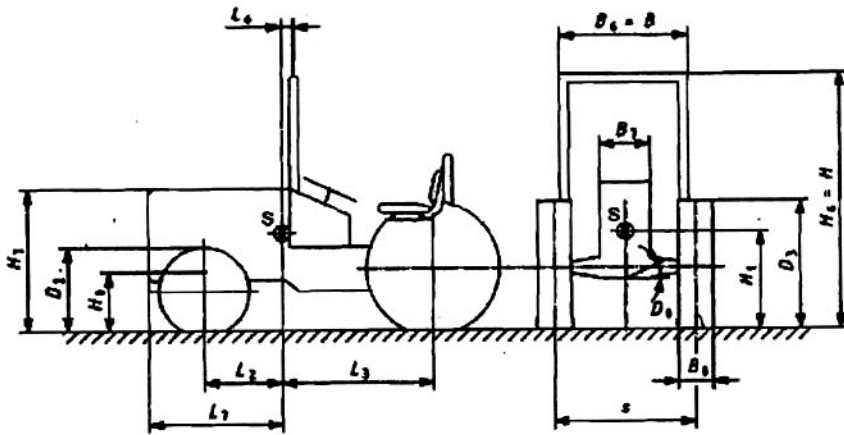


Phiên bản B1: Điểm va đập của ROPS ở phía sau điểm cân bằng không ổn định theo chiều dọc.

Phiên bản B2: Điểm va đập của ROPS ở gần điểm cân bằng không ổn định theo chiều dọc.

Phiên bản B3: Điểm va đập của ROPS ở phía trước điểm cân bằng không ổn định theo chiều dọc.

Hình C1 – Biểu đồ quy trình xác định động thái lẩn liên tục



CHÚ THÍCH: D_2 và D_3 được đo khi trục đủ tải.

Hình C.2 – Dữ liệu của máy kéo đặc trưng cho tính toán động thái lật

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 612:1978, *Road vehicles – Dimensions of motor vehicles and towed vehicles – Terms and definitions* (Xe chạy trên đường – Các kích thước xe chạy động cơ và xe được kéo – Thuật ngữ và định nghĩa);
- [2] ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units* (Đơn vị SI và kiến nghị để sử dụng bội số của chúng và các đơn vị khác nhất định);
- [3] ISO 3463, *Tractors for agriculture and forestry – Roll-over protective structures (ROPS) – Dynamic test method and acceptance conditions* (Máy kéo nông lâm nghiệp – Kết cấu bảo vệ phòng lật (ROPS) – Phương pháp thử động lực học và điều kiện chấp nhận);
- [4] ISO 5700, *Tractors for agriculture and forestry – Roll-over protective structures (ROPS) – Static test method and acceptance conditions* (Máy kéo nông lâm nghiệp – Kết cấu bảo vệ phòng lật (ROPS) – Phương pháp thử tĩnh học và điều kiện chấp nhận);
- [5] OECD Standard Code 6, *OECD standard code for the official testing of front mounted roll-over protective structures on narrow-track wheeled agricultural and forestry tractors* (Mã 6 tiêu chuẩn OECD, mã tiêu chuẩn OECD cho thử nghiệm chính thức về kết cấu bảo vệ phòng lật gắn phía trước trên máy kéo nông lâm nghiệp vết bánh hẹp).
-