

TCVN 7656 : 2007

ISO 5008 : 2002

Xuất bản lần 1

**MÁY KÉO BÁNH HƠI NÔNG NGHIỆP VÀ
MÁY LÀM VIỆC TRÊN ĐỒNG RUỘNG –
ĐO RUNG ĐỘNG TOÀN THÂN NGƯỜI LÁI MÁY**

*Agricultural wheeled tractors and field machinery –
Measurement of whole-body vibration of the operator*

Lời nói đầu

TCVN 7656 : 2007 thay thế TCVN 4060 : 85.

TCVN 7656 : 2007 hoàn toàn tương đương ISO 5008 : 2002.

TCVN 7657: 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 23 Máy kéo và máy dùng trong nông lâm nghiệp biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Máy kéo bánh hơi nông nghiệp và máy làm việc trên đồng ruộng - Đo rung động toàn thân người lái máy

Agricultural wheeled tractors and field machinery – Measurement of whole-body vibration of the operator

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp đo rung động toàn thân mà người lái máy kéo bánh hơi nông nghiệp hoặc máy nông nghiệp khác làm việc đồng ruộng, biểu lộ khi vận hành trên đường chạy thử nghiệm tiêu chuẩn.

1.2 Tiêu chuẩn cũng quy định điều kiện vận hành máy và tung độ của các đường chạy thử nghiệm nhân tạo.

1.3 Tiêu chuẩn này áp dụng khi tiến hành đo trên các đường chạy thử nghiệm nhân tạo xác định trong tài liệu này.

1.4 Tiến hành đo trong các điều kiện trên đồng được ghi trong Phụ lục A.

1.5 Tiêu chuẩn này không đề cập đến việc đánh giá rung động truyền tới người lái máy ngoài trường hợp truyền qua ghế ngồi hoặc sàn đế chân của người lái (ví dụ, sẽ không xét đến rung động do chân người lái cảm nhận qua các bàn đạp điều khiển hoặc do tay người lái cảm nhận qua vành tay lái).

2 Tài liệu viện dẫn

ISO 2041 : 1990, Vibration and shock – Vocabulary (Rung động và chấn động – Từ vựng).

ISO 2631-1 : 1997, Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements Rung động và chấn động cơ học – Đánh giá về biểu hiện rung động toàn thân – Phần 1 : Những yêu cầu chung.

TCVN 7656 : 2007

ISO 5007 : 2003, Agricultural wheeled tractors – Operator's seat – Laboratory measurement of transmitted vibration (Máy kéo bánh nông nghiệp – Chỗ ngồi người lái máy - Đo rung động được truyền đi trong phòng thí nghiệm).

ISO 5348 : 1998, Mechanical vibration and shock – Mechanical mounting of accelerometers (Rung động và chấn động cơ học – Lắp các gia tốc kế).

ISO 8041 : 1990, Human response to vibration – Measuring instrumentation (Phản ứng của người đối với rung – Thiết bị kiểm tra).

ISO 10326-1 : 1992, Mechanical vibration – Laboratory method for evaluating vehicle seat vibration – Part 1: Basic requirements (Rung động cơ học – Phương pháp đánh giá rung động ghế ngồi của xe máy trong phòng thí nghiệm – Phần 1 : Những yêu cầu cơ bản).

ISO 13090-1 : 1998, Mechanical vibration and shock – Guidance on safety aspects of tests and experiments with people – Part 1: Exposure to whole-body mechanical vibration and repeated shock (Rung động và chấn động cơ học – Hướng dẫn về lĩnh vực an toàn trong việc thử và thực nghiệm đối với người – Phần 1: Biểu hiện rung động cơ học toàn thân và chấn động lặp lại).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa được nêu trong ISO 2041 và các thuật ngữ định nghĩa sau

3.1

Rung động toàn thân (whole-body vibration)

Rung động được truyền tới toàn bộ cơ thể qua mông người lái ngồi điều khiển.

3.2

Ghế ngồi người lái (operator seat)

Phần của máy dùng để đỡ mông và lưng của người lái ngồi điều khiển, kể cả hệ thống treo và các cơ cấu khác để điều chỉnh vị trí ghế ngồi.

3.3

Phân tích tần số (frequency analysis)

Quá trình dẫn đến sự mô tả có tính định lượng của biên độ rung động như là hàm số của tần số.

3.4

Kỳ đo (measuring period)

Khoảng thời gian thu nhận và phân tích dữ liệu về rung động.

4 Ký hiệu

$a_{wi}(t)$ gia tốc gây tải tần số theo hướng i ($i = x, y$ hoặc z);

a_{wx}	trị số căn quân phương rms của gia tốc gây tải tần số theo hướng x;
a_{wy}	trị số căn quân phương rms của gia tốc gây tải tần số theo hướng y;
a_{wz}	trị số căn quân phương rms của gia tốc gây tải tần số theo hướng z;
B_e	độ phân giải dải thông trong phân tích tần số, tính bằng hertz;
D	khoảng cách từ điểm khởi đầu (xem điều 11);
L	tung độ của dải bên trái, bằng milimét (xem điều 11);
rms	căn quân phương;
R	tung độ của dải bên phải, bằng milimét (xem điều 11);
T_s	thời gian phân tích mẫu, bằng giây.

5 Đo rung động

5.1 Vị trí đo

Rung động được đo dọc theo ba trục thẳng góc với nhau, xác định như sau:

hướng x : từ lưng đến ngực.

hướng y : từ bên phải sang bên trái.

hướng z : từ chân (hoặc mông lên đầu tiêu chuẩn).

Rung động được xác định cố gắng càng gần với điểm hoặc vùng mà qua đó rung động được truyền đến cơ thể.

- trong trường hợp người lái ngồi bình thường, bộ chuyển đổi gắn trong một đĩa nửa cứng được đặt lên bề mặt của ghế ngồi sao cho bộ chuyển đổi ở khoảng giữa hai đầu xương mông của người lái ngồi điều khiển. Có thể chấp nhận nếu tâm của đĩa hơi dịch về phía trước các đầu xương mông (đến 5 cm) hoặc trong hình chiếu đứng của điểm chỉ báo chỗ ngồi (SIP);
- Trong trường hợp người lái đứng bình thường, bộ chuyển đổi cần đặt trên sàn ở vị trí giữa các phần cong của bàn chân.

5.2 Cường độ rung

Số lượng dùng để diễn tả cường độ rung là gia tốc gây tải tần số tính bằng mét trên giây bình phương (m/s^2), biểu thị bằng trị số căn quân phương (rms).

Sử dụng gây tải tần số được xác định trong 6.3.

Trị số căn quân phương a_{wi} dùng trong tiêu chuẩn này được xác định là trị số căn quân phương của tín hiệu gia tốc gây tải tần số $a_{wi}(t)$ [$i = x, y$ hoặc z]:

$$a_{wi} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_{wi}^2(t) dt \right]^{1/2}$$

Để thử trên đường chạy tiêu chuẩn, thời gian tích hợp là thời gian yêu cầu để đi qua đường chạy thử nghiệm.

6 Dụng cụ, thiết bị đo

6.1 Khái quát

Trang bị đo có thể bao gồm:

- a) bộ chuyển đổi (thường là gia tốc kế);
- b) bộ khuếch đại điều tiết và bộ lọc;
- c) thiết bị đo từ xa;
- d) thiết bị ghi (kỹ thuật số hoặc kỹ thuật tương tự);
- e) thước mét.

Phạm vi động lực, độ nhạy, độ chính xác, độ tuyến tính và khả năng quá tải của hệ thống đo rung động phải theo ISO 8041 : 1990 đối với các dụng cụ loại 1.

6.2 Đầu đo

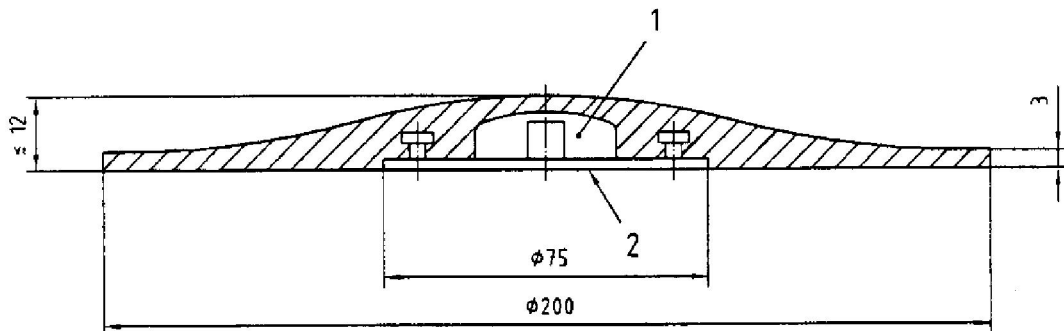
Gia tốc kế thường được dùng để đo rung động. Việc gá lắp gia tốc kế phải thực hiện theo ISO 5348 và những chỉ dẫn của nhà chế tạo. Các bộ chuyển đổi hướng theo các hướng khác nhau tại từng vị trí đo riêng rẽ cố gắng bố trí càng gần nhau càng tốt. Phải cẩn thận bảo đảm không để khối lượng của dụng cụ đo và chi tiết gá lắp của nó, cũng như không để những cộng hưởng cục bộ nào đó ảnh hưởng đáng kể đến trị số đo.

Các bộ chuyển đổi dùng để đo ở chỗ ngồi phải được lắp trên một đĩa nửa cứng (xem Hình 1). Đĩa phải có độ dày bằng hoặc nhỏ hơn 12 mm và được chế tạo bằng cao su đúc hoặc chất dẻo có độ cứng 80-90 Shore-A.

CHÚ THÍCH Vì lý do thực hành thường không thể đặt các gia tốc kế thẳng hàng ở trên đĩa theo các hướng của hệ toạ độ cơ bản. Trong giới hạn cho phép khoảng $\pm 15^\circ$ của các hướng thích hợp, các gia tốc kế có thể được coi là thẳng hàng song song với những hướng này.

Các bộ chuyển đổi dùng để đo tại bàn chân của người lái máy đang đứng phải được bắt chắc chắn (ví dụ bắt bằng các vít hoặc gắn keo) vào mặt sàn làm việc. Nếu mặt sàn làm việc được phủ một lớp vật liệu đàn hồi, thì các bộ chuyển đổi có thể lắp vào giữa một tấm kim loại cứng (kích thước khoảng 30 cm \times 40 cm) với người lái máy đứng trên tấm này.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

- 1 Hốc lõm cho các gia tốc kế.
- 2 Đĩa kim loại mỏng để lắp đặt gia tốc kế và tăng thêm độ cứng ở tâm.

Hình 1 – Bản vẽ thiết kế cho đĩa nửa cứng để đặt gia tốc kế chỗ ngồi
(xem ISO 10326-1)

6.3 Gây tải tần số

Các trị số gây tải tần số được sử dụng phải tương ứng với các trị số gây tải tần số W_d (cho các hướng x và y) và W_k (cho hướng z) theo IS 2631-1 : 1997 đối với rung động toàn thân.

6.4 Hiệu chuẩn

Toàn bộ chuỗi đo phải được kiểm tra cả trước và sau một chu kỳ đo bằng cách dùng một nguồn hiệu chuẩn, nó cho một gia tốc biết trước ở một tần số biết trước.

CHÚ THÍCH Kiểm tra thường xuyên cũng quan trọng, toàn bộ chuỗi được hiệu chuẩn ở các tần số khác trong toàn bộ dải tần quan tâm.

Bổ sung vào việc hiệu chuẩn phòng ngừa thường xuyên (ví dụ hai năm một lần), cũng cần phải hiệu chuẩn sau khi xử lý sơ bộ một phần quan trọng nào đó của chuỗi đo. Các kết quả kiểm tra hiệu chuẩn phải được ghi lại.

7 Những đề nghị về an toàn

Những điểm lưu ý về an toàn phải theo ISO 13090-1.

8 Người lái máy

Nếu máy kéo thuộc một trong 3 cấp máy kéo xác định trong ISO 5007 và được trang bị một ghế ngồi, ở

TCVN 7656 : 2007

đó yếu tố GHẾ NGỒI được thiết lập cho cấp máy kéo đó, có thể tiến hành thử với người lái có khối lượng $75 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$.

Nếu máy kéo không thuộc một trong ba cấp máy kéo xác định trong ISO 5007 và/hoặc yếu tố GHẾ NGỒI không được thiết lập, thì tiến hành thử cho cả người lái nhẹ và nặng. Người lái nhẹ có tổng khối lượng khoảng từ 52 kg đến 55 kg, ở đó có thể mang bên dây thắt lưng quanh bụng một trọng vật không quá 5 kg. Người lái nặng có tổng khối lượng khoảng 98 kg đến 103 kg, ở đó có thể mang bên dây thắt lưng quanh bụng một trọng vật không quá 8 kg.

9 Ghế ngồi người lái

9.1 Khái quát

Ghế ngồi người lái dùng để thử phải đại diện cho các kiểu loại được sản xuất hàng loạt, liên quan đến cấu tạo, đặc tính tĩnh và rung động và những đặc trưng khác có thể ảnh hưởng tới kết quả thử rung động.

Bất cứ những bộ phận hạn chế hoặc các cơ cấu thường được lắp theo các phương án cải tiến ghế ngồi nhằm giảm tối thiểu tác dụng quá đà của giá treo, thì khi thử chúng phải được lắp vào vị trí.

9.2 Chạy rà

Trước khi thử, các ghế ngồi kiểu giá treo phải được chạy rà ít nhất 1 giờ trong những điều kiện làm việc điển hình.

9.3 Điều chỉnh ghế ngồi

Ghế ngồi phải được điều chỉnh theo khối lượng của người thử phù hợp với chỉ dẫn của nhà chế tạo.

Đối với ghế ngồi có khả năng điều chỉnh mức độ giảm chấn, thì bộ phận giảm chấn phải được điều chỉnh theo chỉ dẫn của nhà chế tạo.

Đối với ghế ngồi có bộ phận cách ly dọc trục và/hoặc đặt bên cạnh, thì bộ phận cách ly đó phải làm việc.

Thực hiện những việc điều chỉnh ghế ngồi khác phù hợp với người lái.

10 Điều kiện về máy kéo

Máy kéo có thể có buồng lái hoặc khung an toàn, tuy nhiên rất nên sử dụng kết cấu ROPS và dây đai ghế ngồi. Đối với việc đo bình thường, máy kéo phải trong tình trạng làm việc với thùng nhiên liệu và kết làm mát nạp đầy, không có các trọng vật ở bánh trước và sau, không có gia trọng lốp, các công cụ và thiết bị kèm theo và bất kỳ bộ phận đặc biệt nào khác. Lốp dùng trong việc thử phải có kích thước tiêu chuẩn đối với máy kéo như quy định của nhà chế tạo. Độ cao của mấu bám không được dưới 65% so với độ cao của mấu bám mới. Thành lốp không bị hư hại và áp suất lốp phải bằng trung bình cộng trong

giới hạn đề nghị của nhà chế tạo. Lớp phải được làm ấm lên bằng cách di chuyển trong đường thử ít nhất x 2 đường ngay trước khi bắt đầu các lần thử nghiệm. Áp suất lớp được đo trước và sau khi chạy thử và chênh lệch nhau trong khoảng $\pm 5\%$. Điều chỉnh khoảng cách giữa hai đường tâm bánh như khi máy kéo, trên đó có đặt ghế ngồi, làm việc trên đồng bình thường.

Khi tiến hành đo trong những điều kiện khác nhau theo những quy định nêu trên, tất cả mọi sai khác đều phải ghi vào báo cáo.

11 Hiện trường đo và các điều kiện vận hành

11.1 Khái quát

Tiến hành đo trên những đường chạy thử nghiệm nhân tạo hoặc trên hiện trường (đồng ruộng) làm việc thực tế (xem Phụ lục A). Hiện trường đo và các điều kiện làm việc phải phù hợp với máy dùng để thử. Trường hợp có thể, tốc độ, tải trọng và bất cứ điều kiện làm việc liên quan nào khác của máy cần được giữ không đổi trong toàn bộ kỳ đo và cần đo tới độ chính xác $\pm 5\%$. Tiến hành đo ở nhiệt độ môi trường trong phạm vi từ 5°C đến 30°C .

11.2 Đo trên đường chạy thử nghiệm nhân tạo

11.2.1 Mô tả đường chạy

Tiến hành đo rung động khi máy kéo chuyển động trên một hoặc cả hai đường sau đây:

- a) một đường chạy gỗ ghề dài 35 m;
- b) một đường chạy phẳng nhẵn dài 100 m.

Mỗi đường chạy thử nghiệm gồm hai dải song song cách nhau tương ứng với khoảng cách giữa hai đường tâm hai bánh của máy kéo. Bề mặt của mỗi dải được đúc bằng bê tông mặt nhẵn hoặc được làm bằng những miếng gỗ, thép hoặc bê tông định vị chắc chắn vào một khung đế. Bề mặt của mỗi dải đường chạy được xác định bằng các tung độ của mặt cắt đứng đối với đường cơ sở, liệt kê trong Bảng 1 và 2. Đối với đường chạy gỗ ghề (xem Bảng 1), mặt cắt đứng được xác định tại từng quãng cách 80 mm dọc theo mỗi dải; đối với đường chạy phẳng nhẵn (xem Bảng 2), mặt cắt đứng được xác định tại từng quãng cách 160 mm.

Các dải phải được định vị chắc chắn trên nền ngang bằng và ở mỗi điểm theo chiều dài của chúng sẽ có sai lệch không đáng kể ngang chiều rộng, và chiều rộng này vẫn phải đủ để cho các bánh xe máy kéo tựa lên hoàn toàn. Trường hợp dải được làm bằng các miếng gỗ hoặc thép hoặc bê tông, thì độ dày của chúng phải từ 60 mm đến 80 mm. Chúng phải cách nhau từng quãng cách 160 mm đối với đường chạy phẳng nhẵn và từng quãng cách 80 mm đối với đường chạy gỗ ghề, nhưng nếu thuận tiện hơn, có thể dùng quãng cách 80 mm đối với đường chạy phẳng nhẵn (với phép nội suy tuyến tính số liệu trong Bảng 2 đối với chiều cao của các điểm trung gian).

11.2.2 Tốc độ vận hành

Đối với đường chạy phẳng nhẵn, máy kéo cần vận hành ở tốc độ 10 km/h, 12 km/h và 14 km/h. Đối với đường chạy gồ ghề, máy kéo vận hành ở tốc độ 4 km/h, 5 km/h và 7 km/h. Xác định trị số căn quân phương rms của rung động gây tải theo ba trục toạ độ cho mỗi lần thử nghiệm.

11.2.3 Các trị số cần báo cáo

Tiến hành đo khi toàn bộ chiều dài cơ sở của máy kéo ở trên bề mặt đường chạy thử nghiệm.

Tiến hành năm (5) lần thử nghiệm ở mỗi tốc độ cho mỗi khối lượng của người lái. Mỗi lần thử nghiệm, cần xác định các trị số cho a_{wx} , a_{wy} và a_{wz} . Các trị số rung động được báo cáo sẽ là trị số trung bình và sai lệch tiêu chuẩn cho a_{wx} , a_{wy} và a_{wz} đối với mỗi trục ở một trong ba tốc độ vận hành được xác định từ các trị số đo ở mỗi tốc độ đó.

12 Báo cáo kết quả thử

Báo cáo kết quả thử phải bao gồm tất cả những thông tin cần thiết để hiểu, giải thích và sử dụng các kết quả phát sinh do áp dụng tiêu chuẩn này.

Một báo cáo mẫu trong phụ lục B trình bày cách báo cáo kết quả thử. Như trình bày trong phụ lục B, báo cáo kết quả thử phải bao gồm những thông tin sau đây:

- a) tên và địa chỉ của nhà chế tạo máy kéo hoặc máy làm đồng ruộng;
- b) loại và kiểu máy kéo/ máy;
- c) ngày thử;
- d) chi tiết về máy kéo/ máy:
 - 1) khối lượng (tổng cộng, phần trước và sau);
 - 2) buồng lái hoặc khung bảo vệ;
 - 3) lốp (nhà chế tạo, loại và kích thước, áp suất bánh trước và bánh sau);
 - 4) mã hiệu và kiểu ghế ngồi;
 - 5) bề rộng khoảng cách giữa hai đường tâm của hai bánh trước và sau;
 - 6) các chi tiết khác;
- e) chi tiết về hiện trường:
 - 1) loại bề mặt;
 - 2) điều kiện bề mặt;
 - 3) chi tiết về trắc diện mặt đất hoặc phổ lực chịu tải (nếu có);
 - 4) chức năng của máy kéo/máy (nếu làm việc);

- 5) nhiệt độ môi trường;
- f) chi tiết về người lái máy:
 - 1) trọng lượng;
- g) đo rung động:
 - 1) các tốc độ;
 - 2) thời gian lấy mẫu thử ở mỗi tốc độ;
 - 3) trị số trung bình và sai lệch tiêu chuẩn của rung động gây tải ở mỗi tốc độ đối với mỗi trục;
- h) tên người chịu trách nhiệm thử;
- i) danh tính của phòng thí nghiệm thử.

**Bảng 1 - Đường chạy thử nghiệm gỗ ghe –
Tung độ của mặt chiếu đứng đối với một đường cơ sở bất kỳ**

<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> m	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm
0,00	160	90	4,24	85	90	8,48	125	110	12,72	100	75
0,08	160	115	4,32	85	90	8,56	115	115	12,80	90	95
0,16	165	140	4,40	115	75	8,64	125	110	12,88	85	75
0,24	155	135	4,48	145	55	8,72	140	100	12,96	75	55
0,32	135	135	4,56	150	55	8,80	125	95	13,04	85	65
0,40	135	115	4,64	125	50	8,88	115	90	13,12	90	70
0,48	140	100	4,72	110	55	8,96	110	75	13,20	95	55
0,56	145	95	4,80	90	55	9,04	110	70	13,28	100	50
0,64	150	90	4,88	75	65	9,12	100	45	13,36	115	50
0,72	140	85	4,96	50	50	9,20	100	25	13,44	135	50
0,80	135	75	5,04	50	50	9,28	100	5	13,52	140	65
0,88	135	90	5,12	55	40	9,36	85	40	13,60	145	75
0,96	135	100	5,20	55	20	9,44	65	50	13,68	150	90
1,04	125	95	5,28	55	20	9,52	65	65	13,76	140	85
1,12	120	95	5,36	55	20	9,60	70	75	13,84	115	75
1,20	120	95	5,44	50	25	9,68	70	85	13,92	100	90
1,28	115	95	5,52	45	25	9,76	75	90	14,00	95	100
1,36	120	100	5,60	45	25	9,84	75	75	14,08	90	95
1,44	125	110	5,68	50	30	9,92	85	75	14,16	85	90
1,52	135	100	5,76	45	40	10,00	100	75	14,24	90	70
1,60	115	90	5,84	45	50	10,08	115	75	14,32	95	50
1,68	90	95	5,92	45	45	10,16	115	75	14,40	55	45
1,76	70	95	6,00	40	40	10,24	115	75	14,48	25	40
1,84	50	90	6,08	55	30	10,32	120	90	14,56	40	30
1,92	50	75	6,16	90	25	10,40	125	100	14,64	50	25
2,00	55	65	6,24	100	30	10,48	125	90	14,72	55	45
2,08	70	50	6,32	100	40	10,56	135	75	14,80	55	45
2,16	85	40	6,40	95	50	10,64	90	95	14,88	75	55
2,24	85	45	6,48	85	70	10,72	45	125	14,96	90	70
2,32	85	55	6,56	70	90	10,80	45	135	15,04	110	75
2,40	85	55	6,64	50	110	10,88	45	125	15,12	135	90
2,48	75	55	6,72	40	125	10,96	45	115	15,20	120	95
2,56	75	65	6,80	40	110	11,04	45	85	15,28	100	100
2,64	75	75	6,88	30	90	11,12	50	55	15,36	95	100
2,72	95	85	6,96	30	65	11,20	65	50	15,44	100	85
2,80	115	90	7,04	25	45	11,28	75	40	15,52	115	65
2,88	135	75	7,12	25	40	11,36	95	70	15,60	110	50
2,96	150	65	7,20	30	20	11,44	115	95	15,68	100	40
3,04	165	70	7,28	50	25	11,52	150	120	15,76	100	65
3,12	160	75	7,36	65	30	11,60	190	145	15,84	110	90
3,20	135	75	7,44	75	40	11,68	170	125	15,92	115	85
3,28	125	55	7,52	85	45	11,76	150	115	16,00	120	75
3,36	115	40	7,60	75	65	11,84	125	95	16,08	125	90
3,44	115	45	7,68	75	90	11,92	100	75	16,16	140	100
3,52	120	50	7,76	70	100	12,00	100	70	16,24	125	90
3,60	110	55	7,84	90	95	12,08	100	65	16,32	115	75
3,68	100	70	7,92	100	95	12,16	90	55	16,40	110	90
3,76	110	75	8,00	115	110	12,24	95	55	16,48	100	100
3,84	110	75	8,08	125	115	12,32	115	65	16,56	100	95
3,92	90	65	8,16	135	115	12,40	110	70	16,64	95	95
4,00	75	55	8,24	135	115	12,48	100	70	16,72	115	115
4,08	75	75	8,32	125	110	12,56	110	65	16,80	145	140
4,16	75	90	8,40	125	100	12,64	115	65	16,88	150	150

Bảng 1 (tiếp theo)

D m	L mm	R m	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm
16,96	160	145	21,28	135	100	25,60	100	70	29,92	210	235
17,04	160	145	21,36	140	100	25,68	90	70	30,00	200	220
17,12	150	125	21,44	145	110	25,76	75	75	30,08	190	195
17,20	145	100	21,52	160	115	25,84	90	85	30,16	205	215
17,28	150	110	21,60	170	115	25,92	90	65	30,24	175	190
17,36	160	135	21,68	165	120	26,00	70	45	30,32	150	185
17,44	160	140	21,76	165	120	26,08	45	30	30,40	130	175
17,52	165	145	21,84	160	120	26,16	15	15	30,48	130	175
17,60	150	150	21,92	150	115	26,24	15	20	30,56	140	185
17,68	135	165	22,00	150	120	26,32	30	15	30,64	165	160
17,76	135	150	22,08	145	125	26,40	40	40	30,72	155	145
17,84	135	145	22,16	150	125	26,48	50	50	30,80	145	140
17,92	125	145	22,24	150	125	26,56	75	70	30,88	155	140
18,00	115	140	22,32	140	140	26,64	100	90	30,96	145	140
18,08	115	135	22,40	125	160	26,72	135	120	31,04	150	140
18,16	120	135	22,48	135	140	26,80	165	150	31,12	135	135
18,24	125	120	22,56	140	125	26,88	200	160	31,20	130	125
18,32	140	100	22,64	135	125	26,96	240	165	31,28	120	110
18,40	160	100	22,72	125	125	27,04	255	165	31,36	100	110
18,48	145	100	22,80	145	135	27,12	265	160	31,44	85	110
18,56	135	100	22,88	160	150	27,20	245	155	31,52	85	100
18,64	125	95	22,96	160	160	27,28	225	160	31,60	100	100
18,72	125	90	23,04	150	145	27,36	215	165	31,68	100	95
18,80	115	85	23,12	150	135	27,44	220	180	31,76	110	100
18,88	95	85	23,20	160	140	27,52	225	190	31,84	135	100
18,96	100	90	23,28	160	145	27,60	245	190	31,92	155	105
19,04	110	115	23,36	165	135	27,68	255	190	32,00	165	105
19,12	110	100	23,44	170	120	27,76	255	185	32,08	160	105
19,20	115	95	23,52	160	140	27,84	265	185	32,16	160	110
19,28	125	85	23,60	145	150	27,92	265	195	32,24	130	120
19,36	140	75	23,68	165	150	28,00	250	195	32,32	105	125
19,44	150	85	23,76	185	145	28,08	270	210	32,40	90	125
19,52	165	90	23,84	185	145	28,16	280	215	32,48	80	130
19,60	165	90	23,92	180	150	28,24	265	235	32,56	75	125
19,68	165	95	24,00	190	135	28,32	270	250	32,64	75	135
19,76	125	100	24,08	190	115	28,40	260	260	32,72	90	125
19,84	100	110	24,16	160	115	28,48	255	275	32,80	100	115
19,92	110	115	24,24	125	120	28,56	255	275	32,88	105	115
20,00	100	120	24,32	125	125	28,64	265	285	32,96	100	115
20,08	100	120	24,40	115	160	28,72	265	260	33,04	105	110
20,16	110	120	24,48	115	160	28,80	280	240	33,12	110	110
20,24	115	120	24,56	100	140	28,88	285	225	33,20	90	130
20,32	125	115	24,64	85	125	28,96	285	225	33,28	75	160
20,40	135	110	24,72	75	115	29,04	285	235	33,36	90	160
20,48	145	100	24,80	75	110	29,12	270	235	33,44	100	165
20,56	150	95	24,88	95	100	29,20	255	240	33,52	100	150
20,64	165	100	24,96	115	100	29,28	250	235	33,60	85	150
20,72	180	110	25,04	115	75	29,36	245	235	33,68	70	150
20,80	180	110	25,12	115	55	29,44	235	235	33,76	75	135
20,88	170	110	25,20	140	50	29,52	230	230	33,84	80	130
20,96	125	100	25,28	165	45	29,60	230	230	33,92	75	120
21,04	100	95	25,36	150	65	29,68	235	220	34,00	75	110
21,12	120	100	25,44	140	75	29,76	240	215	34,08	70	95
21,20	125	110	25,52	120	75	29,84	225	225	34,16	55	80

Bảng 1 (kết thúc)

<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> m	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm
34,24	40	65	34,48	35	65	34,72	40	80	34,96	45	55
34,32	30	70	34,56	45	65	34,80	55	80	35,04	30	40
34,40	30	70	34,64	40	85	34,88	55	65	-	-	-

**Bảng 2 - Đường chạy thử nghiệm phẳng nhẵn -
Tung độ của mặt chiếu đứng đối với một đường cơ sở bất kỳ**

<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm	<i>D</i> m	<i>L</i> mm	<i>R</i> mm
0,00	115	140	8,48	110	100	16,96	65	85	25,44	110	95
0,16	110	125	8,64	110	95	17,12	65	70	25,60	100	95
0,32	110	140	8,80	110	95	17,28	65	65	25,76	115	100
0,48	115	135	8,96	110	95	17,44	65	75	25,92	115	100
0,64	120	135	9,12	110	100	17,60	55	75	26,08	110	95
0,80	120	125	9,28	125	90	17,76	50	75	26,24	115	95
0,96	125	135	9,44	120	100	17,92	55	85	26,40	110	95
1,12	120	125	9,60	135	95	18,08	55	85	26,56	100	95
1,28	120	115	9,76	120	95	18,24	65	85	26,72	100	95
1,44	115	110	9,92	120	95	18,40	70	75	26,88	100	100
1,60	110	100	10,08	120	95	18,56	75	75	27,04	100	95
1,76	110	110	10,24	115	85	18,72	95	75	27,20	100	95
1,92	110	110	10,40	115	90	18,88	90	75	27,36	110	90
2,08	115	115	10,56	115	85	19,04	90	70	27,52	115	90
2,24	110	110	10,72	115	90	19,20	95	70	27,68	115	85
2,40	100	110	10,88	120	90	19,36	85	70	27,84	110	90
2,56	100	100	11,04	110	75	19,52	85	75	28,00	110	85
2,72	95	110	11,20	110	75	19,68	75	85	28,16	110	85
2,88	95	95	11,36	100	85	19,84	85	85	28,32	100	85
3,04	90	95	11,52	110	85	20,00	75	90	28,48	100	90
3,20	90	100	11,68	95	90	20,16	85	85	28,64	90	85
3,36	85	100	11,84	95	90	20,32	75	70	28,80	90	75
3,52	90	100	12,00	95	85	20,48	70	75	28,96	75	90
3,68	90	115	12,16	100	95	20,64	65	75	29,12	75	75
3,84	95	110	12,32	100	90	20,80	70	75	29,28	75	75
4,00	90	110	12,48	95	85	20,96	65	75	29,44	70	75
4,16	90	95	12,64	95	85	21,12	70	75	29,60	75	75
4,32	95	100	12,80	95	90	21,28	70	85	29,76	75	85
4,48	100	100	12,96	85	90	21,44	70	85	29,92	85	75
4,64	100	90	13,12	85	85	21,60	70	90	30,08	75	75
4,80	90	90	13,28	75	90	21,76	75	95	30,24	85	75
4,96	90	90	13,44	75	95	21,92	75	95	30,40	75	75
5,12	95	90	13,60	75	90	22,08	75	90	30,56	70	75
5,28	95	70	13,76	70	75	22,24	85	90	30,72	75	75
5,44	95	65	13,92	70	90	22,40	85	95	30,88	85	75
5,60	90	50	14,08	70	100	22,56	90	85	31,04	90	75
5,76	95	50	14,24	70	100	22,72	90	85	31,20	90	85
5,92	85	50	14,40	65	95	22,88	95	85	31,36	100	75
6,08	85	55	14,56	65	100	23,04	95	85	31,52	100	75
6,24	75	55	14,72	65	90	23,20	100	85	31,68	120	85
6,40	75	55	14,88	65	90	23,36	100	75	31,84	115	75
6,56	70	65	15,04	65	85	23,52	110	85	32,00	120	85
6,72	75	75	15,20	55	85	23,68	110	85	32,16	120	85
6,88	65	75	15,36	65	85	23,84	110	85	32,32	135	90
7,04	65	85	15,52	65	85	24,00	100	75	32,48	145	95
7,20	65	90	15,68	55	75	24,16	100	75	32,64	160	95
7,36	75	95	15,84	55	85	24,32	95	70	32,80	165	90
7,52	75	100	16,00	65	75	24,48	100	70	32,96	155	90
7,68	95	95	16,16	55	85	24,64	100	70	33,12	145	90
7,84	115	110	16,32	50	75	24,80	115	75	33,28	140	95
8,00	115	100	16,48	55	75	24,96	110	75	33,44	140	85
8,16	125	110	16,64	65	75	25,12	110	85	33,60	140	85
8,32	110	100	16,80	65	75	25,28	100	75	33,76	125	75

Bảng 2 (tiếp theo)

D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm
33,92	125	75	42,40	85	110	50,88	95	120	59,36	90	115
34,08	115	85	42,56	95	110	51,04	95	120	59,52	90	115
34,24	120	75	42,72	95	115	51,20	90	135	59,68	85	110
34,40	125	75	42,88	95	115	51,36	95	125	59,84	75	110
34,56	115	85	43,04	100	100	51,52	95	120	60,00	90	115
34,72	115	75	43,20	100	95	51,68	100	120	60,16	90	120
34,88	115	90	43,36	100	95	51,84	100	120	60,32	90	120
35,04	115	100	43,52	100	90	52,00	100	120	60,48	90	120
35,20	120	100	43,68	110	95	52,16	100	125	60,64	95	120
35,36	120	100	43,84	100	100	52,32	110	125	60,80	95	120
35,52	135	95	44,00	110	90	52,48	110	125	60,96	90	120
35,68	135	95	44,16	100	85	52,64	100	125	61,12	90	115
35,84	135	95	44,32	110	90	52,80	100	120	61,28	95	110
36,00	135	90	44,48	110	85	52,96	100	120	61,44	95	110
36,16	120	75	44,64	100	85	53,12	110	115	61,60	100	100
36,32	115	75	44,80	100	90	53,28	100	110	61,76	110	100
36,48	110	70	44,96	95	90	53,44	110	110	61,92	100	100
36,64	100	65	45,12	90	95	53,60	95	110	62,08	100	100
36,80	110	55	45,28	90	100	53,76	95	110	62,24	95	100
36,96	115	55	45,44	95	100	53,92	100	110	62,40	95	100
37,12	100	50	45,60	90	90	54,08	95	100	62,56	95	100
37,28	115	50	45,76	85	90	54,24	100	100	62,72	90	100
37,44	110	50	45,92	75	90	54,40	100	100	62,88	90	100
37,60	100	65	46,08	85	90	54,56	100	100	63,04	90	100
37,76	90	55	46,24	75	90	54,72	95	100	63,20	90	90
37,92	95	55	46,40	75	90	54,88	100	100	63,36	90	90
38,08	90	35	46,56	75	90	55,04	100	115	63,52	85	90
38,24	90	35	46,72	85	90	55,20	110	115	63,68	85	90
38,40	110	35	46,88	85	85	55,36	100	110	63,84	75	85
38,56	100	35	47,04	90	85	55,52	110	100	64,00	75	85
38,72	115	35	47,20	75	85	55,68	100	110	64,16	75	75
38,88	100	35	47,36	65	75	55,84	100	110	64,32	75	75
39,04	100	35	47,52	70	70	56,00	100	110	64,48	70	75
39,20	110	30	47,68	70	75	56,16	95	115	64,64	70	70
39,36	110	45	47,84	70	75	56,32	90	110	64,80	70	55
39,52	110	50	48,00	75	85	56,48	95	110	64,96	70	45
39,68	100	55	48,16	90	95	56,64	95	110	65,12	65	55
39,84	110	50	48,32	95	95	56,80	90	100	65,28	65	55
40,00	90	55	48,48	100	120	56,96	100	100	65,44	65	65
40,16	85	55	48,64	110	100	57,12	100	95	65,60	55	70
40,32	90	65	48,80	115	100	57,28	95	100	65,76	55	75
40,48	90	65	48,96	115	115	57,44	100	100	65,92	55	75
40,64	90	70	49,12	120	115	57,60	95	115	66,08	55	75
40,80	95	75	49,28	120	110	57,76	85	110	66,24	55	85
40,96	95	75	49,44	115	95	57,92	90	115	66,40	55	85
41,12	95	75	49,60	115	90	58,08	90	110	66,56	65	90
41,28	90	90	49,76	115	90	58,24	90	100	66,72	70	90
41,44	90	95	49,92	110	95	58,40	85	95	66,88	70	110
41,60	85	95	50,08	110	100	58,56	90	95	67,04	65	100
41,76	85	100	50,24	100	110	58,72	85	90	67,20	55	100
41,92	90	100	50,40	100	120	58,88	90	90	67,36	65	100
42,08	90	95	50,56	95	120	59,04	90	95	67,52	50	100
42,24	85	100	50,72	95	115	59,20	90	115	67,68	50	85

Bảng 2 (kết thúc)

D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm	D m	L mm	R mm
67,84	50	90	76,48	100	125	85,12	115	155	93,76	115	140
68,00	50	100	76,64	110	125	85,28	120	160	93,92	115	140
68,16	55	100	76,80	115	125	85,44	120	165	94,08	115	140
68,32	55	95	76,96	120	125	85,60	120	160	94,24	115	140
68,48	65	90	77,12	120	125	85,76	125	165	94,40	115	140
68,64	50	85	77,28	120	135	85,92	135	160	94,56	115	140
68,80	50	70	77,44	110	125	86,08	135	160	94,72	115	135
68,96	50	70	77,60	100	125	86,24	125	155	94,88	115	135
69,12	50	55	77,76	120	135	86,40	125	155	95,04	110	135
69,28	50	55	77,92	120	125	86,56	120	145	95,20	110	135
69,44	45	50	78,08	120	125	86,72	120	145	95,36	110	135
69,60	35	50	78,24	115	125	86,88	110	140	95,52	115	135
69,76	35	55	78,40	115	120	87,04	110	140	95,68	100	140
69,92	35	65	78,56	115	120	87,20	110	140	95,84	95	135
70,08	35	65	78,72	110	120	87,36	110	140	96,00	100	125
70,24	35	65	78,88	100	120	87,52	110	140	96,16	95	125
70,40	35	55	79,04	100	120	87,68	100	135	96,32	95	125
70,56	45	55	79,20	95	120	87,84	100	135	96,48	95	125
70,72	50	55	79,36	95	120	88,00	100	135	96,64	110	125
70,88	50	50	79,52	95	125	88,16	100	125	96,80	95	120
71,04	50	45	79,68	95	125	88,32	110	120	96,96	95	120
71,20	50	45	79,84	100	120	88,48	115	120	97,12	95	120
71,36	50	50	80,00	95	125	88,64	110	120	97,28	95	110
71,52	45	45	80,16	95	125	88,80	110	125	97,44	100	115
71,68	45	55	80,32	95	125	88,96	100	125	97,60	110	120
71,84	55	65	80,48	100	120	89,12	100	125	97,76	110	115
72,00	55	65	80,64	100	125	89,28	95	125	97,92	100	115
72,16	70	65	80,80	100	125	89,44	95	125	98,08	95	115
72,32	70	75	80,96	110	125	89,60	100	120	98,24	100	115
72,48	75	85	81,12	115	135	89,76	100	135	98,40	95	115
72,64	75	85	81,28	110	140	89,92	110	140	98,56	100	115
72,80	75	90	81,44	115	140	90,08	110	135	98,72	100	110
72,96	85	95	81,60	110	140	90,24	110	140	98,88	110	100
73,12	90	100	81,76	115	140	90,40	100	145	99,04	95	95
73,28	90	110	81,92	110	140	90,56	100	155	99,20	90	100
73,44	90	115	82,08	110	140	90,72	110	155	99,36	90	100
73,60	90	120	82,24	110	135	90,88	110	155	99,52	75	110
73,76	90	115	82,40	110	135	91,04	100	155	99,68	75	115
73,92	90	115	82,56	100	125	91,20	110	155	99,84	75	115
74,08	110	115	82,72	110	125	91,36	110	160	100,00	75	110
74,24	100	110	82,88	110	125	91,52	115	160	-	-	-
74,40	100	110	83,04	100	125	91,68	110	155	-	-	-
74,56	100	110	83,20	100	120	91,84	115	155	-	-	-
74,72	95	115	83,36	100	125	92,00	115	140	-	-	-
74,88	95	120	83,52	100	120	92,16	115	155	-	-	-
75,04	95	125	83,68	100	135	92,32	120	155	-	-	-
75,20	95	135	83,84	95	140	92,48	125	145	-	-	-
75,36	100	135	84,00	100	135	92,64	125	155	-	-	-
75,52	100	140	84,16	110	140	92,80	125	155	-	-	-
75,68	100	140	84,32	110	140	92,96	120	155	-	-	-
75,84	100	140	84,48	110	140	93,12	120	145	-	-	-
76,00	110	135	84,64	110	140	93,28	120	145	-	-	-
76,16	100	125	84,80	120	155	93,44	115	145	-	-	-
76,32	100	125	84,96	115	145	93,60	120	145	-	-	-

Phụ lục A
(quy định)

Đo trên đồng ruộng

A.1 Áp dụng

Phụ lục này cung cấp một phương pháp đo biểu hiện rung động của người lái máy điều khiển một máy kéo nông nghiệp hoặc máy làm việc đồng ruộng trong những điều kiện phi tiêu chuẩn.

A.2 Khả năng thay đổi

Việc đo rung động người lái máy có thể khá thay đổi do sự khác nhau về đường chạy chính xác, những dao động tốc độ, thời tiết, nhiệt độ và những thói quen điều khiển của người lái. Khi cố gắng lấy số liệu nhằm mục đích so sánh, kết quả tốt nhất đạt được nếu tất cả số liệu thu được trong điều kiện cố gắng giữ cho những biến đổi này gần như không đổi. Nói chung có nghĩa là số liệu cần phải thu được trong cùng một ngày với cùng những điều kiện thời tiết và cùng một người lái.

Cũng có thể đạt được kết quả ổn định hơn nếu thu số liệu trong những kỳ đo thời gian tương đối dài (điển hình là 3 phút hoặc hơn).

A.3 Mô tả đồng ruộng

Điều kiện đồng ruộng phải ghi chép chi tiết, bao gồm điều kiện khái quát của hiện trường, đặc tính đất, lớp phủ bề mặt, những gờ nổi bề mặt do những công việc làm đất trước đó và chiều chuyển động đối với những gờ nổi này, v.v.. Trường hợp có thể, cần ghi chép trắc diện mặt đất và/hoặc phổ lực chịu tải của nó.

A.4 Tốc độ vận hành

Nếu phù hợp với thiết bị nông nghiệp, tốc độ chuyển động trên mặt đất cần giữ tương đối không đổi suốt mỗi kỳ đo và tốc độ chuyển động trung bình trong kỳ đo được báo cáo. Nếu việc thử rung động được thực hiện trong một chu kỳ làm việc liên quan đến một số tốc độ vận hành và/hoặc điều kiện vận hành, thì phải tiến hành một kỳ đo riêng rẽ cho mỗi cung đoạn như thế của chu kỳ làm việc và kết quả tương ứng được báo cáo cùng với việc mô tả chu kỳ làm việc liên quan. Nếu các tốc độ và/hoặc điều kiện làm việc luôn luôn thay đổi trong chu kỳ làm việc, thì những cung đoạn của chu kỳ riêng rẽ như thế sẽ diễn biến cực ngắn hoặc không tồn tại, vì vậy chu kỳ làm việc có thể đo trên cơ sở liên tục.

A.5 Thời gian tích hợp

Trong mọi trường hợp, thời gian lấy mẫu nên kéo dài như yêu cầu để đạt được việc đo rung động đại diện cho máy và các điều kiện vận hành. Thời gian lấy mẫu tối thiểu xác định bằng:

$$2 \times B_e \times T_s > 140$$

$$B_e < 0,5 \text{ Hz}$$

Nếu thực hiện thử rung động trong một chu kỳ làm việc liên quan đến một số cung đoạn riêng rẽ, thì yêu cầu thời gian lấy mẫu tối thiểu phải áp dụng cho mỗi cung đoạn như vậy. Thời gian lấy mẫu tối thiểu có thể đạt được bằng cách kết hợp những cung đoạn giống nhau trong khi thử thực tế hoặc khi phân tích số liệu.

A.6 Các trị số cần báo cáo

Cần tiến hành tám đến mười (8 đến 10) đợt thử nghiệm ở mỗi tốc độ quan tâm. Đối với mỗi đợt thử nghiệm, phải xác định các trị số căn quân phương rms của rung động được gây tải dọc theo ba trục (a_{wx} , a_{wy} và a_{wz}). Trị số rung động được báo cáo phải là trị số sai lệch trung bình và tiêu chuẩn đối với a_{wx} , a_{wy} và a_{wz} ở mỗi một trong ba tốc độ vận hành như xác định từ các trị số đo được ở mỗi tốc độ này.

Phụ lục B

(quy định)

**Báo cáo mẫu về đo rung động toàn thân người lái máy kéo nông nghiệp
hoặc máy làm việc đồng ruộng**

1. Tên và địa chỉ của nhà chế tạo _____
2. Loại và kiểu máy kéo, máy _____
3. Ngày thử _____
4. Chi tiết về máy kéo, máy
 - a) Khối lượng (tổng cộng) _____ kg, (phần trước) _____ kg, (phần sau) _____ kg
 - b) Lắp buồng lái hay khung bảo vệ _____
 - a) Lớp trước: nhà chế tạo _____
Loại và kích thước _____ áp suất _____ kpa
 - d) Lớp sau: nhà chế tạo _____
Loại và kích thước _____ áp suất _____ kpa
 - e) Mã hiệu và loại ghế ngồi _____

Giá trị GHẾ NGỒI đối với người lái nhẹ (nếu có thể áp dụng)
Máy kéo cấp AG1 _____ Cấp AG2 _____ cấp AG3 _____

Giá trị GHẾ NGỒI đối với người lái nặng (nếu có thể áp dụng)
Máy kéo cấp AG1 _____ Cấp AG2 _____ cấp AG3 _____

- f) Bề rộng khoảng cách giữa hai đường tâm của hai bánh (trước) _____ mm, (sau) _____ mm
- g) Các chi tiết khác (kể cả trang bị kèm theo) _____
5. Chi tiết về hiện trường
 - a) loại bề mặt _____
 - b) điều kiện bề mặt _____
 - c) chi tiết về trắc diện đất hoặc phổ lực chịu tải (nếu có) _____
 - d) chức năng của máy kéo/máy (nếu làm việc) _____
 - e) nhiệt độ môi trường _____
6. Khối lượng người lái máy (một hoặc nhiều hơn) _____ kg

7 Đo rung động

Các trị số đo (người lái nhẹ)

Tốc độ trung bình (km/h)	Thời gian lấy mẫu trung bình cho một đợt thử nghiệm Ts (s)	Gia tốc theo hướng dọc (a_{wx}) (m/s^2)		Gia tốc theo hướng ngang (a_{wy}) (m/s^2)		Gia tốc theo hướng thẳng đứng (a_{wz}) (m/s^2)	
		Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn	Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn	Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn

Các trị số đo (người lái nặng)

Tốc độ trung bình (km/h)	Thời gian lấy mẫu trung bình cho một đợt thử nghiệm Ts (s)	Gia tốc theo hướng dọc (a_{wx}) (m/s^2)		Gia tốc theo hướng ngang (a_{wy}) (m/s^2)		Gia tốc theo hướng thẳng đứng (a_{wz}) (m/s^2)	
		Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn	Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn	Trung bình	Sai lệch tiêu chuẩn

8. Người thực hiện thử _____ ngày _____

Phòng thí nghiệm thử _____