

# Mục lục

1	Phạm vi áp dụng.....	5
2	Tài liệu viện dẫn.....	6
3	Yêu cầu đặt hàng.....	7
4	Phân loại.....	8
5	Các yêu cầu.....	8
6	Sản xuất .....	10
7	Kiểm tra .....	14
8	Giao hàng .....	21
	Phụ lục A: Quy trình phun bi bề mặt của bánh xe .....	26
	Phụ lục B: Tài liệu tham khảo.....	31

### **Lời nói đầu**

TCVN 9535-6: 2012 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN 9535-6: 2012 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn ISO 1005-6: 1994.

# Phương tiện giao thông đường sắt – Vật liệu đầu máy toa xe – – Phần 6: Bánh xe liền khối của đầu máy và toa xe – Yêu cầu kỹ thuật khi cung cấp

*Railway rolling stock material - Part 6: Solid wheels for tractive and trailing stock –  
Technical delivery conditions*

## 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với sản xuất và cung cấp các bánh xe liền khối được rèn, cán hoặc đúc bằng các thép không hợp kim của đầu máy và toa xe, phù hợp với Bảng 1 và điều 4.

CHÚ THÍCH 1: Việc thỏa mãn tiêu chuẩn quốc tế là khó khăn đối với vật liệu, các yêu cầu về thử nghiệm và kích thước của các bộ phận bộ trục bánh và bộ trục bánh được lắp ráp do các tổ chức đường sắt phát triển theo các cách thức khác nhau, theo cả mặt thương mại và mặt vận hành trên các khu vực khác nhau của thế giới. Những hình thức khác nhau của sự phát triển này được mô tả, ví dụ như qua các hệ thống đường sắt mà ở đó các dịch vụ vận tải hàng hóa được tích hợp với mức độ mạnh mẽ và có thể là các hệ thống có các dịch vụ vận tải hành khách cao tốc và qua các hệ thống được chỉ định rộng rãi cho việc vận tải hàng hóa. Cơ sở hạ tầng của hai hệ thống này thường khác nhau, và điều này cùng với chính sách thương mại có thể xác định sự hoạt động được điều tiết theo chúng trong thiết kế bộ trục bánh, đối với các đặc điểm về vật liệu và hình học.

Các phần liên quan của TCVN 9535 (ISO 1005) thừa nhận, hoặc sẽ được thừa nhận trong các bản sửa đổi trong tương lai, những khác biệt qua cách thể hiện trong các điều liên quan 2 loại vật liệu và các yêu cầu thử nghiệm chất lượng liên quan được chỉ định như là thử nghiệm hạng A và B và các loại dung sai đối với các yêu cầu về kích thước được chỉ định là Y và Z.

Những khác nhau nhìn thấy rõ nhất giữa hạng A và B là các cơ tính được quy định:

- Trong trường hợp thử nghiệm hạng A, trên cơ sở của thử chịu kéo và va đập;
- Trong trường hợp thử nghiệm hạng B, trên cơ sở của thử nghiệm độ cứng.

Các khác nhau giữa các giá trị dung sai của loại Y và Z được cho:

- Đối với các bánh xe liền khối trong TCVN 9535-8 (ISO 1005-8) (đặc biệt lưu ý Bảng 4);

- Đối với bộ trục bánh trong TCVN 9535-7 (ISO 1005-7).

Cho đến nay, tiêu chuẩn quốc tế ISO/TC 17/SC 13 phân loại chi tiết các điều kiện để áp dụng được một hoặc nhiều hạng thử nghiệm và loại dung sai. Tuy nhiên, phải chú ý những điều dưới đây như là yêu cầu chung:

- Việc kết hợp thử nghiệm hạng A với dung sai loại Y thường được áp dụng đối với các hệ thống đường sắt có mức độ vận hành thường xuyên hoặc quá trình vận hành cao tốc nội địa;
- Việc kết hợp thử nghiệm hạng B và các dung sai loại Z thường áp dụng đối với các hệ thống đường sắt mà có quá trình vận tải hàng hóa nội địa;
- Việc kết hợp cuối cùng các hình thức phải được khách hàng xem xét cẩn thận.

**1.2** Để bổ sung cho tiêu chuẩn này, có thể áp dụng các yêu cầu của TCVN 4399 (ISO 404).

## **2 Tài liệu viện dẫn**

Tiêu chuẩn này có viện dẫn các điều khoản tương ứng của các tiêu chuẩn vẫn còn hiệu lực tại thời điểm công bố được liệt kê dưới đây:

TCVN 4399 (ISO 404), Thép và sản phẩm thép – Yêu cầu kĩ thuật chung khi cung cấp.

TCVN 9535-8 (ISO 1005-8), Vật liệu phương tiện đường sắt – Phần 8: Bánh xe liền khối cho đầu máy và toa xe – Yêu cầu về kích thước và cân bằng.

TCVN 9136 (ISO 5948), Vật liệu phương tiện giao thông đường sắt – Thử nghiệm nghiệm thu bằng siêu âm.

TCVN 256 (ISO 6506), Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Brinell.

TCVN 197 (ISO 6892), Kích thước ưu tiên-Thử kéo ở nhiệt độ thường.

TCVN 312-1 (ISO 148-1), Vật liệu kim loại – Thử va đập kiểu con lắc Charpy – Phần 1: Phương pháp thử).

ISO 377, Location and preparation of samples and test pieces for mechanical test (*Lựa chọn và chuẩn bị sản phẩm mẫu và mẫu thử nghiệm để thử nghiệm cơ tính*).

ISO 14284: Steel and iron – Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (*Thép và sắt – Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để xác định thành phần hóa học*).

ISO/TR 4949, Steel names based on letter symbols (*Tên các loại thép dựa trên kí hiệu*).

ISO 4960, Cold – reduced carbon steel strip with a carbon content over 0,25 % (*Dải thép carbon được giảm lạnh với hàm lượng carbon trên 0,25 %*).

ISO 6933, Railway rolling stock material – magnetic particle acceptance testing (*Vật liệu phương tiện giao thông đường sắt – Thử nghiệm nghiệm thu bằng hạt từ*).

ISO/TR 9769, Steel and iron – Review of available methods of analysis (*Thép và sắt – Xem xét các phương pháp hiện có của phân tích*).

ISO 10474, Steel and steel products – Inspection documents (*Thép và các sản phẩm làm từ thép – Các tài liệu kiểm tra*).

### 3 Yêu cầu đặt hàng

Khi đặt hàng, khách hàng phải đưa ra những yêu cầu cụ thể sau:

- a) Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- b) Mác thép (xem 4.1 và Bảng 1);
- c) Phương pháp nhiệt luyện (xem 4.2 và 6.5);
- d) Hạng thử nghiệm (xem 4.3 và 7.3.1);
- e) Các kích thước của bánh xe (xem 5.4);
- f) Mức độ hoàn thiện và loại dung sai (xem 4.4 và 4.5);

Khách hàng có thể quy định các thay thế cho phép dưới đây trong yêu cầu đặt hàng:

- g) Đối với các bánh xe được chuyển giao trong điều kiện được thường hóa hoặc được tôi và ram, nếu có yêu cầu về hàm lượng phốt pho và lưu huỳnh thấp hơn (xem Bảng 1, chú thích 4);
- h) Kích thước của vành bánh xe được đo và kí hiệu (nếu có) (xem 5.6 và 7.8.4);
- i) Yêu cầu về kí hiệu đặc biệt (nếu có) (xem 5.6);
- j) Đối với các bánh xe đúc, yêu cầu về mọi quy trình sản xuất cụ thể (nếu có) (xem 6.2.2);
- k) Yêu cầu về phun bi (nếu có) (xem 6.8);
- l) Nếu có yêu cầu về các thử nghiệm và kiểm tra không bắt buộc được tiến hành thì các thử nghiệm đó (xem Bảng 2) sẽ phải đi kèm với những thông tin bổ sung dưới đây:
  - Trong trường hợp các thử nghiệm kiểm tra độ cứng: nếu tổng chiều sâu mài mòn lớn hơn 35 mm (xem 7.7.3.4);
  - Trong trường hợp thử nghiệm cân bằng tĩnh: nếu trị số và vị trí của phần mất cân bằng dư được kí hiệu (xem 5.6) và đối với toa xe và nếu các phương pháp sửa chữa có thể được áp dụng khác với những phương pháp được quy định trong điều 6.6.
- m) Yêu cầu các kiểm tra không bắt buộc về kích thước và số lượng các bánh xe sẽ được kiểm tra (nếu có) (xem Bảng 2, chú thích 8);
- n) Đối với việc kiểm tra sản xuất và các yêu cầu chất lượng khác nhau, nếu các trách nhiệm có sai khác so với các trách nhiệm được quy định trong 7.1.1;
- o) Yêu cầu về bảo vệ chống ăn mòn và phương pháp được sử dụng (nếu có) (Xem 8.1).

CHÚ THÍCH 2: Các nội dung, hoặc các yêu cầu trong Bảng 1 và Bảng 2 được kí hiệu in nghiêng quy định về sự lựa chọn giữa hai hoặc nhiều sự thay thế để thỏa thuận với khách hàng tại thời điểm yêu cầu đặt hàng. Nếu không có những thỏa thuận như vậy, những quy định được thể hiện bằng chữ thường phải được áp dụng.

## **4 Phân loại**

Các bánh xe liền khối được phân loại theo mác thép, điều kiện nhiệt luyện khi giao hàng, hạng thử nghiệm, mức độ hoàn thiện, loại dung sai và các yêu cầu không bắt buộc khác (xem các khoản g) đến o) của điều 3).

### **4.1 Mác thép**

Tiêu chuẩn này chỉ rõ các mác thép dưới đây phù hợp với các đặc tính đưa ra trong Bảng 1:

- a) Các bánh xe được cán hoặc được rèn: mác C trong Bảng 1;
- b) Các bánh xe đúc: mác GC trong Bảng 1.

### **4.2 Các điều kiện về nhiệt luyện**

Tùy thuộc vào các thỏa thuận của đơn đặt hàng, các bánh xe có thể được giao hàng trong các điều kiện sau:

- a) Được thường hóa hoặc được thường hóa và ram (kí hiệu N); hoặc
- b) Được tôi và ram vành bánh xe theo 6.5.2 (kí hiệu T)<sup>1)</sup>

Trong trường hợp không quan trọng, các bánh xe được rèn hoặc cán cũng có thể được giao hàng trong điều kiện không nhiệt luyện (không có kí hiệu). Trong trường hợp này, cơ tính sẽ được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.

Trong các trường hợp đặc biệt, các bánh xe tôi thể tích và ram cũng có thể được cung cấp (kí hiệu E, xem đoạn cuối thứ 2 của phần mở đầu).

### **4.3 Hạng thử nghiệm**

Các bánh xe có thể được cung cấp theo hạng thử nghiệm A và B (xem chi tiết ở CHÚ THÍCH 1 trong 1.1 và Bảng 2).

### **4.4 Mức độ hoàn thiện**

Xem TCVN 9535-8 (ISO 1005-8) về khái niệm “không gia công”, “gia công thô”, “bán hoàn thiện”, “hoàn thiện” và “chờ lắp ráp”.

### **4.5 Loại dung sai**

Xem TCVN 9535-8 (ISO 1005-8) và CHÚ THÍCH 1 trong 1.1.

## **5 Các yêu cầu**

### **5.1 Thành phần hóa học**

**5.1.1** Thành phần hóa học của bánh xe phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong Bảng 1.

**5.1.2** *Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, khi các kết quả của phân tích đúc là phù hợp với các đặc tính kĩ thuật liên quan trong Bảng 1 thì các yêu cầu về kết quả của phân tích sản phẩm cũng coi như được thỏa mãn.*

---

<sup>1)</sup> Kí hiệu T có thể được thay đổi sau này.

## 5.2 Cơ tính

Cơ tính của các bánh xe phải thỏa mãn các yêu cầu đưa ra trong Bảng 1.

## 5.3 Hình dạng và tính ổn định

### 5.3.1 Yêu cầu chung

5.3.1.1. Các bánh xe phải có tính ổn định và không có bất kì khuyết tật bất lợi nào trong suốt quá trình sử dụng.

5.3.1.2. Những phần không được gia công phải hài hòa với các phần được gia công.

*Nếu không có các trường hợp khác được quy định trong đơn đặt hàng hoặc các tài liệu đi kèm, mức độ hoàn thiện của các bề mặt được gia công phải phù hợp với TCVN 9535-8 (ISO 1005-8).*

### 5.3.2 Tiêu chuẩn nghiệm thu đối với thử hạt từ

Khi có yêu cầu về thử hạt từ theo ISO 6933 (xem Bảng 2), việc đánh giá các gián đoạn hạt từ phải dựa trên một tiêu chuẩn nghiệm thu được thỏa thuận khi đặt hàng. Các vị trí, hình dạng, kích thước, hướng và phân bố các gián đoạn, và các điều kiện khai thác của các bánh xe được cung cấp phải được chú ý tới.

### 5.3.3 Tiêu chuẩn nghiệm thu đối với các thử nghiệm siêu âm

Khi có yêu cầu về các thử siêu âm (xem Bảng 2), phải áp dụng các quy định trong TCVN 9136 (ISO 5948), nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.

## 5.4 Lượng dư gia công và các dung sai kích thước

Đối với lượng dư gia công và các dung sai kích thước, xem TCVN 9535-8 (ISO 1005-8).

## 5.5 Trị số mất cân bằng dư

Khi trị số mất cân bằng dư được kiểm tra (xem Bảng 2), các kết quả phải thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 9535-8 (ISO 1005-8) và trị số mất cân bằng dư phải được kí hiệu phù hợp với điều 5.6.

## 5.6 Ghi nhãn

*Mỗi bánh xe phải được ghi nhãn như được quy định trong đơn đặt hàng hoặc các tài liệu đi kèm.*

*Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, mỗi bánh xe phải có những kí hiệu sau:*

- a) *Kí hiệu của nhà sản xuất;*
- b) *Số hiệu đúc, hoặc số sê-ri mà có thể được nhận biết với lần đúc cụ thể.*
- c) *Mác thép và phương pháp nhiệt luyện (xem 4.2), và nếu được yêu cầu sẽ bao gồm hạng thử nghiệm và/hoặc loại dung sai;*
- d) *Ngày sản xuất (tháng và hai chữ số cuối của năm sản xuất);*
- e) *Kí hiệu của người kiểm tra, nếu bánh xe phù hợp với điều 7.9;*

f) Nếu cần phải kiểm tra mắt cân bằng tĩnh, trị số mắt cân bằng tĩnh được kiểm tra (xem Bảng 2); vị trí của phần mắt cân bằng và nếu cần phải ghi cụ thể giá trị của phần mắt cân bằng dư;

g) Kích thước của vành bánh xe, nếu được đo (xem 7.8.4).

Nếu không có các trường hợp khác được quy định, vị trí và loại kí hiệu phải như dưới đây (xem ví dụ tại Hình 1 và Hình 2).

Trong trường hợp đóng dấu, các kí hiệu tương ứng với các khoản a) đến e) phải được dập trên bề mặt của moay ơ (đối với bánh xe cán liền thì ký hiệu của bánh xe phải được dập trên mặt cạnh của vành bánh xe ở vị trí mà khi bánh xe mòn vẫn còn nguyên các ký hiệu), nếu không có các trường hợp khác được quy định trong đơn đặt hàng. Các dấu với các mẫu kí hiệu, kí tự có góc nhọn không được sử dụng (xem 6.4). Trong trường hợp các bánh xe đúc, các kí hiệu tương ứng với các khoản a) đến d) có thể là các kí hiệu đúc và kí hiệu của người kiểm tra được đóng lên mặt sau (ví dụ: bên trong) của lòng bánh xe.

Nếu các thử nghiệm cân bằng tĩnh được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng, vị trí của phần mắt cân bằng phải được chỉ rõ bằng một vạch sơn hướng kính rộng khoảng 15 mm. Khi được yêu cầu, giá trị phần mắt cân bằng, tính bằng gram.mét (g.m), phải được thể hiện bằng các chữ số được sơn màu dưới đầu vạch.

Nếu việc đo kích thước của vành bánh xe được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng, kích thước của vành bánh xe phải được sơn rõ ràng trên lòng bánh xe và bằng các kí tự có chiều cao tối thiểu là 25 mm.

Các bề mặt của bánh xe phải không có bất kì kí hiệu nào khác ngoài những vị trí được quy định trong đơn hàng và các tài liệu đi kèm.

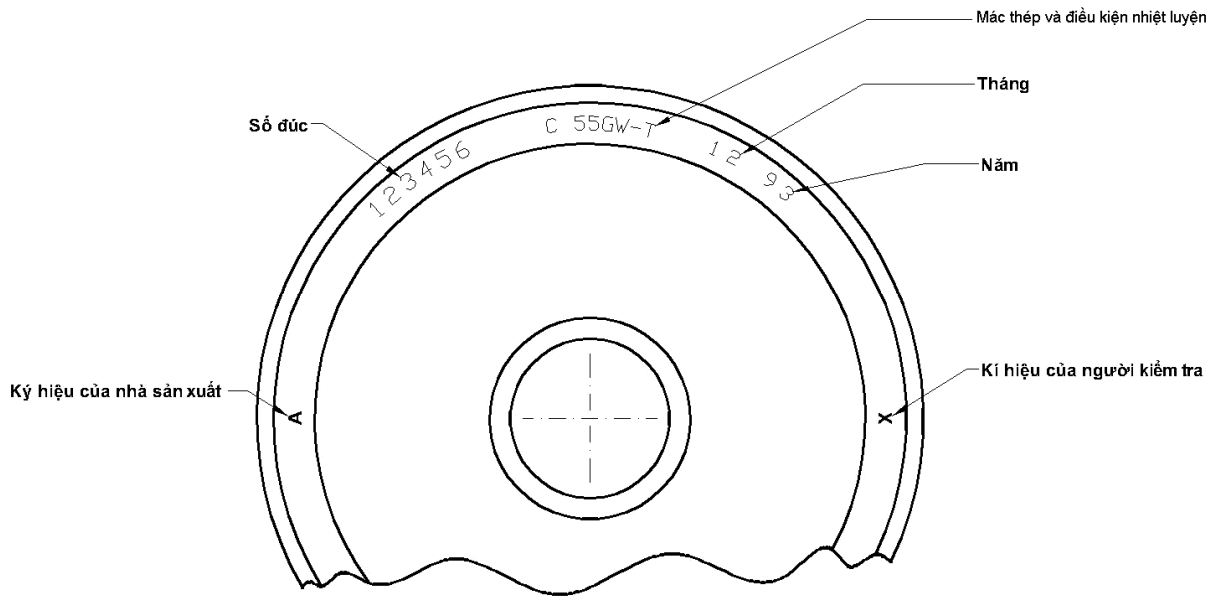
## **6 Sản xuất**

### **6.1 Quy trình sản xuất thép**

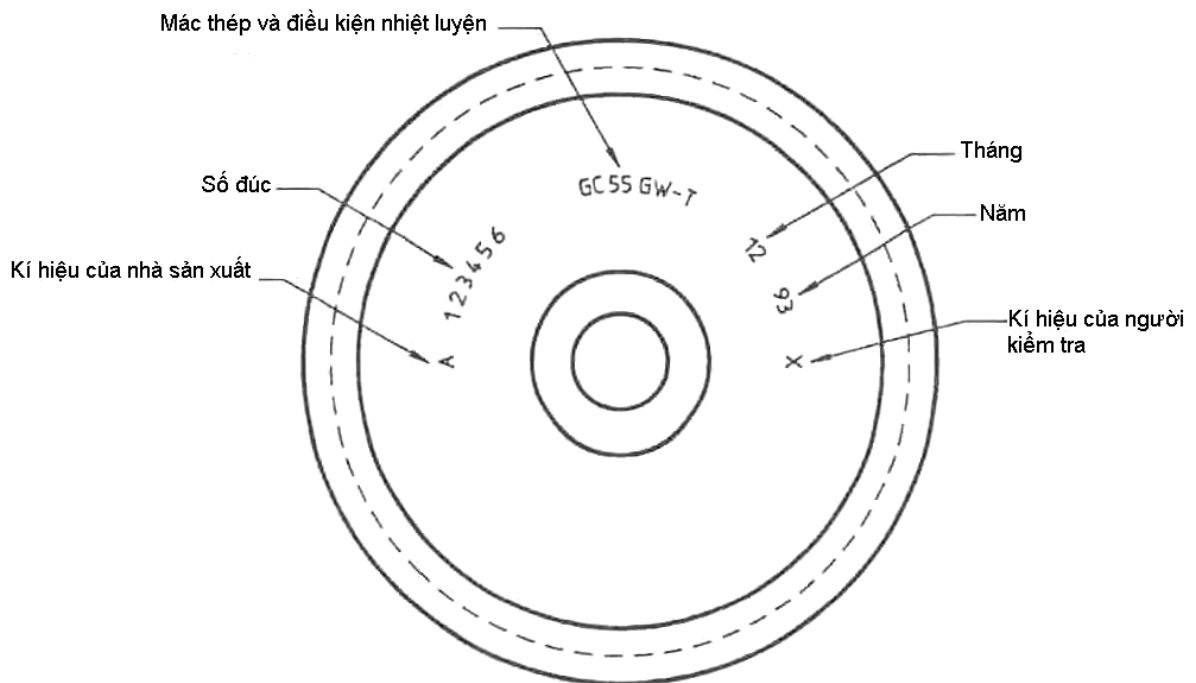
Bánh xe phải được chế tạo từ thép sản xuất bằng phương pháp thổi ôxy, lò bằng, lò hồ quang điện; các quy trình chế tạo khác có thể được sử dụng nếu có thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

Thép phải được khử ôxy trong lò hoặc trong thùng rót và phải được rót từ đáy gầu hoặc đúc liên tục, nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận.





Hình 1 – Ví dụ về kí hiệu các bánh xe cán, rèn, hoặc đúc bằng cách đóng dấu



Hình 2 – Ví dụ về kí hiệu thay thế của các bánh xe đúc với các kí tự đúc trên đó

## 6.2 Quy trình sản xuất bánh xe

### 6.2.1 Bánh xe được rèn hoặc cán

Bánh xe được cán hoặc rèn phải được chế tạo từ các phôi hoặc thỏi thép đúc có khả năng tạo ra hai hoặc nhiều bánh xe sau khi loại bỏ các phế phẩm. Các phôi đặc biệt chỉ có thể

được sử dụng khi có thỏa thuận trước đó với khách hàng. Việc cắt và mài phải vừa đủ để loại bỏ các phần có tình trạng không tốt của phôi (xem 6.3).

Các bộ phận của phôi hoặc thép đúc phải được rèn, khoét và tạo hình thô bằng búa hoặc áp lực. Chúng phải được tạo hình cuối cùng bằng cán hoặc bằng rèn khuôn, điều chỉnh kích thước nếu cần thiết.

Các biện pháp phòng ngừa phù hợp phải được tiến hành trong quá trình gia công nóng để tránh các hư hại của vật liệu bởi sự gia tăng kích thước hạt quá mức và các khuyết tật khác gây ra bởi sự quá nhiệt.

CHÚ THÍCH 3: Để đạt điều tiêu trên, các nhiệt độ gia công nóng và các thời gian ủ ở những nhiệt độ này phải không bị quá mức. Nói chung, việc gia công nóng không nên thực hiện ở các nhiệt độ trên 1260 °C và nên được kết thúc trong khoảng nhiệt độ từ 850 °C đến 1000 °C.

Sau khi rèn hoặc cán, tạo kích thước và đóng dấu các kí hiệu nhận dạng tại các vị trí có thể, các bánh xe phải được để làm nguội. Nếu thép chưa được khử ôxy, phải tiến hành các biện pháp phòng ngừa phù hợp để tránh sự tạo thành các vảy rèn (nứt nguội), ví dụ như việc làm nguội chậm.

#### **6.2.2 Bánh xe đúc**

Bánh xe đúc phải được sản xuất bằng cách rót kim loại vào khuôn định hình để chế tạo viên bánh xe yêu cầu, phù hợp với quy trình có thể được khách hàng chấp nhận và tính tới các yêu cầu của TCVN 9535-8 (ISO 1005-8). Phần trên của khuôn phải có đậu ngót, để cấp liệu kim loại trở lại cho bánh xe trong suốt quá trình đông đặc và để chế tạo ra được một sản phẩm đúc có tình trạng tốt.

Bánh xe phải được để làm nguội trong khuôn cho tới khi chúng được đông đặc hoàn toàn. Sau khi bỏ khuôn, các biện pháp bảo vệ phù hợp phải được tiến hành để đảm bảo các bánh xe không bị hư hại do làm nguội quá nhanh. Nếu thép chưa được khử ôxy, các biện pháp bảo vệ phù hợp, ví dụ như việc làm nguội chậm, phải được tiến hành để tránh sự tạo thành các vảy (Hydro cracking).

#### **6.3 Loại bỏ các khu vực bị lỗi**

Các khu vực bị lỗi mà không thỏa mãn các đặc điểm về tính ổn định được quy định trong điều 5.3 phải được loại bỏ trước hoặc trong quá trình chế tạo bánh xe.

#### **6.4 Nhận dạng các bánh xe trong quá trình sản xuất**

Tất cả các phôi, các bộ phận và các bánh xe phải được đánh dấu phù hợp ở từng giai đoạn sản xuất, sao cho trước khi giao hàng, mỗi bánh xe có thể được nhận dạng như được quy định trong điều 5.6. Các kí hiệu nhận dạng mà khác với kí hiệu nhận dạng cuối cùng được quy định trong điều 5.6, thì phải được dập chìm vừa đủ sao cho không nhìn thấy được sau khi bánh xe đã gia công hoàn thiện.

#### **6.5 Nhiệt luyện**

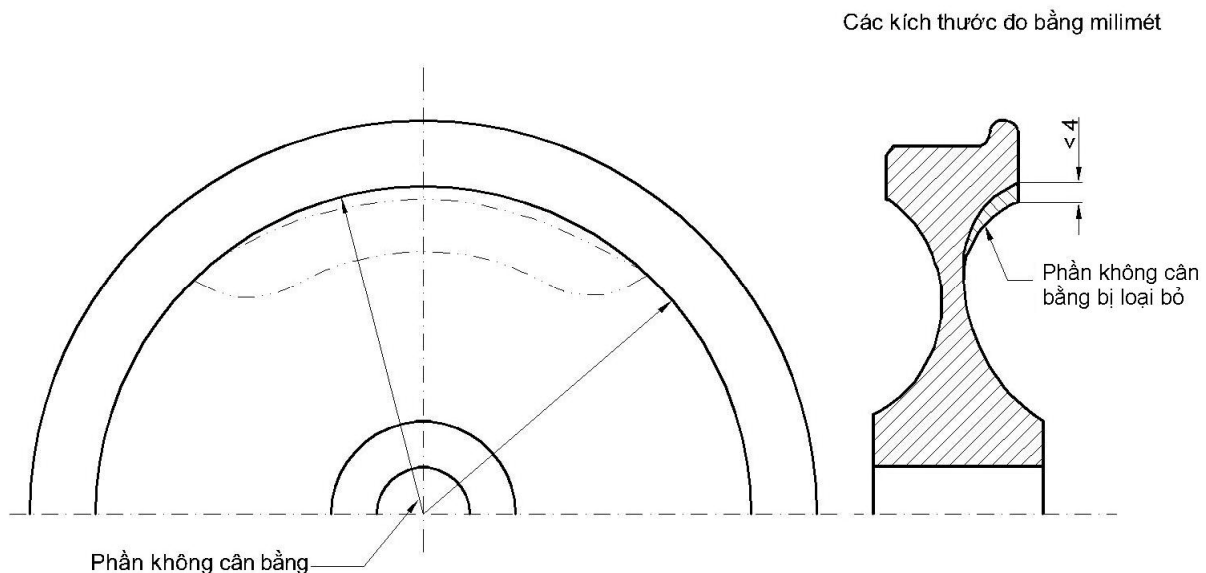
- 6.5.1** Bánh xe phải thực hiện các quá trình nhiệt luyện cụ thể được quy định trong đơn đặt hàng hoặc các tài liệu đi kèm (xem 4.2).
- 6.5.2** Bánh xe được tôi và ram vành bánh xe (T) hoặc được tôi thể tích và ram (E) phải được gia nhiệt đồng đều đến nhiệt độ chuẩn để cải thiện cấu trúc hạt, và sau đó vành bánh xe sẽ được ram. Sau khi ram, bánh xe phải được đặt trong lò để tôi cho tới khi đáp ứng các yêu cầu của Bảng 1, và được làm nguội sau đó dưới các điều kiện được kiểm soát.
- 6.6 Gia công và chỉnh sửa phần mất cân bằng**

Các điều kiện cho việc gia công phải được lựa chọn sao cho các bánh xe thỏa mãn các yêu cầu về chất lượng bề mặt và các dung sai trong điều 5.3 và TCVN 9535-8 (ISO 1005-8).

*Nếu không có các trường hợp khác được quy định, việc chỉnh sửa phần mất cân bằng phải được tiến hành bằng cách bỏ đi bớt trọng lượng bánh xe ở phần mặt lượn giữa lòng bánh xe và vành bánh xe, về phía gờ bánh xe (xem Hình 3). Chiều dày của lớp kim loại bị loại bỏ phải không vượt quá 4 mm, và bề mặt được làm mới phải hài hòa đều với các bề mặt liền kề và thỏa mãn các yêu cầu về độ nhám bề mặt trong TCVN 9535-8 (ISO 1005-8).*

Không được thêm vào khối lượng bổ sung trong mọi trường hợp.

Không được phép khoan các lỗ để cân bằng đối với mâm bánh xe của đầu máy. Nếu phương pháp cân bằng này được sử dụng đối với các bánh xe của toa xe, phải tiến hành theo các thỏa thuận trước đó với khách hàng.



**Hình 3- Ví dụ về chỉnh sửa phần mất cân bằng**

- 6.7 Loại bỏ các khuyết tật bề mặt**
- 6.7.1 Sửa chữa được phép**

Ngoài các phần đã gia công hoàn thiện không được phép tác động đến, các lỗi bề mặt có thể được loại bỏ trước khi cân bằng tĩnh và phun bi bằng cách đục hoặc gia công cơ hoặc mài

mềm, miễn là không gây ra vết nứt do nhiệt và vẫn đảm bảo các dung sai về kích thước, bề mặt được làm mới cần hài hòa đều với các bề mặt liền kề. Ở những vị trí cần thiết, phải có phương pháp kiểm tra phù hợp để chắc chắn các khuyết tật đã bị loại bỏ hoàn toàn, ví dụ như bằng phương pháp thử từ tính.

### **6.7.2 Sửa chữa không được phép**

Không được phép hàn, nhiệt luyện bằng khí ga, gia nhiệt, đốt điện, hàn đắp, điện phân hoặc mạ hóa học... và mọi công việc sửa chữa với điều đích là che giấu một khuyết tật. Nếu vi phạm thì mẫu thử sẽ không được chấp nhận.

### **6.8 Phun bi**

*Khi phương pháp phun bi được quy định, bề mặt của lòng bánh phải được phun bi phù hợp với quy trình cụ thể trong phụ lục A. Việc phun bi phải được tiến hành sau tất cả các khâu chuẩn bị bề mặt chính xác trong khu vực lòng bánh xe.*

*Ngoài lòng bánh xe, các phần khác của bánh xe nếu phun bi đều được chấp nhận.*

## **7 Kiểm tra**

### **7.1 Trách nhiệm và loại hình kiểm tra**

**7.1.1** *Việc kiểm tra đảm bảo việc thỏa mãn các phương pháp sản xuất (xem điều 6) và các yêu cầu về chất lượng (xem điều 5) được tiến hành:*

- a) *Dưới sự kiểm tra được ủy quyền cho phòng chức năng của nhà sản xuất (xem CHÚ THÍCH 4); hoặc*
- b) *Với sự có mặt của khách hàng, đại diện của khách hàng hoặc một tổ chức được họ chỉ định.*

*Nếu không có các trường hợp khác được quy định trong đơn hàng, việc kiểm tra phương pháp sản xuất phải được xem xét để ủy quyền cho phòng chức năng của nhà sản xuất, và việc kiểm tra các yêu cầu về chất lượng phải như quy định trong Bảng 2, cột 5.*

*CHÚ THÍCH 4: Thuật ngữ “Phòng chức năng”, ở đây và trong tiêu chuẩn này, quy định một phòng thử nghiệm và chứng nhận của nhà sản xuất, độc lập với bộ phận sản xuất, và được chứng nhận để cấp chứng chỉ kiểm tra của phòng chức năng, phù hợp với ISO 10474.*

**7.1.2** *Việc khách hàng ủy quyền kiểm tra cho phòng chức năng của nhà sản xuất sẽ không làm mất quyền của khách hàng trong giám sát quá trình sản xuất, các phương pháp thử nghiệm và kiểm tra.*

*Như vậy, khách hàng phải được phép chứng kiến mọi thử nghiệm được tiến hành dưới trách nhiệm của nhà sản xuất và để kiểm tra lại các kết quả.*

### **7.2 Kiểm tra sản xuất**

*Dù việc kiểm tra trong quá trình sản xuất là trách nhiệm của phòng chức năng của nhà sản xuất hay của khách hàng, thì đều phải áp dụng những điều dưới đây.*

**7.2.1** Nhà sản xuất phải tư vấn cho khách hàng về quy trình chính mà sẽ được sử dụng trong việc hoàn thành đơn hàng, và phải thông báo tư vấn cho khách hàng về mọi thay đổi cơ bản sau đó có thể ảnh hưởng đến chất lượng của bánh xe và tiến hành thỏa thuận trước.

Nếu việc kiểm tra thuộc trách nhiệm của khách hàng, đại diện của họ phải được phép kiểm tra các quá trình sản xuất đã được sử dụng trong đơn hàng để đảm bảo việc thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này và các thỏa thuận trước đó.

**7.2.2** Tại thời điểm đề nghị nghiệm thu, nhà sản xuất phải chứng nhận bánh xe thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này (xem 7.5).

### **7.3 Kiểm tra các đặc tính kĩ thuật của bánh xe**

#### **7.3.1 Phân hạng thử nghiệm và các loại hình thử nghiệm**

Tiêu chuẩn này phân biệt giữa thử nghiệm hạng A và thử nghiệm hạng B.

Bảng 2 quy định các loại hình thử nghiệm theo các hạng thử nghiệm và trường hợp những thử nghiệm này là bắt buộc hay không bắt buộc.

#### **7.3.2 Loại mẫu thử**

Đối với mỗi loại hình thử nghiệm, Bảng 2, cột 7 quy định các loại mẫu thử theo loại hình thử nghiệm tương ứng, trên cơ sở các đặc điểm chế tạo sản xuất của bánh xe.

Đối với việc kiểm tra cụ thể cơ tính, mỗi một loại mẫu thử phải được lấy trên các bánh xe được sản xuất từ cùng một mẻ thép và tiến hành cùng phương pháp nhiệt luyện. Có thể bao gồm các bánh xe ở các hình dạng khác nhau. Trong trường hợp thử nghiệm các bánh xe hạng A, tất cả các bánh xe trong loại mẫu thử để thử nghiệm cơ tính phải có cùng đường kính danh nghĩa và có cùng mặt cắt vành bánh xe. Trong trường hợp thử nghiệm bánh xe hạng B, loại mẫu thử có thể bao gồm các bánh xe có đường kính danh nghĩa và mặt cắt vành bánh xe khác nhau, miễn là có ít nhất một thử nghiệm độ cứng được tiến hành cho ít nhất một bánh xe ở mỗi đường kính danh nghĩa và mặt cắt vành bánh xe.

#### **7.3.3 Điều kiện của bánh xe khi được đề nghị kiểm tra**

Khi được đề nghị kiểm tra, điều kiện của các bánh xe phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 2, cột 6.

### **7.4 Khách hàng nghiệm thu**

**7.4.1** Khách hàng hoặc đại diện của họ hoặc tổ chức được họ chỉ định (xem khoản b điều 7.1.1) phải được thông báo bằng văn bản (xem 7.5.2) về ngày yêu cầu kiểm tra, nêu ra số đơn hàng và số chế tạo của các bánh xe ở từng loại mẫu thử được lấy ra để thử nghiệm các tính chất cơ học.

**7.4.2** Nếu việc kiểm tra được tiến hành sau khi gia công, phù hợp với Bảng 2, cột 6, thuộc trách nhiệm của khách hàng (xem khoản b điều 7.1.1), thì khi đó, nhà sản xuất có thể trình hồ sơ kiểm tra theo hai giai đoạn:

a) Sau giai đoạn nhiệt luyện cuối cùng nhưng trước khi gia công; và

b) Trong điều kiện giao hàng cuối cùng.

## **7.5 Chứng nhận**

**7.5.1** Dù việc kiểm tra sản xuất là trách nhiệm của phòng có chức năng của nhà sản xuất hay của khách hàng, thì nhà sản xuất đều phải chứng nhận bánh xe được sản xuất thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Chứng nhận kiểm tra cuối cùng sẽ phải bao gồm cả các kết quả của những thử nghiệm dưới đây:

- Phân tích hóa học;
- Thử chịu kéo (chỉ đối với thử nghiệm hạng A);
- Thử chịu va đập (chỉ đối với thử nghiệm hạng A);
- Thử nghiệm kiểm tra độ cứng, nếu điều này được yêu cầu (chỉ đối với thử nghiệm hạng A);
- Độ cứng vành bánh xe của mỗi bánh xe được thử nghiệm (chỉ đối với thử nghiệm hạng B);
- Độ cứng của mỗi bánh xe được thử nghiệm, nếu có yêu cầu về các thử nghiệm mức độ đồng nhất độ cứng vành bánh xe.

Mặt khác, chứng chỉ phải bao gồm kết luận về kết quả kiểm tra và thử nghiệm bắt buộc khác và của các kiểm tra và thử nghiệm không bắt buộc được yêu cầu (xem Bảng 2) mà thỏa mãn các quy định.

**7.5.2** Nhà sản xuất phải có trách nhiệm cung cấp các chứng chỉ liên quan cho những thử nghiệm và kiểm tra nêu trên mà họ chịu trách nhiệm, tại những thời điểm sau:

- a) Tại thời điểm giao hàng, nếu nhà sản xuất được ủy quyền cho tất cả mọi thử nghiệm; hoặc
- b) Tại thời điểm yêu cầu kiểm tra, nếu các bánh xe ở tại một giai đoạn được yêu cầu kiểm tra bởi khách hàng, đại diện của họ hoặc tổ chức được họ chỉ định;
- c) Trong khi kiểm tra và thử nghiệm bánh xe, khách hàng, đại diện của họ hoặc tổ chức được họ chỉ định, yêu cầu kiểm tra bánh xe theo hai giai đoạn phù hợp với điều 7.4.2:
  - Sau quá trình nhiệt luyện cuối cùng nhưng trước khi gia công: tại thời điểm đề nghị kiểm tra lần đầu;
  - Các trường hợp khác, tại thời điểm đề nghị kiểm tra lần cuối.

## **7.6 Số lượng bánh xe kiểm tra và số lượng thử nghiệm**

Số lượng các bánh xe ở từng loại mẫu thử được xem xét kiểm tra và số lượng các thử nghiệm trên mỗi bánh xe được đưa ra trong Bảng 2, cột 8 và cột 9.

## **7.7 Phương pháp lấy mẫu, chuẩn bị mẫu và mẫu thử nghiệm**

### **7.7.1 Yêu cầu chung**

- 7.7.1.1.** Trong các trường hợp không phải thử tất cả bánh xe (xem Bảng 2, cột 8), người kiểm tra phải lựa chọn ngẫu nhiên (các) bánh xe để thử nghiệm.
- 7.7.1.2.** Nếu có yêu cầu về thử nghiệm ứng suất dư, thử nghiệm này phải được tiến hành trước khi cắt mẫu thử cho các thử nghiệm khác.
- 7.7.1.3.** Người kiểm tra phải chỉ định vị trí lấy mẫu thử nghiệm trên từng bánh xe được lựa chọn (xem Hình 4).
- 7.7.1.4.** *Nếu không có các quy định khác, việc chuẩn bị và nhận dạng các sản phẩm mẫu và các mẫu thử nghiệm phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của ISO 377 và ISO 14284.*
- 7.7.1.5.** Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, các sản phẩm mẫu và các mẫu thử nghiệm vẫn phải lưu lại các kí hiệu và dấu của người kiểm tra, và khi thay đổi phải có sự chứng kiến của người kiểm tra.

## **7.7.2 Phân tích sản phẩm**

Khi tiến hành phân tích sản phẩm, phụ thuộc vào sự lựa chọn của nhà sản xuất và phù hợp với ISO 14284, mẫu được lấy ra từ những vị trí dưới đây:

- a) Trong trường hợp các bánh xe thử nghiệm hạng A, từ một trong các bánh xe được lựa chọn để thử nghiệm cơ tính,
1. Miếng kim loại trên mặt cắt hướng kính của bánh xe, hoặc
  2. Mẫu thử chịu kéo lấy ra ở vị trí 1 trong Hình 4;
- b) Trong trường hợp các bánh xe thử nghiệm hạng B, từ vật liệu dư khi tạo lỗ moay ơ.

Tuy nhiên, trong trường hợp không thống nhất, chỉ có các điều khoản trong điều a khoản 1 ở trên được áp dụng.

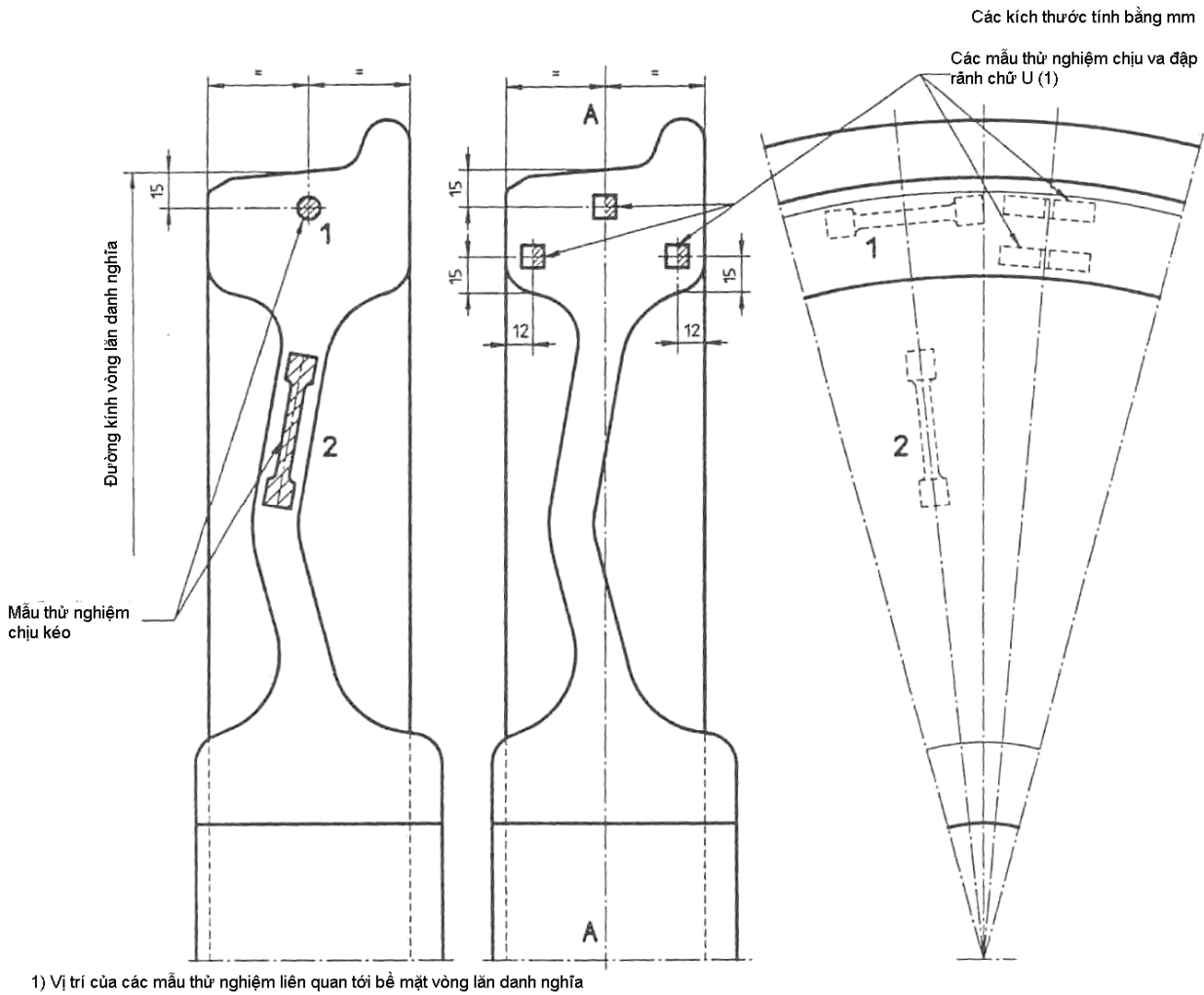
## **7.7.3 Thử nghiệm cơ tính**

### **7.7.3.1. Thử chịu kéo**

Một mẫu thử nghiệm được lấy ra ở từng bánh xe thử nghiệm tại vị trí 1 của sản phẩm mẫu như trong Hình 4.

Trong trường hợp các bánh xe được tôi và ram vành bánh (T), một mẫu thử chịu kéo khác phải được lấy ra tại vị trí 2 như trong Hình 4.

Các mẫu thử nghiệm phải được chuẩn bị phù hợp với các yêu cầu của TCVN 197 (ISO 6892), mẫu thử nghiệm nên lấy có đường kính 10 mm với chiều dài bằng 5 lần đường kính.



**Hình 4 – Vị trí của các mẫu thử chịu kéo và chịu va đập**

### 7.7.3.2. Thử chịu va đập (rãnh chữ U)

Ba mẫu thử nghiệm phải được lấy ra từ mẫu ở các vị trí như trong Hình 4. Các mẫu thử chịu va đập phải được kí hiệu để nhận dạng các bề mặt dọc trục song song với mặt cắt AA (xem Hình 4). Các mẫu thử nghiệm phải được chuẩn bị phù hợp với các yêu cầu của TCVN 312-1 (ISO 148-1). Đường trục của mặt trụ đáy rãnh (rãnh chữ U - mẫu Charpy) phải song song với trục AA như trong Hình 4.

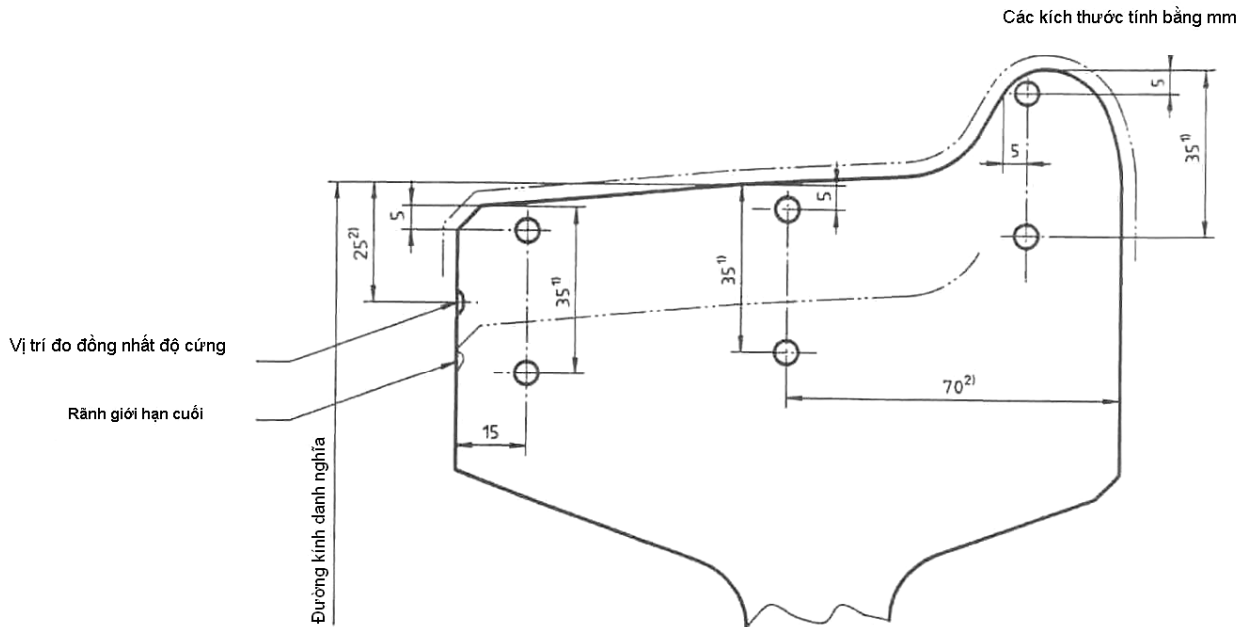
### 7.7.3.3. Thử nghiệm độ cứng và độ đồng nhất độ cứng vành bánh xe

Các bánh xe được thử nghiệm (xem Bảng 2) phải được xem xét thử nghiệm độ cứng Brinell, theo TCVN 256 (ISO 6506), trên bề mặt phẳng của vành bánh xe ở phía đối diện với gờ bánh. Vị trí được lựa chọn để thử nghiệm phải nằm trên đường tròn có bán kính xấp xỉ 25 mm, tính từ vị trí đường kính vòng lăn danh nghĩa (xem Hình 5). Tại những vị trí phù hợp, vị trí lựa chọn phải được chuẩn bị bằng mài hoặc phay để loại bỏ các khu vực đã bị thoát các bon.

### 7.7.3.4. Kiểm tra độ cứng bánh xe



Mẫu kiểm tra phải gồm một miếng nhỏ chứa đầy đủ mặt cắt hướng kính của vành bánh, và phần liên kết của nó với lòng bánh xe, lấy từ khu vực lấy mẫu (xem Hình 5). Một trong các bề mặt của nó phải được chuẩn bị phù hợp với TCVN 256 (ISO 6506). Sáu vết lõm đo độ cứng phải được đặt trên 3 đường thẳng hướng kính như trong Hình 5.



- 1) Khi giới hạn mòn mặt lăn nhỏ hơn 35mm, các vết lõm (để đo độ cứng) được đặt tại vị trí giới hạn mòn thay cho khoảng cách 35mm.  
2) Trừ khi có quy định khác

**Hình 5 – Vị trí của vết đo độ cứng Brinell**

#### 7.7.3.5. Ứng suất dư

Xem 7.7.1.2 và 7.8.2.4.

#### 7.7.4 Kiểm tra hình dạng và tính ổn định

##### 7.7.4.1. Thử từ tính

Mẫu thử là cả bánh xe, xem chi tiết cho việc chuẩn bị trong ISO 6933.

##### 7.7.4.2. Thử siêu âm

Mẫu thử là cả bánh xe trong điều kiện nhiệt luyện được yêu cầu và điều kiện bề mặt phù hợp (xem TCVN 9136 (ISO 5948)).

##### 7.7.4.3. Mát cân bằng tĩnh

Mẫu thử là cả bánh xe hoàn thiện.

#### 7.8 Phương pháp thử nghiệm

##### 7.8.1 Phân tích hóa học

Phân tích hóa học phải được tiến hành phù hợp với các phương pháp được xác định bằng các tiêu chuẩn tương ứng (xem ISO/TR 9769) hoặc bằng mọi phương pháp phù hợp khác,

## **TCVN 9535-6: 2012**

bao gồm cả phương pháp chụp quang phổ. Trong trường hợp không thống nhất, thì sử dụng các phương pháp thử nghiệm khuyến nghị của tổ chức ISO.

### **7.8.2 Thử nghiệm cơ tính**

#### **7.8.2.1. Thử chịu kéo**

Thử chịu kéo phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của TCVN 197 (ISO 6892).

#### **7.8.2.2. Thử chịu va đập (có rãnh chữ U)**

Thử chịu va đập phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của TCVN 312-1 (ISO 148-1).

#### **7.8.2.3. Thử độ cứng Brinell**

Thử độ cứng Brinell phải được tiến hành phù hợp với các yêu cầu của TCVN 256 (ISO 6506).

Thử nghiệm kiểm tra độ cứng phải được tiến hành với một viên bi có đường kính danh nghĩa không lớn hơn 5 mm.

#### **7.8.2.4. Kiểm tra ứng suất dư**

Đánh dấu hai điểm cách nhau 100 mm lên đường tâm của chiều dày vành bánh xe, ở mặt phẳng phía đối diện gờ bánh xe; cắt một vết cắt hướng kính từ đỉnh lợ đến lỗ moay ơ giữa hai điểm này.

Sau đó, khoảng cách giữa hai điểm này phải được đo lại: Khoảng cách giữa hai điểm phải giảm ít nhất 1 mm.

### **7.8.3 Kiểm tra hình dạng và tính ổn định**

#### **7.8.3.1. Kiểm tra bằng mắt thường**

Bánh xe phải được kiểm tra bằng mắt thường trước khi giao hàng.

#### **7.8.3.2. Thử nghiệm hạt từ**

Thử nghiệm hạt từ phải được tiến hành phù hợp với ISO 6933.

#### **7.8.3.3. Thử siêu âm phát hiện khuyết tật**

Thử nghiệm phải được tiến hành phù hợp với TCVN 9136 (ISO 5948).

### **7.8.4 Kiểm tra kích thước**

*Các kích thước phải được kiểm tra phù hợp với các yêu cầu của TCVN 9535-8 (ISO 1005-8), có thể sử dụng dụng cụ kiểm tra kích thước. Nếu chu vi (kích thước vành bánh) được đo thay cho đường kính, điều này phải được quy định tại thời điểm yêu cầu và đặt hàng.*

### **7.8.5 Cân bằng tĩnh**

Sự mất cân bằng tĩnh dư của bánh xe phải được kiểm tra bằng những phương pháp và thiết bị phù hợp, được khách hàng đồng ý.

### **7.9 Thử nghiệm lại**

*Nếu không có thỏa thuận nào khác, các yêu cầu của việc thử nghiệm lại được quy định tại TCVN 4399 (ISO 404) phải được áp dụng.*

### **7.10 Kết luận kiểm tra**

Khi nghiệm thu sản phẩm, các bánh xe có khuyết tật về hình dạng, kích thước, cân bằng, hoặc khi kiểm tra siêu âm và từ tính phát hiện ra những lỗi lớn hơn những lỗi cho phép đều bị loại bỏ.

Theo TCVN 4399 (ISO 404), nếu các kết quả kiểm tra khác không thỏa mãn tiêu chuẩn được yêu cầu thì quy trình nhiệt luyện tương ứng sẽ không được chấp nhận.

Trước khi giao hàng, tất cả các bánh xe được chấp nhận phải được đánh dấu bởi người kiểm tra sau khi kiểm tra lần cuối và các kí hiệu của người kiểm tra phải được đặt ở vị trí liền kề với các kí hiệu của nhà sản xuất.

## **8 Giao hàng**

### **8.1 Bảo vệ chống lại ăn mòn trong quá trình vận chuyển**

Nếu được quy định trong đơn đặt hàng, sau khi kiểm tra, và trước khi lưu kho hoặc xuất hàng, ít nhất tất cả các bộ phận được gia công hoàn thiện ngoại trừ biên dạng mặt lăn của các bánh xe đã được chấp nhận phải được bảo vệ chống lại hao mòn bằng một phương pháp được khách hàng đồng ý.

CHÚ THÍCH 5 - Mọi lớp bảo vệ đều có giới hạn về tuổi thọ, đặc biệt trong quá trình vận tải bằng đường hàng hải hoặc trên các khu vực địa lý có độ ẩm cao, do đó các bánh xe được chuyển giao khi đến nơi nên được kiểm tra ngay lập tức, để xem xét liệu có cần thiết thay đổi biện pháp bảo vệ không.

### **8.2 Bảo vệ chống lại hư hỏng cơ khí trong quá trình vận chuyển**

Các bộ phận được gia công hoàn thiện, đặc biệt là các lỗ moay ơ của bánh xe, phải có phương pháp bảo vệ hiệu quả chống lại các hư hỏng cơ khí trước khi xuất hàng.

Bảng 1 – Mác thép, thành phần hóa học, loại hình nhiệt luyện trong điều kiện giao hàng và cơ tính

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Mác thép				Thành phần hóa học trong phân tích đúc (phân tích sản phẩm) <sup>1)</sup> % (m/m)						Điều kiện nhiệt luyện <sup>2)</sup>	Hạng thử nghiệm <sup>3)</sup>	Các đặc tính chịu kéo <sup>4)</sup> đối với mẫu thử nghiệm							Cơ tính khác							
Các bánh xe được cán hoặc rèn		Các bánh xe đúc		C	Si	Mn	P <sup>5)</sup>	S <sup>5)</sup>	Khác			1 (xem Hình 4)				2 (xem Hình 4)			KU <sup>8)</sup> min J	Độ cứng vành bánh xe <sup>9)</sup> HB	Kiểm tra độ cứng	Ứng suất dư				
Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	max	Max	max	Max	Max				R <sub>eH</sub> hoặc R <sub>p0,2</sub> <sup>6)</sup> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A <sup>7)</sup> min Rèn   đúc %   %		R <sub>m</sub> max N/mm <sup>2</sup>	A <sup>7)</sup> min Rèn   đúc %   %									
C44GW-N-A	R1-N	GC44GW-N-A	RC1-N	0,46 (0,48)	0,40 (0,43)	0,90 (0,95)	0,040 (0,045)	0,040 (0,045)	13)	N	A	12)	600 đến 720	18	9	-	-	-	15	-	-	-				
C44GW-N-B		GC44GW-N-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166 đến 217	-
C44GW-T-A	R6-T	GC44GW-T-A	R6-T							T <sup>14)</sup>	A	12)	770 đến 890	15	8	15)	16	9	15	-	16)	17)				
C44GW-T-B		GC44GW-T-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197 đến 277	-	-		
C48GW-N-A		GC48GW-N-A		0,50 (0,52)	0,40 (0,43)	0,90 (0,95)	0,040 (0,045)	0,040 (0,045)	13)	N	A	12)	630 đến 750	17	8	-	-	-	14	-	-	-				
C48GW-N-B		GC48GW-N-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174 đến 223	-	-		
C4bGW-T-A	R7-T	GC48GW-T-A	RC7-T							T <sup>14)</sup>	A	12)	820 đến 940	14	7	15)	16	8	15	-	16)	17)				
C48GW-T-B		GC48GW-T-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235 đến 285	-	-			
C51GW-N-A		GC51GW-N-A		0,54 (0,57)	0,40 (0,43)	0,90 (0,95)	0,040 (0,045)	0,040 (0,045)	13)	N	A	12)	660 đến 800	15	7	-	-	-	12	-	-	-				
C51GW-N-B		GC51GW-N-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187 đến 241	-	-			
C51GW-T-A	R8-T	GC51GW-T-A	RC8-T							T <sup>14)</sup>	A	12)	860 đến 980	13	6	15)	16	7	15	-	16)	17)				
C51GW-T-B		GC51GW-T-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248 đến 302	-	-			
C55GW-N-A	R2-N	GC55GW-N-A	RC2-N	0,58 (0,61)	0,40 (0,43)	0,90 (0,95)	0,040 (0,045)	0,040 (0,045)	13)	N	A	12)	700 đến 840	14	6	-	-	-	10	-	-	-				
C55GW-N-B		GC55GW-N-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	197 đến 255	-	-			
C55GW-T-A	R9-T	GC55GW-T-A	RC9-T							T <sup>14)</sup>	A	12)	900 đến 1050	12	5	15)	14	6	12	-	16)	17)				
C55GW-T-B		GC55GW-T-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255 đến 311	-	-			
C64GW-N-A	R3-N	GC64GW-N-A	RC3-N						13)	N	A	12)	800 đến 940	11	5	-	-	-	10	-	-	-				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Mác thép				Thành phần hóa học trong phân tích đúc (phân tích sản phẩm) <sup>1)</sup> % (m/m)						Điều kiện nhiệt luyện <sup>2)</sup>	Hạng thử nghiệm <sup>3)</sup>	Các đặc tính chịu kéo <sup>4)</sup> đối với mẫu thử nghiệm						Cơ tính khác							
Các bánh xe được cán hoặc rèn		Các bánh xe đúc		C	Si	Mn	P <sup>5)</sup>	S <sup>5)</sup>	Khác			1 (xem Hình 4)			2 (xem Hình 4)			KU <sup>8)</sup> min J	Độ cứng vành bánh xe <sup>9)</sup> HB	Kiểm tra độ cứng	Ứng suất dư				
Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	max	Max	max	Max	Max				R <sub>eH</sub> hoặc R <sub>p0,2</sub> <sup>6)</sup> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A <sup>7)</sup> min Rèn   đúc %   %		R <sub>m</sub> max N/mm <sup>2</sup>	A <sup>7)</sup> min Rèn   đúc %   %								
C64GW-N-B		GC64GW-N-B		0,67	0,40	0,90	0,040	0,040		T <sup>14)</sup>	B	-	-	-	-	-	-	-	-	223 đến 285	-	-			
C64GW-T-A		GC64GW-T-A		(0,70)	(0,43)	(0,95)	(0,045)	(0,045)			A	<sup>12)</sup>	940 đến 1140	11	4	<sup>15)</sup>	12	5	10	-	<sup>16)</sup>	<sup>17)</sup>			
C64GW-T-B		GC64GW-T-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	277 đến 341	-	-			
C74GW-N-A		GC74GW-N-A		0,77	0,40	0,90	0,040	0,040	<sup>13)</sup>	N	A	<sup>12)</sup>	830 đến 1000	9	4	-	-	-	8	-	-	-			
C74GW-N-B		GC74GW-N-B									B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235 đến 311	-
C74GW-T-A		GC74GW-T-A								(0,80)	(0,43)	(0,95)	(0,045)	(0,045)	T <sup>14)</sup>	A	<sup>12)</sup>	1040 đến 1240	9	3	<sup>15)</sup>	10	4	8	-
C74GW-T-B		GC74GW-T-B		B	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	293 đến 363	-	-				

<sup>1)</sup> Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, các yêu cầu đối với thành phần hóa học phải được kiểm tra bằng phân tích đúc. Tuy nhiên, trong trường hợp không thống nhất, các chỉ tiêu theo phân tích sản phẩm phải là chỉ tiêu quyết định

<sup>2)</sup> Phương pháp nhiệt luyện:

N = được thường hóa hoặc được thường hóa và ram

T = tôi và ram vành bánh xe (kí hiệu T có thể thay đổi sau này)

<sup>3)</sup> Xem chú ý 1 trong 1.1 và Bảng 2

<sup>4)</sup> R<sub>eH</sub> = Giới hạn chảy trên

R<sub>p0,2</sub> = Giới hạn chảy quy ước với độ giãn dài không tỷ lệ 0,2%

R<sub>m</sub> = Giới hạn bền kéo

A = độ giãn dài tương đối sau khi đứt (L<sub>o</sub> = 5,65√S<sub>o</sub>).

<sup>5)</sup> Trong trường hợp các bánh xe được thường hóa (N) hoặc được tôi và ram vành bánh xe, hàm lượng tối đa photpho và lưu huỳnh khoảng 0,035% đối với phân tích sản phẩm (và tối đa 0,030 % đối với phân tích đúc) có thể được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu và đặt hàng

Trong trường hợp thép được luyện bằng quá trình axit hóa, bằng các thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu và đặt hàng, cho phép hàm lượng photpho và lưu huỳnh lớn nhất là 0,055 % đối với phân tích sản phẩm (và tối đa 0,050 % đối với phân tích đúc).

<sup>6)</sup> Nếu giới hạn chảy quy ước tại độ giãn dài 0,5 % không lớn hơn 600 N/mm<sup>2</sup>, giá trị R<sub>10,5</sub> có thể được thay thế cho R<sub>eH</sub> hoặc R<sub>p0,2</sub>.

<sup>7)</sup> Các giá trị độ giãn dài thấp của các bánh xe đúc hạng A yêu cầu thiết kế kiểu “ứng suất thấp” (tấm cong) nếu những bánh xe này được coi là có ảnh hưởng đáng kể hoặc nghiêm trọng tới hãm mặt lăn.

<sup>8)</sup> KU= giá trị trung bình của 3 thử nghiệm ISO - rãnh chữ U ở nhiệt độ phòng (23 °C ± 5 °C). Đối với các kết quả khác, phải áp dụng các điều kiện của TCVN 4399 (ISO 404).

<sup>9)</sup> Sai lệch giữa các giá trị độ cứng tối hạn đo tại vành bánh xe của cùng một lô phải không vượt quá các giá trị đưa ra. Giá trị đồng nhất của độ cứng vành bánh xe trong khoảng 30 HB.

<sup>10)</sup> Phần đầu của mác thép mới phù hợp với hệ thống phân loại của thép trong ISO/TR 4949. Các kí hiệu khác nhau trong tên thép có nghĩa như sau:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Mác thép				Thành phần hóa học trong phân tích đúc (phân tích sản phẩm) <sup>1)</sup> % (m/m)						Điều kiện nhiệt luyện <sup>2)</sup>	Hạng thử nghiệm <sup>3)</sup>	Các đặc tính chịu kéo <sup>4)</sup> đối với mẫu thử nghiệm						Cơ tính khác						
Các bánh xe được cán hoặc rèn		Các bánh xe đúc		C	Si	Mn	P <sup>5)</sup>	S <sup>5)</sup>	Khác			1 (xem Hình 4)			2 (xem Hình 4)			KU <sup>8)</sup> min	Độ cứng vành bánh xe <sup>9)</sup>	Kiểm tra độ cứng	Ứng suất dư			
Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	Mới <sup>10)</sup>	Cũ <sup>11)</sup>	max	Max	max	Max	Max	R <sub>eH</sub> hoặc R <sub>p0,2</sub> <sup>6)</sup>			R <sub>m</sub>	A <sup>7)</sup> min		R <sub>m</sub> max	A <sup>7)</sup> min						J	HB	
Thép đúc				G																				
Thép cac bon				C																				
Hàm lượng cacbon trung bình trong thép đúc				44																				
Cấp bậc cho bánh xe				GW																				
<p>Kí hiệu sau gạch ngang đầu tiên là chỉ điều kiện nhiệt luyện. Kí hiệu T (được làm cứng) trong tương lai sẽ dùng để chỉ điều kiện được tôi. Nếu gây khó hiểu, kí hiệu T nên được thay thế, ví dụ: TM hoặc TR (R là được tôi và ram).</p> <p>Kí hiệu sau gạch ngang thứ hai là hạng thử nghiệm</p> <p><sup>11)</sup> “Cũ” là các mác thép theo phiên bản đầu tiên của ISO 1005-6:1982.</p> <p><sup>12)</sup> Xem các tài liệu liên quan.</p> <p><sup>13)</sup> Cr ≤ 0,30% (≤ 0,28 %).</p> <p>Cu ≤ 0,30 % (≤ 0,28%)</p> <p>Mo ≤ 0,08 % (≤ 0,08%)</p> <p>Ni ≤ 0,30 % (≤ 0,28 %)</p> <p>V ≤ 0,05 % (≤ 0,05 %)</p> <p><sup>14)</sup> Trong các trường hợp đặc biệt, nếu việc giao hàng các bánh xe ram toàn bộ được thỏa thuận, các giá trị chịu kéo, va đập và độ cứng trong Bảng này với điều kiện nhiệt luyện T phải được áp dụng. Tuy nhiên, đối với các bánh xe được thiết kế đặc biệt, các giá trị độ bền kéo và độ cứng vành bánh xe bị giảm có thể được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu và đặt hàng.</p> <p><sup>15)</sup> Giá trị sức bền kéo của lòng bánh xe phải thấp hơn giá trị sức bền kéo của vành bánh ít nhất: 100 N/mm<sup>2</sup> đối với mác thép C44GW và C51GW; 70 N/mm<sup>2</sup> đối với mác thép C55GW; 50 N/mm<sup>2</sup> đối với mác thép C64GW và C74GW.</p> <p><sup>16)</sup> Chiều sâu ram vành bánh được đánh giá từ các kết quả của thử nghiệm độ cứng (xem 7.7.3.4) phải không nhỏ hơn tổng chiều sâu mài mòn.</p> <p>Đơn đặt hàng hoặc các tài liệu đi kèm có thể quy định độ cứng nhỏ nhất tại vị trí tới hạn của chiều sâu mài mòn.</p> <p><sup>17)</sup> Điều đích tôi và ram vành bánh xe góp phần tạo ra các ứng suất nén dư có lợi xung quanh vành bánh xe. Nhà sản xuất phải chứng minh rằng quy trình được sử dụng để tôi và ram vành bánh xe sẽ tạo ra độ lớn tương ứng ứng suất nén dư xung quanh. Phương pháp thực hiện điều này được nêu ra trong 7.8.2.4.</p>																								

Bảng 2 – Loại hình và số lượng các thử nghiệm và kiểm tra

1	2	3	4				5		6	7	8	9
	Các thử nghiệm và kiểm tra	Các kí hiệu	Các thử nghiệm và kiểm tra là bắt buộc (m), không bắt buộc (o) đối với các bánh xe trong điều kiện nhiệt luyện <sup>1)</sup>				Yêu cầu		Loại mẫu thử <sup>2)</sup>	Số lượng các bánh xe được thử nghiệm ở mỗi loại mẫu thử	Số lượng các thử nghiệm trên mỗi bánh xe	
			Hạng A		Hạng B		3)	4)				
			N	T	N	T						
1	Phân tích hóa học (xem 5.1)		m <sup>5)</sup>	m <sup>5)</sup>	m <sup>5)</sup>	m <sup>5)</sup>	-	-	c	-	-	
	- Theo phân tích đúc	PA	o	o	o	o	a	-	c	1	1	
	- Theo phân tích sản phẩm		m	m	-	-	b	h	c, h	1	1	
2	Các thử nghiệm cơ tính	Thử chịu kéo	m	m	-	-	b	h	c, h	1	1	
3		Thử chịu kéo, lòng bánh xe	-	m <sup>6)</sup>	-	-	b	h	c, h	1	1	
4		Thử chịu va đập (KU)	m	m	-	-	b	h	c, h	1	3	
5		Thử nghiệm độ cứng vành bánh xe	RH	-	-	m	m	a	h	c, h	10 % <sup>7)</sup>	Xem 7.7.3.4
6		Thử nghiệm kiểm tra độ cứng	HS	-	o <sup>6)</sup>	-	-	b	h	c, h	1	1
7		Thử nghiệm ứng suất dư	RS	-	m <sup>6)</sup>	-	-	b	h	c, h	1	1
8		Độ đồng nhất của độ cứng vành bánh xe		o	o	o	o	a	h	c, h	100 %	
9		Kiểm tra mắt thường		m	m	m	m	a	-	w	100 %	1
10	Hình dạng và tính ổn định	Thử nghiệm từ tính và thử nghiệm siêu âm phát hiện khuyết tật	MP & US	o	o	M	m	a	-	w	100 %	1
		- đối với các bánh xe cán hoặc rèn										
		- đối với các bánh xe đúc								w	100 %	1
11	Kiểm tra kích thước		m <sup>8)</sup>	m <sup>8)</sup>	m <sup>8)</sup>	m <sup>8)</sup>	a	f	w	100 % <sup>8)</sup>	1	
12	Thử nghiệm cân bằng tĩnh	SB	o	o	O	o	a	f	w	100 %	1	

<sup>1)</sup> N = được thường hóa hoặc được thường hóa và ram

T = được tôi và ram vành bánh xe

<sup>2)</sup> c = Các bánh xe từ cùng mẻ thép

c = Các bánh xe từ cùng mẻ thép và cùng quy trình nhiệt luyện (xem 7.2.3)

w = Toàn bộ bánh xe là mẫu thử.

<sup>3)</sup> Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận (xem 7.1), các kiểm tra và các thử nghiệm sẽ được thực hiện

<sup>a)</sup> Dưới sự kiểm tra được ủy quyền cho phòng chức năng của nhà sản xuất (xem TCVN 4399 (ISO 404)); hoặc

<sup>b)</sup> Với sự có mặt của khách hàng.

<sup>4)</sup> h = Các thử nghiệm không được tiến hành trước khi nhiệt luyện theo yêu cầu.

f = Các thử nghiệm nghiệm thu được tiến hành trong điều kiện giao hàng cuối cùng.

<sup>5)</sup> Khi không có yêu cầu về phân tích sản phẩm, nhà sản xuất phải đưa ra một chứng chỉ đối với các kết quả của phân tích đúc, tại thời điểm yêu cầu kiểm tra lần đầu.

<sup>6)</sup> Trong các trường hợp đặc biệt, phù hợp với Bảng 1, chú ý 13, với điều kiện giao hàng là tôi và ram làm nguội nhanh (E) được thỏa thuận trước, các thử nghiệm chịu kéo đối với các mẫu thử nghiệm lấy từ đĩa bánh, các thử nghiệm kiểm tra độ cứng và các thử nghiệm để xác định các ứng suất dư không cần yêu cầu.

<sup>7)</sup> Tuy nhiên, đối với số lượng ít hơn 20 bánh xe, ít nhất 2 bánh xe phải được thử nghiệm.

<sup>8)</sup> Đối với một số đặc trưng kích thước, các kiểm tra phù hợp với TCVN 9535 -8 (ISO 1005-8) - các Bảng 3 đến Bảng 5 (không bắt buộc). Nếu các kiểm tra được thỏa thuận đối với những đặc trưng kích thước này, số lượng các bánh xe được thử nghiệm cũng phải được thỏa thuận.

## Phụ lục A

(Quy định)

### Quy trình phun bi bề mặt của bánh xe

#### A.1 Yêu cầu chung

- A.1.1** Khi được quy định, việc phun bi bề mặt lòng bánh xe phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu trong điều A.1.2 và A.1.3
- A.1.2** Nên sử dụng bi thép được làm cứng có đường kính 1,40 mm hoặc lớn hơn, 90 % số bi có độ cứng từ 40 HRC đến 50 HRC.
- A.1.3** Máy phun bi phải được trang bị bộ lọc tách để loại bỏ các viên bi vỡ liên tiếp. Nên bổ sung đầy đủ các viên bi mới để đảm bảo ít nhất 85 % số bi trong máy phun bi có kích thước như được yêu cầu hoặc lớn hơn.

#### A.2 Cường độ phun

Khi đánh giá trên một tấm kiểm tra có kiểu cách được mô tả như trong điều A.3 với các điều kiện được quy định trong A.4 đến A.7, cường độ phun phải đủ để tạo ra một cung cong có chiều cao trung bình không nhỏ hơn 0,20 mm.

CHÚ THÍCH 6: Vị trí của các tấm kiểm tra sẽ thay đổi tùy thuộc vào kiểu dạng của mâm bánh/lòng bánh và không thể định lượng chính xác trong phụ lục này.

##### A.2.1 Kiểu dạng lòng bánh tiêu chuẩn (xem Hình A.1)

Tấm kiểm tra được đặt ở mặt trước lòng bánh xe tại vị trí gần với góc lượn moay ơ và ở mặt sau lòng bánh xe tại vị trí gần với góc lượn vành bánh xe.

##### A.2.2 Kiểu dạng lòng bánh ngược (xem Hình A.2)

Tấm kiểm tra được đặt trên mặt trước lòng bánh xe gần với góc lượn vành bánh xe và trên mặt sau lòng bánh xe gần với góc lượn moay ơ.

#### A.3 Tấm kiểm tra

Các tấm kiểm tra phải được chế tạo từ thép mác CS 70, theo ISO 4960, với các kích thước như sau: dày 2,4 mm  $\pm$  0,02 mm, dài 75 mm  $\pm$  0,4 mm, rộng 20  $^{+0}_{-0,1}$  mm. Các tấm kiểm tra phải có độ cứng đồng nhất và được gia nhiệt giữa các đĩa phẳng trong ít nhất 2 giờ ở 425 °C  $\pm$  15 °C. Bề mặt hoàn thiện có màu xanh xám và không được làm bóng hoặc được tôi sáng màu. Các tấm phải có dải độ cứng từ 450 HV đến 520 HV và có độ không phẳng không quá 0,025 mm.

#### A.4 Đồ gá

Tấm kiểm tra phải được kẹp trên đồ gá có dạng như Hình A.3.

#### A.5 Vị trí của các tấm kiểm tra trên bánh xe

Đồ gá với tấm kiểm tra được kẹp trên đó phải được đặt trên các bánh xe như sau:

- a) Trong trường hợp lòng bánh dạng tiêu chuẩn: ở mặt trước của lòng bánh tại vị trí gần với góc lượn moay ơ và ở mặt sau của lòng bánh xe tại vị trí gần với góc lượn vành bánh;



- b) Trong trường hợp lòng bánh dạng ngược: ở mặt trước của lòng bánh xe tại vị trí gần với góc lượn vành bánh và ở mặt sau của lòng bánh xe tại vị trí gần với góc lượn moay ơ;
- c) Trong trường hợp các kiểu dạng lòng bánh xe khác: ở các vị trí được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.

#### **A.6 Độ che phủ**

Thời gian phun bi nhỏ nhất trên sản phẩm và tấm kiểm tra phải đủ để đảm bảo độ che phủ đạt được trên tấm kiểm tra.

#### **A.7 Đo chiều cao cung tròn tấm kiểm tra**

Thước đo để xác định độ cong của tấm kiểm tra được đưa ra trong Hình A.4. Tấm kiểm tra được đặt trên dụng cụ sao cho thanh tỷ của đồng hồ đo áp vào bề mặt không được phun bi. Độ cong của tấm được xác định bằng cách đo chiều cao từ việc kết hợp các dây cung ngang và dây cung dọc, nghĩa là đo độ dịch chuyển, bằng milimet, của tâm điểm bề mặt không được phun bi từ mặt phẳng tạo thành từ 4 viên bi đỡ của thước đo.

#### **A.8 Tần suất thử nghiệm**

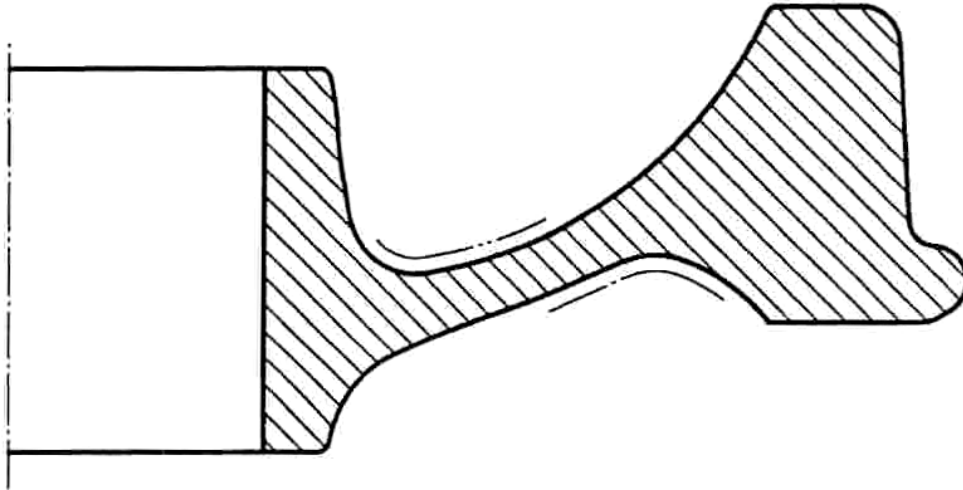
Thử nghiệm phải được tiến hành ở giai đoạn đầu và kết thúc mỗi lần tiến hành phun, nhưng không ít hơn một lần trong 8 giờ vận hành.

#### **A.9 Thử nghiệm lại**

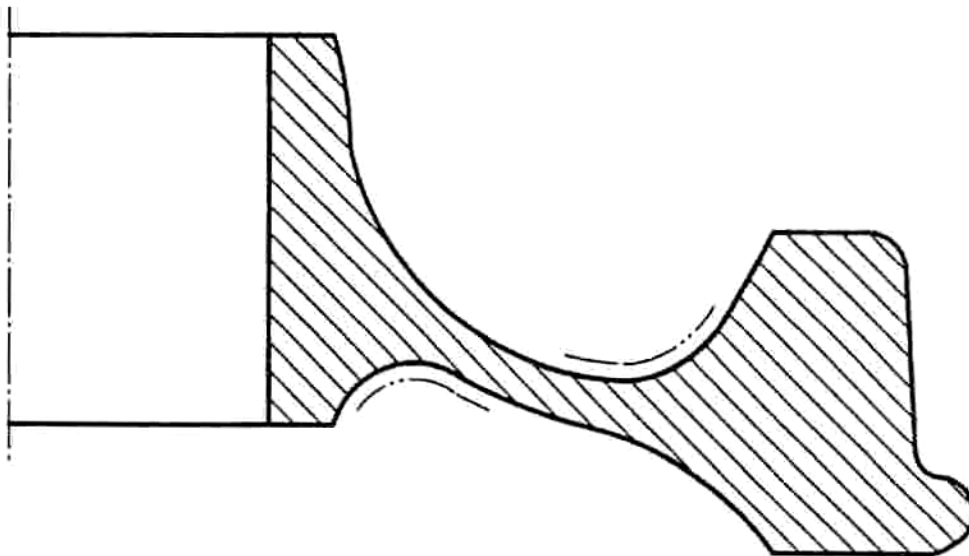
Nếu thử nghiệm không đạt được chiều cao cung cong được quy định là 0,20 mm, phải thử nghiệm lại hai lần. Giá trị trung bình của các kết quả những lần thử nghiệm lại và kết quả ban đầu phải được tính toán. Giá trị trung bình này phải không bé hơn giá trị 0,20 mm được đưa ra, và các kết quả của tất cả các lần thử nghiệm lại phải không bé hơn 0,20 mm.

#### **A.10 Phun bi lại**

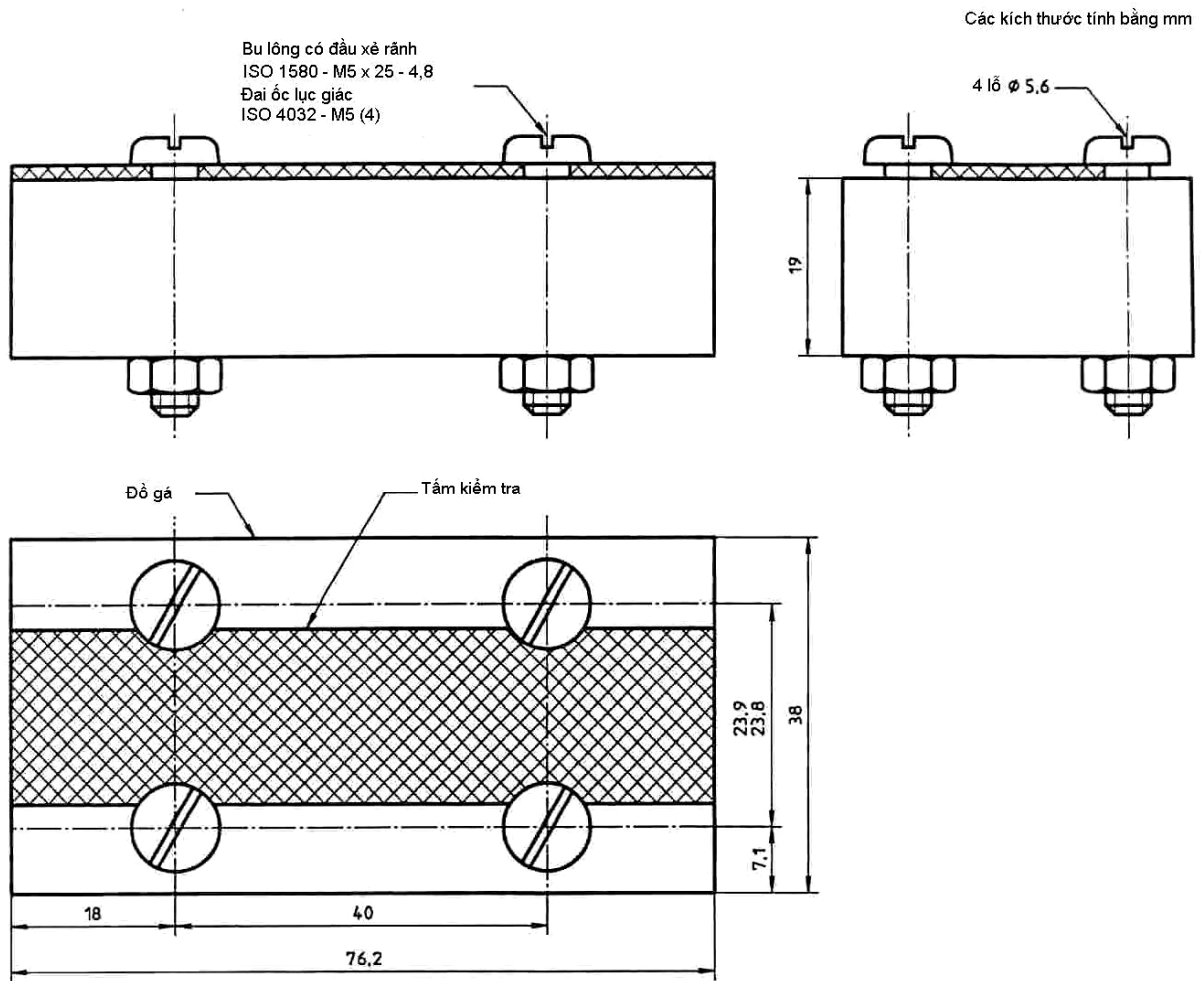
Khi các giá trị thử nghiệm không đáp ứng được các yêu cầu ở điều A.5, các hoạt động chỉnh sửa phải được triển khai và sự thỏa mãn các giá trị thử nghiệm phải đạt được trước khi tiến hành phun bi sản phẩm. Nếu giá trị trung bình của các thử nghiệm không thỏa mãn nằm trong dải từ 0,16 mm đến 0,19 mm, thì nửa lô cuối các bánh xe đã được phun bi trong thử nghiệm trước đó không thỏa mãn, nhưng sau đó lại thỏa mãn một thử nghiệm, thì phải được phun bi lại với thời gian phun bằng ít nhất nửa thời gian phun ban đầu. Nếu giá trị trung bình nêu trên nhỏ hơn 0,16 mm, tất cả các bánh xe được phun bi từ lần thử nghiệm thỏa mãn cuối cùng phải được phun bi lại với thời gian phun đầy đủ.



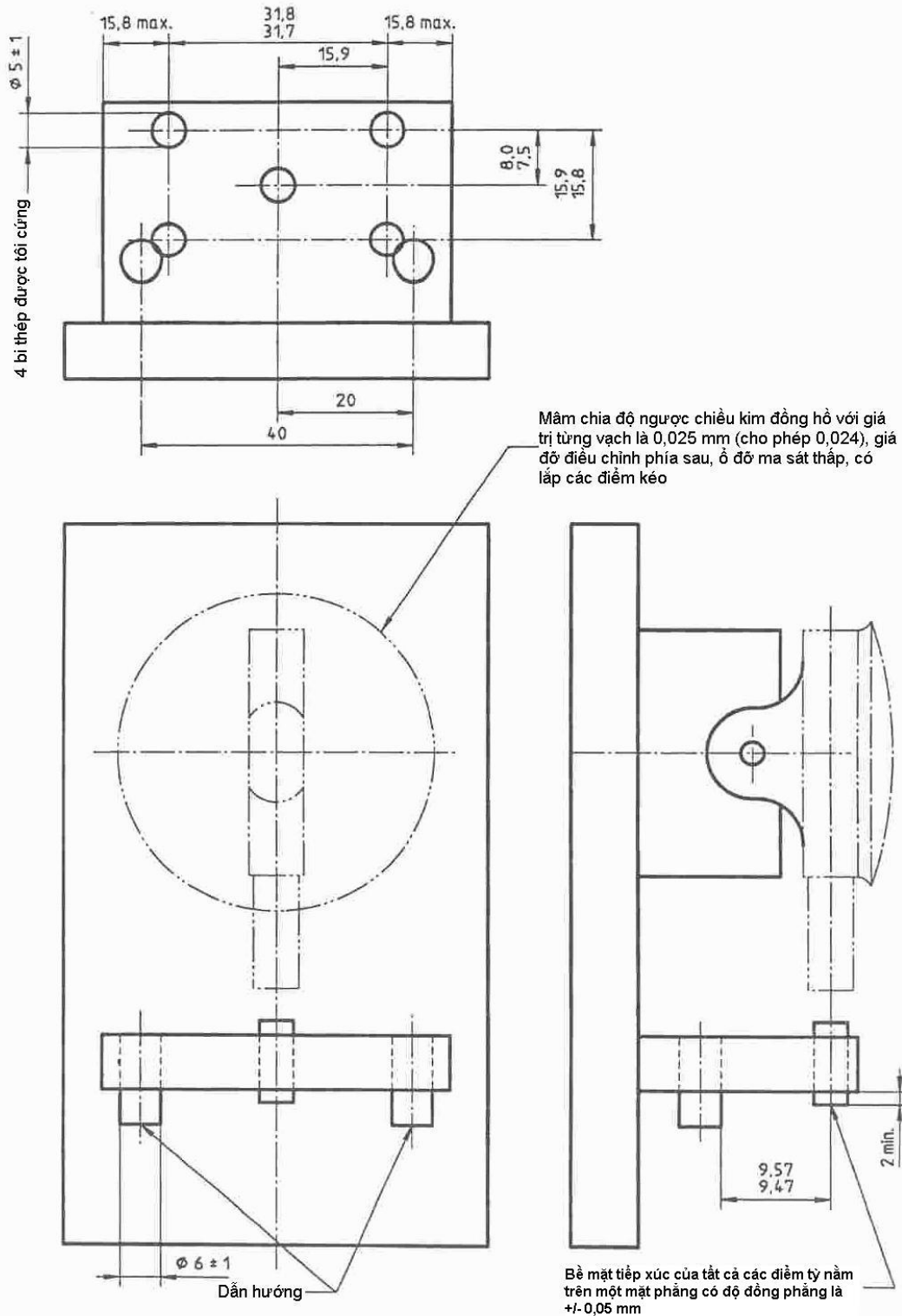
Hình A.1 – Vị trí của những tấm phun bi thử nghiệm trên mặt trước của lòng bánh xe gần với góc lượn moay  $\sigma$  và trên mặt sau của lòng bánh xe gần với góc lượn vành bánh xe của các bánh xe có lòng bánh tiêu chuẩn



Hình A.2 – Vị trí của những tấm phun bi thử nghiệm trên mặt sau của lòng bánh xe gần với góc lượn moay  $\sigma$  và trên mặt trước của lòng bánh xe gần với góc lượn vành bánh xe của các bánh xe có lòng bánh ngược



Hình A.3 – Tấm kiểm tra được ghép và đồ gá



Hình A.4 – Thước đo Almen

**Phụ lục B**

(Tham khảo)

Tài liệu tham khảo

[1] ISO 683-1:1987, Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels – Part 1: Direct-hardening unalloyed and low-alloyed wrought steel in form of different black products.

[2] ISO 1005-7:1982, Railway rolling stock material – Part 7: Wheelsets for tractive and trailing stock – Quality requirements.

[3] ISO 4960:1986, Cold-reduced carbon steel strip with a carbon content over 0,25%.