

# Mục lục

1	Phạm vi áp dụng.....	5
2	Tài liệu viện dẫn.....	5
3	Yêu cầu đặt hàng.....	6
4	Các thuật ngữ về mức độ hoàn thiện.....	6
5	Yêu cầu .....	7
6	Kiểm tra .....	8

## **Lời nói đầu**

TCVN 9535-9: 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 9535-9: 2012 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn ISO 1005-9: 1986.

## Phương tiện giao thông đường sắt – Vật liệu đầu máy toa xe - Phần 9: Trục xe của đầu máy và toa xe – Yêu cầu về kích thước

*Railway rolling stock material - Part 9: Axles for tractive and trailing stock – Dimensional requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

#### 1.1 Tiêu chuẩn này quy định

- a) Các yêu cầu về kích thước<sup>1)</sup> của trục xe đầu máy và toa xe ở các giai đoạn khác nhau, được thể hiện trên Hình 1 (xem Bảng 1) và Hình 2 (xem Bảng 2), xem 5.1;
- b) Độ nhám bề mặt của các trục xe của đầu máy và toa xe, được đưa ra trong Hình 2 (Bảng 3), xem 5.2

#### 1.2 Các yêu cầu chất lượng cho các trục xe của phương tiện giao thông đường sắt được quy định trong TCVN 9535-3 (ISO 1005-3).

#### 1.3 Để bổ sung cho tiêu chuẩn này, có thể áp dụng các yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp được quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4399 (ISO 404).

#### 1.4 Các yêu cầu về kích thước<sup>1)</sup> và các mức độ hoàn thiện bề mặt của các trục xe toa xe hàng có tải trọng trục lớn (ví dụ: vượt quá 22.000 kg tải trọng trục xe) hoặc của các trục xe có tốc độ dưới 100 km/h phải được xem xét thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 2244 (ISO/R 286-1), Hệ thống ISO về dung sai và lắp ghép. Cơ sở của dung sai, sai lệch và lắp ghép.

TCVN 4399 (ISO 404), Thép và sản phẩm thép, yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.

<sup>1)</sup> Thuật ngữ “các yêu cầu về kích thước” bao gồm cả lượng dư gia công, dung sai kích thước, dung sai hình dạng và vị trí.

TCVN 9535-3 (ISO 1005-3), Phương tiện giao thông đường sắt - Phần 3: Trục xe của đầu máy và toa xe – Yêu cầu về chất lượng.

TCVN 9535-7 (ISO 1005-7), Phương tiện giao thông đường sắt - Phần 7: Bộ trục xe cho đầu máy và toa xe – Yêu cầu về chất lượng

TCVN 5906 (ISO 1101), Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS). Dung sai hình học, dung sai hình dạng, hướng vị trí và độ đảo.

ISO 468, Surface roughness – Parameters, their values and general rules for specifying requirements (*Độ nhám bề mặt – các thông số, các giá trị và các quy tắc chung cho việc xác định các yêu cầu*).

### **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) Bản vẽ kích thước;
- c) Dải tốc độ mà trục xe dự định sẽ vận dụng, ví dụ: thông thường (N) hoặc tốc độ cao (H);
- d) Mức độ hoàn thiện (xem điều 4);
- e) Các yêu cầu về kích thước, các mức độ hoàn thiện bề mặt (xem 1.4) và các giá trị độ nhám nếu có sai khác so với tiêu chuẩn này;
- f) Các giá trị độ nhám theo  $R_y$  (nếu có) (xem Bảng 3, chú ý 2);
- g) Yêu cầu về các dung sai hình học cụ thể (nếu có) (xem 5.1.3.2 và 6.1);
- h) Yêu cầu về một trong các kiểm tra xác nhận không bắt buộc (nếu có) (xem 6.1 và Bảng 2);

### **4 Các thuật ngữ về mức độ hoàn thiện**

Các trạng thái khác nhau của trục xe và các giai đoạn chế tạo sản xuất được tham chiếu trong tiêu chuẩn này được đưa ra trong mục 4.1 đến mục 4.5.

#### **4.1 Không gia công**

Đối với các trục xe rèn hoặc cán, “không gia công” là trục xe thô không có nguyên công nào khác ngoài các nguyên công được nhà sản xuất thực hiện để làm cho trục xe có thể thỏa mãn tiêu chuẩn được yêu cầu.

#### **4.2 Gia công thô**

Trục xe không được gia công lần cuối, nhưng vẫn được gia công thô trên tất cả hoặc chỉ các khu vực xác định cần phải gia công, phù hợp với TCVN 9535-3 (ISO 1005-3).

#### **4.3 Bán hoàn thiện**

Trục xe có một số khu vực xác định đã được tiến hành nguyên công cuối cùng, còn các khu vực khác được gia công thô và chưa thực hiện nguyên công cuối cùng, phù hợp với TCVN 9535-3 (ISO 1005-3).

#### 4.4 Hoàn thiện

Trục xe được gia công lần cuối sau khi đã tiến hành tất cả các nguyên công khác ngoài những nguyên công thông thường do nhà sản xuất tiến hành ngay trước khi lắp mâm bánh lên trục xe, trên tất cả các khu vực của trục xe được yêu cầu theo đơn đặt hàng hoặc bản vẽ, phù hợp với TCVN 9535-3 (ISO 1005-3), ví dụ: nguyên công hoàn thiện bề mặt lắp bánh.

##### 4.4.1 Chờ lắp ráp

Trục xe có tất cả các nguyên công cần thiết đều đã được thực hiện.

### 5 Yêu cầu

#### 5.1 Yêu cầu về kích thước

5.1.1 Đối với các bộ phận “không gia công” của các trục xe, các yêu cầu về kích thước phải được quy định như trên Hình 1 và trong Bảng 1.

5.1.2 Đối với các bộ phận “gia công thô” và “bán hoàn thiện” của các trục xe, các yêu cầu về kích thước phải được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.

5.1.3 Đối với các bộ phận “hoàn thiện” của các trục xe (xem 4.4) và đối với các trục xe trong trạng thái “chờ lắp ráp” (xem 4.5), các yêu cầu về kích thước phải được quy định như trong Bảng 2 và trong 5.1.3.1 và 5.1.3.2.

5.1.3.1 Nhà sản xuất phải chú ý đối với tất cả các đặc điểm hình học liên quan, các dung sai được đảm bảo sao cho khi các bánh xe được lắp lên trục xe (xem TCVN 9535-7 (ISO 1005-7)), đạt được các giá trị dung sai của bộ trục xe như yêu cầu trong TCVN 9535-7 (ISO 1005-7) mà không cần nguyên công nào khác.

5.1.3.2 Trong các trường hợp đặc biệt, với những khó khăn được đề cập trong 6.1, để thay thế các yêu cầu của 5.1.3.1, thì các yêu cầu về dung sai hình học cụ thể của trục xe phải được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng. Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, phải áp dụng các dung sai trong Bảng 2.

#### 5.2 Độ nhám bề mặt

Nếu không có các trường hợp khác được thỏa thuận, sai lệch số học trung bình của biên dạng  $R_a$  đối với các bề mặt được gia công trong các trạng thái “hoàn thiện” và “chờ lắp ráp” phải được quy định như trong Hình 2 và Bảng 3.

#### 5.3 Lỗi định tâm đầu trục

Trục xe trong trạng thái “hoàn thiện” và “chờ lắp ráp” phải có lỗi định tâm đầu trục được gia công phù hợp với đơn đặt hàng của khách hàng hoặc các bản vẽ đi kèm.

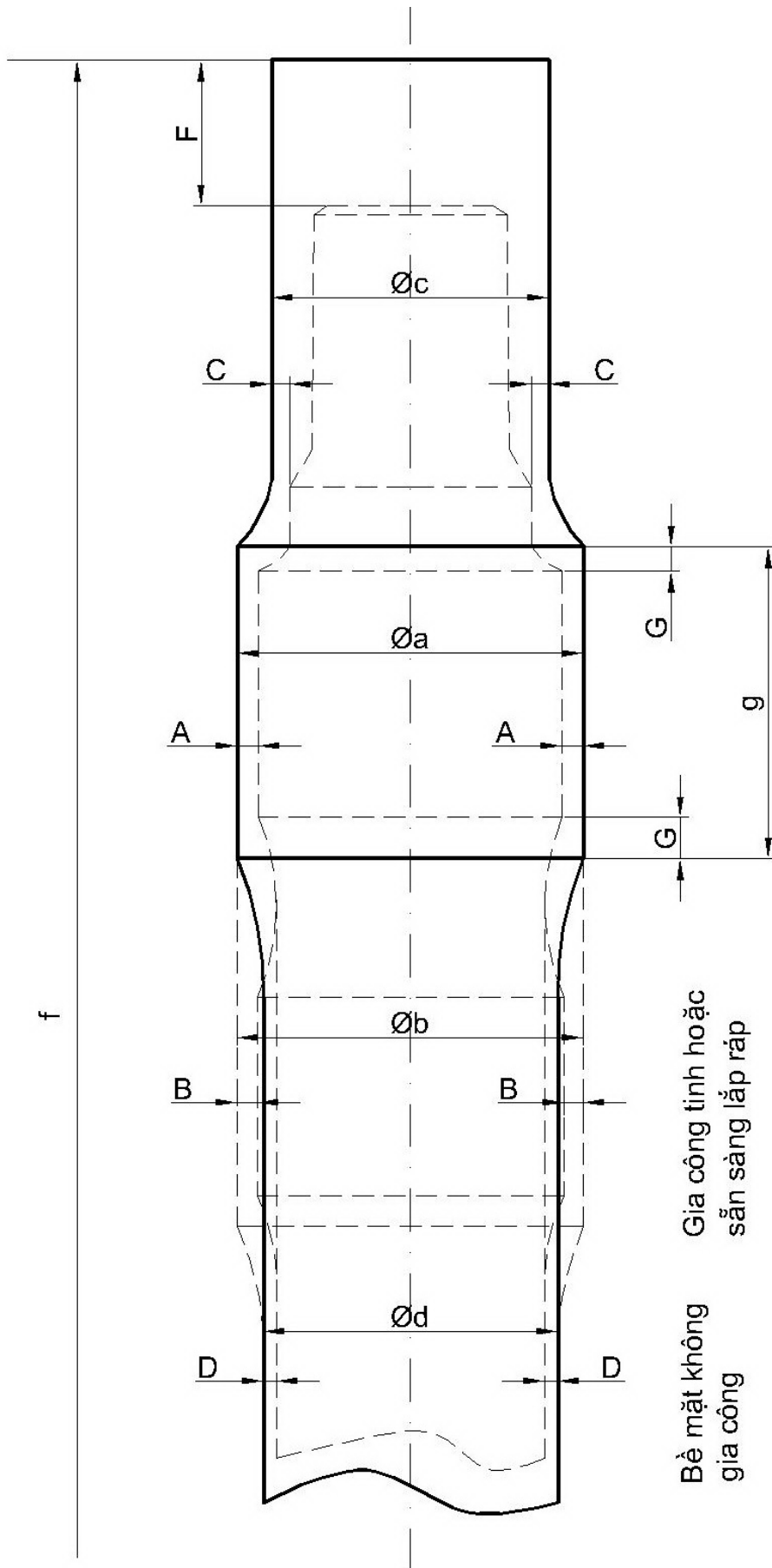
**6 Kiểm tra**

**6.1 Các thông số về kích thước**

Trong Bảng 1 và Bảng 2, cột cuối, ký hiệu “m” quy định việc kiểm tra xác nhận các yêu cầu về kích thước tương ứng là bắt buộc. Trong các điều kiện sản xuất thực tế, do khó khăn trong việc kiểm tra các giá trị kích thước, các thông số về kích thước mà cột cuối cùng trong Bảng 2 đã quy định ký hiệu “o” (không bắt buộc) chỉ phải kiểm tra nếu được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng (xem cả 5.1.3.2). Việc xác định các thuật ngữ dung sai hình học khác nhau được đưa ra trong TCVN 5906 (ISO 1101).

**6.2 Độ nhám bề mặt**

Nếu có kiểm tra xác nhận sự thỏa mãn các yêu cầu về độ nhám bề mặt, số lượng các trục xe được kiểm tra và tất cả các thông tin chi tiết cần thiết khác phải được thỏa thuận tại thời điểm yêu cầu đặt hàng.



Bề mặt không  
gia công

Gia công tinh hoặc  
sẵn sàng lắp ráp

Hình 1 – Kí hiệu các thông số về kích thước, quy định trong  
Bảng 1 của các bộ phận không được gia công của trục xe  
rèn hoặc cán

Bảng 1 – Yêu cầu về kích thước đối với trục xe “không gia công”<sup>1)</sup> rèn và cán<sup>2)</sup>

Bộ phận	Kí hiệu trong Hình 1	Lượng dư gia công (mm)	Dung sai (mm)	Kiểm tra xác nhận <sup>3)</sup>
Đường kính bộ lắp bánh	<i>A</i>	5 <sup>4)</sup>		m
	<i>a</i> <sup>5)</sup>		+15 0	m
Đường kính trục ở vị trí lắp bánh răng, vị trí ổ đỡ động cơ điện kéo...	<i>B</i>	5		m
	<i>b</i> <sup>5)</sup>		+15 0	m
Vai trục và đường kính cổ trục	<i>C</i>	5		m
	<i>c</i>		+15 0	m
Đường kính thân trục	<i>D</i>	5		m
	<i>d</i>		+15 0	m
Chiều dài trục	<i>F</i>	15		m
	<i>f</i>		+140 0 <sup>6)</sup>	m
Chiều dài bộ lắp bánh (cả các bộ khác, ví dụ: bộ lắp bánh răng, bộ ổ đỡ động cơ điện kéo...	<i>G</i>	20		m
	<i>g</i>		+30 0	m
Độ thẳng				_ <sup>7)</sup>

1) Thuật ngữ được định nghĩa trong 4.1

2) Trong trường hợp các trục xe được sản xuất từ các thanh thép đã được cán, lượng dư gia công và giá trị dung sai cho các kí hiệu A – a, B – b, C – c và D – d được hiểu là áp dụng cho các đường kính lớn hơn.

3) m là bắt buộc.

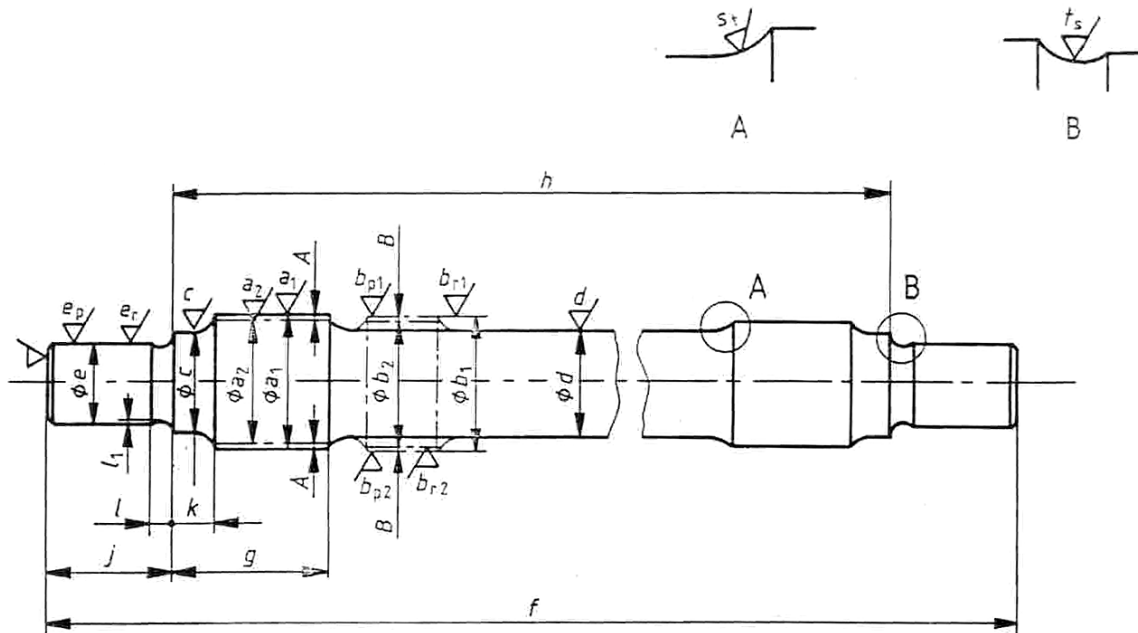
4) Khi có yêu cầu về điều khoản cho các bộ lắp bánh “quá cỡ”, lượng dư gia công nên được tăng lên một lượng phù hợp; nếu có yêu cầu nhưng khối lượng không được quy định, lượng dư gia công phải là 10 mm.

5) Thường rèn bộ lắp bánh và bộ lắp bánh răng để đạt được đường kính giống nhau. Trong trường hợp này, giá trị dung sai được hiểu là chỉ áp dụng đối với đường kính lớn.

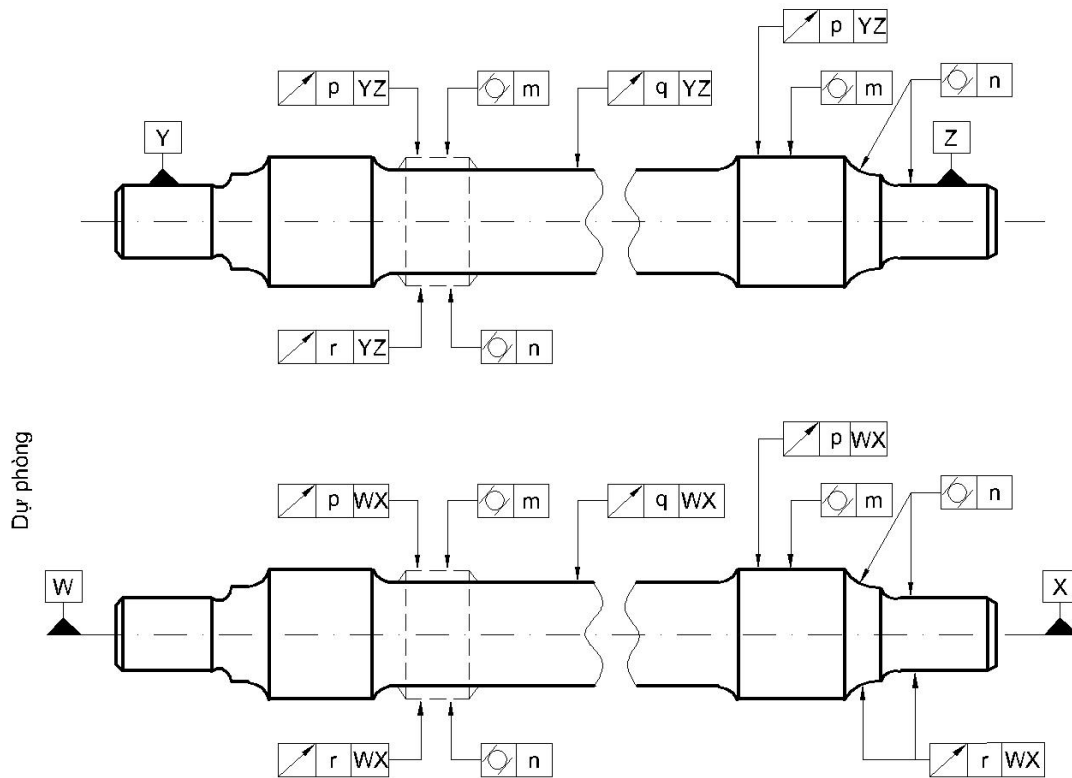
6) Các trục xe “không gia công” thông thường được cung cấp với các đầu đã được cưa, trong trạng thái này, dung sai phù hợp là  $\begin{matrix} +10 \\ -0 \end{matrix}$

7) Trục xe không được gia công phải thẳng trong các giới hạn của gia công rèn; trong trạng thái này, việc kiểm tra chính xác thông số này là khó và do đó, không đưa ra giá trị dung sai cho độ thẳng. Tuy nhiên, nhà sản xuất nên đảm bảo các trục xe không được gia công là đủ độ thẳng để có thể tạo ra trục xe hoàn thiện từ rèn thô, hoặc cán thô đến khi đạt được các giá trị dung sai nhỏ nhất được đưa ra trong Bảng 1.





a) Kí hiệu các thông số kích thước và độ nhám bề mặt của trục xe “hoàn thiện” và “chờ lắp ráp”



c) Dung sai hình học ứng với chuẩn WX hoặc YZ của trục xe “hoàn thiện” và “chờ lắp ráp”

Hình 2

**Bảng 2 – Yêu cầu về kích thước <sup>1)</sup> đối với các bộ phận “hoàn thiện” và đối với trạng thái “chờ lắp ráp”<sup>2)</sup> của trục xe**

Bộ phận	Kí hiệu trong Hình 2 a) và b)		Dung sai (mm)				Kiểm tra xác nhận <sup>3)</sup>
	kích thước	hình học	Hoàn thiện		Chờ lắp ráp		
			Tốc độ thường	Tốc độ cao	Tốc độ thường	Tốc độ cao	
Đường kính vị trí lắp bánh	$a_1$		+ 2 0	+ 2 0	-	-	m
	$a_2$		-	-	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	m
Đường kính vị trí lắp bánh răng, đường kính vị trí ổ đỡ động cơ điện kéo...	$b_1$		+ 2 0	+ 2 0	-	-	m
	$b_2$		-	-	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>	m
Đường kính vai trục	$c$		$\pm 0,25^{5)}$	$\pm 0,25^{5)}$	$\pm 0,25^{5)}$	$\pm 0,25^{5)}$	m
Đường kính thân trục	$d$		+ 2 0	+ 2 0	+ 2 0	+ 2 0	m
Đường kính cổ trục (ổ lăn)	$e_r$		- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>	- <sup>5)</sup>	m
Đường kính cổ trục (trơn)	$e_p$		$\pm 0,1$	-	$\pm 0,1$	-	m
Chiều dài trục	$f$		$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	m
Chiều dài đoạn lắp bánh (gồm cả biên, các vị trí lắp khác, ví dụ: vị trí lắp bánh răng...	$g$		0 -1	0 -1	0 -1	0 -1	m
Chiều dài giữa hai vai trục	$h$		$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	m
Chiều dài đoạn lắp ổ bi cổ trục	$j$		$\pm 0,5^{5)}$	$\pm 0,5^{5)}$	$\pm 0,5^{5)}$	$\pm 0,5^{5)}$	m
Chiều dài vai trục	$k$		+ 1 0	+ 1 0	+ 1 0	+ 1 0	m
Rãnh từ cổ trục đến mặt lượn vai trục (ở những vị trí có thể)	$l$		- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	m
	$l_1$		- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	
Độ trụ vị trí lắp bánh		$m$	-	-	0,015 <sup>6)</sup>	0,015 <sup>6)</sup>	m
Độ trụ cổ trục xe và vai trục (cả vị trí ổ đỡ động cơ điện kéo)		$n$	0,015	0,015	0,015	0,015	m

Độ đảo của bộ lắp bánh (cả bộ lắp bánh răng) so với chuẩn WX hoặc YZ		<i>p</i>	1,5	1,5	0,05	0,03	o
Độ đảo của thân trục so với chuẩn WX hoặc YZ		<i>q</i>	0,5	0,3	0,5	0,3	o
Độ đảo của cổ trục và vai trục đối với chuẩn WX (cả các bộ ổ đỡ động cơ điện kéo đối với chuẩn WX hoặc YZ		<i>r</i>	0,05	0,03	0,05	0,03	o
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lượng dư gia công A trên vị trí lắp bánh (cả B nếu yêu cầu bộ lắp bánh răng) là 3 mm, ví dụ <math>a_1 - a_2 = 6</math> mm. Đối với toa xe, độ gia công cho phép, A, trên vị trí lắp bánh phải là 5 mm (ví dụ 10 mm trên đường kính).</li> <li>2) Các thuật ngữ được định nghĩa trong 4.4 và 4.5.</li> <li>3) m là bắt buộc; o là không bắt buộc</li> <li>4) Theo bản vẽ và các tài liệu liên quan (xem TCVN 9535-7 và TCVN 2244).</li> <li>5) Theo các đặc điểm kĩ thuật của nhà cung cấp ổ bi hoặc khách hàng.</li> <li>6) Mọi độ côn không đáng kể trong dung sai cho phép phải đảm bảo đường kính nhỏ hơn là đường kính ở đầu ngoài, ví dụ: phần đi vào lỗ của bánh xe khi lắp ráp.</li> </ol>							

Bảng 3 – Độ nhám bề mặt trung bình đối với trục xe “hoàn thiện”<sup>1)</sup> và “chờ lắp ráp”<sup>1)</sup>

Kích thước	Kí hiệu (xem Hình 2 a)	Sai lệch trung bình số học của biên dạng <sup>2)</sup> , $R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	
		Trạng thái hoàn thiện	Trạng thái chờ lắp ráp
Đường kính bộ lắp bánh	$a_1$	$\leq 12,5$ <sup>3)</sup>	-
	$a_2$	-	0,8 đến 1,6 <sup>3)</sup>
Đường kính bộ lắp bánh răng hoặc bộ đỡ ổ bi động cơ điện kéo (ổ lăn)	$b_{r,1}$	0,8 đến 1,6 <sup>3)</sup>	-
	$b_{r,2}$	-	0,8 đến 1,6 <sup>3)</sup>
Bộ lắp ổ bi động cơ điện kéo (trơn)	$b_{p,1}$	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>	-
	$b_{p,2}$	-	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>
Đường kính vai trục	$c$	$\leq 1,6$ <sup>3)</sup>	$\leq 1,6$ <sup>3)</sup>
Đường kính thân trục	$d$	$\leq 6,3$ <sup>3)</sup>	$\leq 6,3$ <sup>3)</sup>
Cổ trục (ổ lăn)	$e_r$	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>
Cổ trục (trơn)	$e_p$	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>
Chiều dài mặt đầu trục và mặt vát	$f$	$\leq 6,3$ <sup>4)</sup>	$\leq 6,3$ <sup>4)</sup>
Bán kính chuyển tiếp từ thân trong đến bộ lắp bánh	$s_t$	$\leq 1,6$ <sup>3)</sup>	$\leq 1,6$ <sup>3)</sup>
Rãnh khử ứng suất	$t_s$	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>	$\leq 0,8$ <sup>3)</sup>
<p><sup>1)</sup> Các thuật ngữ được định nghĩa trong 4.4 và 4.5.</p> <p><sup>2)</sup> Nếu sử dụng chiều cao tối đa của biên dạng <math>R_y</math>, (xem ISO 468), các giá trị phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan.</p> <p><sup>3)</sup> Được đo theo hướng dọc trục.</p> <p><sup>4)</sup> Được đo theo hướng thẳng đứng.</p> <p><sup>5)</sup> Đối với các trục xe toa xe, sai lệch số học của biên dạng <math>R_a \leq 3,2 \mu\text{m}</math> có thể được áp dụng với sự đồng ý của khách hàng.</p>			