CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG TRỤ

DUNG SAI

TCVN 1067 — 84

HÀ NỘI - 1985

Cơ quan biên soạn:

Viện nghiên cứu máy
Bộ Cơ khí và Luyện kim

Cơ quan đề nghị ban hành:

Bộ Cơ khí và Luyện kim

Cơ quan trình duyệt:

Tổng cục Tiêu chuẩn – đo lường – Chất lượng
Ủy ban Khoa học và kỹ thuật Nhà nước

Cơ quan xét duyệt và ban hành:

Ủy ban Khoa học và kỹ thuật Nhà nước

Quyết định ban hành số 5/QĐ ngày 12 tháng 01 năm 1984.

TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG TRỤ Dung sai	TCVN 1067 – 84
Передачи зубчатые цилиндрические Допуски Cilindreal gearspairs Accuracy	Có hiệu lực từ 1-1-1985

Tiêu chuẩn này thay thế TCVN 1067 – 71.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho bộ truyền bánh răng trụ thân khai ăn khớp trong và ngoài, có răng thẳng, răng nghiêng và răng chữ V, đường kính chia của bánh răng đến 6300 mm, chiều rộng vành răng hoặc một nửa chiều rộng vành bánh răng chữ V đến 1250 mm, môđun của răng từ 1 đến 55 mm và prôfin gốc của răng theo TCVN 2258–77.

1. CẤP CHÍNH XÁC VÀ DẠNG ĐỐI TIẾP

1.1. Quy định 12 cấp chính xác của bánh răng và bộ truyền được ký hiệu bằng các chữ số theo thứ tự cấp chính xác giảm dần 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 và 12.

Chú thích. Đối với cấp chính xác 1 và 2, tiêu chuẩn chưa quy định dung sai và sai lệch giới hạn.

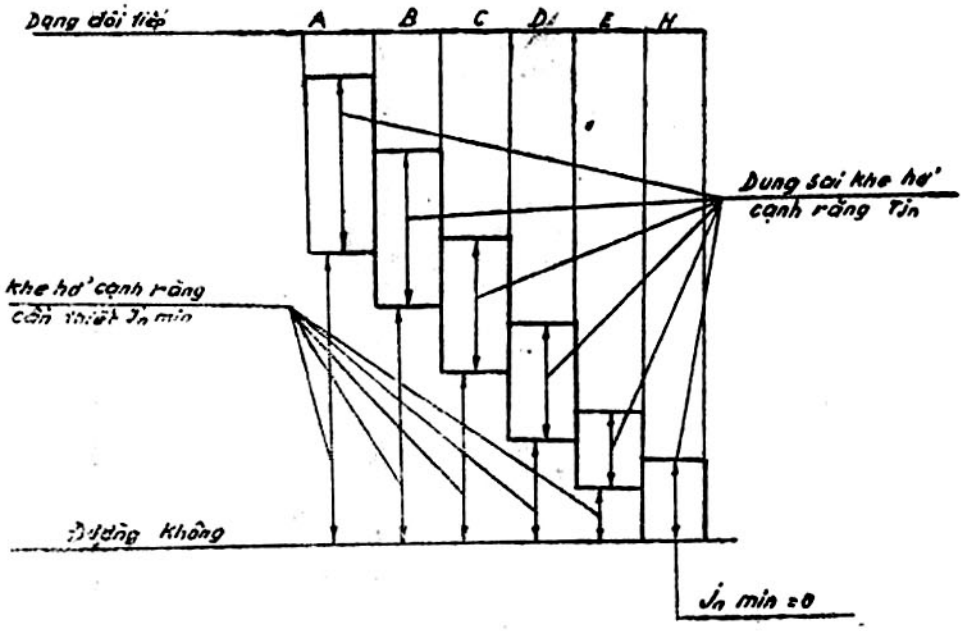
1.2. Đối với mỗi cấp chính xác của bánh răng và bộ truyền quy định các mức: chính xác động học, làm việc êm và tiếp xúc của bánh răng trong bộ truyền.

1.3. Cho phép phối hợp các mức chính xác động học, mức làm việc êm và mức tiếp xúc của răng bánh răng và bộ truyền có cấp chính xác khác nhau.

1.4. Khi phối hợp giữa các mức có cấp chính xác khác nhau, mức làm việc êm của bánh răng và bộ truyền có cấp chính xác không được cao hơn quá hai cấp hoặc thấp hơn quá một cấp so với mức chính xác động học; mức tiếp xúc của bánh răng có thể dùng cấp chính xác cao hơn một cấp hoặc thấp hơn một cấp so với mức làm việc êm.

1.5. Quy định dạng đối tiếp của các bánh răng trong bộ truyền A, B, C, D, E, R và loại dung sai T_{jn} cho khe hở cạnh răng x, y, z, a, b, c,d. h. Các ký hiệu được chọn theo thứ tự giảm dần của trị số khe hở cạnh răng và dung sai khe hở cạnh răng (xem hình vẽ).

Dạng đối tiếp và trị số khe hở cạnh răng cần thiết.



Chú thích. Dạng đối tiếp B bảo đảm trị số khe hở cạnh răng nhỏ nhất để không xảy ra hiện tượng kẹt dính trong bộ truyền bằng thép hoặc gang do sự nung nóng khi hiệu nhiệt độ của các bánh răng và vỏ hộp là 25°C.

Các dạng đối tiếp của các bánh răng trong bộ truyền phụ thuộc vào cấp chính xác theo mức làm việc êm và được chỉ dẫn trong bảng 1.

Bảng 1

Dạng đối tiếp	A	B	C	D	E	H
Cấp chính xác theo mức làm việc êm	3 – 12	3 – 11	3 – 9	3 – 8	3 – 7	3 – 7

1.6. Các dạng đối tiếp H và E tương ứng với loại dung sai khe hở cạnh răng h, còn các dạng đối tiếp D, C, B và A tương ứng với các loại dung sai d, c, b và a.

Cho phép thay đổi sự tương ứng giữa các dạng đối tiếp và loại dung sai khe hở cạnh răng, khi đó có thể sử dụng các loại dung sai x, z, y.

1.7. Quy định 6 cấp sai lệch khoảng cách trục được ký hiệu bằng các chữ số la mã theo thứ tự cấp chính xác giảm dần từ I đến VI.

Khe hở cạnh răng cần thiết đối với mỗi dạng đối tiếp được bảo đảm khi tuân theo các cấp sai lệch khoảng cách trục trên (đối với dạng đối tiếp H và E – cấp I, II còn đối với các dạng đối tiếp D, C, B và A – cấp III, IV, V, VI.

Cho phép thay đổi sự tương ứng giữa các dạng đối tiếp và cấp sai lệch khoảng cách trục.

1.8. Độ chính xác chế tạo các bánh răng và bộ truyền được quy định bởi cấp chính xác, còn yêu cầu đối với khe hở cạnh răng – dạng đối tiếp theo mức khe hở cạnh răng.

Ví dụ. Về ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền bánh răng trụ có cấp chính xác 7 đối với cả ba mức có dạng đối tiếp của các bánh răng C, giữa dạng đối tiếp và loại dung sai khe hở cạnh răng cũng như dạng đối tiếp và cấp sai lệch khoảng cách trục có sự tương ứng với nhau.

7 – C TCVN 1067 – 84

1.9. Khi phối hợp giữa các mức có cấp chính xác khác nhau và dạng đối tiếp không tương ứng với loại dung sai khe hở cạnh răng nhưng vẫn bảo đảm sự tương ứng giữa dạng đối tiếp và cấp sai lệch khoảng cách trục, độ chính xác của các bánh răng và bộ truyền được ký hiệu lần lượt bởi ba chữ số và hai chữ cái.

Chữ số thứ nhất ký hiệu cấp chính xác theo mức chính xác động học, chữ số thứ hai – cấp chính xác theo mức làm việc êm, chữ số thứ ba – cấp chính xác theo mức tiếp xúc của các răng, chữ cái thứ nhất trong hai chữ cái – dạng đối tiếp, còn chữ cái thứ hai – loại dung sai khe hở cạnh răng. Giữa các chữ số cũng như giữa phần chữ số và chữ cái có gạch ngang.

Ví dụ về ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền bánh

răng trụ có cấp chính xác 8 về mức chính xác động học, cấp chính xác 7 về mức làm việc êm, cấp chính xác 6 về mức tiếp xúc của các răng, dạng đối tiếp B, dạng dung sai khe hở cạnh răng a, giữa dạng đối tiếp và cấp sai lệch khoảng cách trục có sự tương ứng:

8 — 7 — 6 Ba TCVN 1067 — 84

Chú thích. Trong trường hợp không cần quy định cấp chính xác cho một trong ba mức, cần thay chữ số tương ứng trong ký hiệu bằng chữ N.

1.10. Khi chọn cấp sai lệch khoảng cách trục thô hơn cấp quy định đối với dạng đối tiếp đã cho, trong ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền bánh răng trụ cần ghi cấp sai lệch khoảng cách trục đã chọn và khe hở cạnh răng cần thiết đã giảm đi được tính theo công thức:

$$j'_{nmin} = j_{nmin} - 0{,}68\,(f'_a - f_a)$$

ở đây:

j_{nmin} và f_a — trị số theo bảng của khe hở cạnh răng cần thiết và sai lệch giới hạn của khoảng cách trục đối với dạng đối tiếp đã cho theo bảng 13;

j'_{nmin} — khe hở cạnh răng cần thiết tính toán;

f'_a — sai lệch khoảng cách trục đối với cấp thô hơn.

Ví dụ về ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền bánh răng trụ có cấp chính xác 7 đối với cả 3 mức, dạng đối tiếp của các bánh răng C, loại dung sai khe hở cạnh răng a và cấp sai lệch khoảng cách trục V (khi khoảng cách trục của bộ truyền $a_w = 450$ mm, $j'_{nmin} = 128$ µm):

7 — Ca/V — 128 TCVN 1067 — 84

Chú thích. Khi chọn cấp sai lệch khoảng cách trục chính xác hơn, khe hở cạnh răng nhỏ nhất trong bộ truyền sẽ lớn hơn khe hở cạnh răng được cho trong bảng 13. Trị số khe hở cạnh răng của bộ truyền cũng được tính theo công thức trên nhưng không cần chỉ dẫn trong ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền.

1.11. Thuật ngữ, ký hiệu và định nghĩa về các sai số và dung sai của bánh răng và bộ truyền được quy định theo TCVN. 2114—77.

Cho phép dùng các ký hiệu V_{wr}, V_w, V_{pt}, V_{pt} thay cho các ký hiệu F_{vwr}, F_{vw}, f_{vptr}, f_{vpt}.

2. MỨC CHÍNH XAC

2.1. Các chỉ tiêu của mức chính xác động học được quy định theo bảng 2.

Chỉ tiêu mức chính xác động học Bảng 2

Đối tượng được kiểm	Chỉ tiêu mức chính xác hoặc bộ chỉ tiêu	Cấp chính xác									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bánh răng	F''_{ir}	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–
	F_{pr} và F_{pkr}	×	×	×	×	–	–	–	–	–	–
	F_{pr}	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–
	F_{cr} và F_{rr}	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–
	F_{vwr} và F_{rr}	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–
	F_{vwr} và F''_{ir}	–	–	×	×	×	×	–	–	–	–
	F_{cr} và F''_{ir}	–	–	×	×	×	×	–	–	–	–
	F''_{ir}	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×
	F_{rr}	–	–	–	–	×	×	–	–	–	–
Bộ truyền bánh răng	F'_{ior}	×	×	×	×	×	×	–	–	–	–

× Chỉ dùng khi đường kính vòng chia của bánh răng lớn hơn 1600 mm

2.11. Nếu mức chính xác động học của các bánh răng so với đường trục làm việc (mục 2.9) phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và không có yêu cầu về lắp chọn thì không nhất thiết phải kiểm tra mức chính xác động học của bộ truyền.

2.12. Khi mức chính xác động học của bộ truyền phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải kiểm tra mức chính xác động học của các bánh răng.

2.2. Các chỉ tiêu làm việc êm của răng được quy định trong bảng 3 cho các cấp chính xác 3 – 8 phụ thuộc vào trị số giới hạn của hệ số trùng khớp dọc danh nghĩa ε_β còn các cấp chính xác theo mức tiếp xúc (bảng 4) cho các cấp chính xác 9 – 12 không phụ thuộc vào ε_β.

2.2.1. Nếu độ chính xác của các bánh răng theo mức làm việc êm phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải kiểm tra mức làm việc êm của bộ truyền.

2.2.2. Nếu độ chính xác của bộ truyền theo mức làm việc êm phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải kiểm tra mức làm việc êm của các bánh răng.

2.2.3. Chỉ tiêu f_{zzr} được dùng khi kiểm với các bánh răng đo.

2.2.4. Về chỉ tiêu mức làm việc êm của bánh răng có thể dùng hiệu bước răng f_{vptr} thay cho sai lệch bước răng f_{ptr} (xem chú thích 2 của bảng 8).

2.3. Các chỉ tiêu và mức tiếp xúc của răng được quy định trong bảng 5 phụ thuộc vào trị số giới hạn của hệ số trùng khớp dọc danh nghĩa ε_β (bảng 4).

2.3.1. Nếu độ chính xác của các bánh răng theo mức tiếp xúc và các trị số thực tế của f_{xr} và f_{yr} phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải kiểm vết tiếp xúc trong bộ truyền.

2.3.2. Khi vết tiếp xúc tổng hoặc vết tiếp xúc tức thời phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải kiểm tra các chỉ tiêu khác để đánh giá mức tiếp xúc của các răng.

Chỉ tiêu làm việc êm

Bảng 3

Đối tượng được kiểm	Chỉ tiêu mức chính xác hoặc bộ chỉ tiêu	Cấp chính xác									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bánh răng của bộ truyền có ε_β nhỏ hơn chỉ dẫn trong bảng 1	f'_{ir}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f_{zzr}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f_{pbr} và f_{fr}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f_{pbr} và f_{pr}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f''_{ir}	—	—	×	×	×	×	—	—	—	—
Bánh răng của bộ truyền có ε_β bất kỳ	f''_{ir}	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×
	f_{pbr}	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×
	f_{ptr}	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×
Bánh răng của bộ truyền có ε_β lớn hơn hoặc bằng chỉ dẫn trong bảng 4	f_{zkr}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f_{ptr}	—	—	×*	×*	×	×	—	—	—	—
Bộ truyền có ε_β nhỏ hơn chỉ dẫn trong bảng 4	f'_{ior}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	f_{zzor}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—
Bộ truyền có ε_β lớn hơn hoặc bằng chỉ dẫn trong bảng 4	f_{zkor}	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—

* Được phép dùng đến 1985

Trị số giới hạn ε_β

Bảng 4

Cấp chính xác theo mức tiếp xúc	3	4	5	6	7	8
Trị số giới hạn của hệ số trùng khớp dọc danh nghĩa ε_β	1,25		1,5	2,0	2,5	3,0

2.3.3. Cho phép đánh giá độ chính xác của các bánh răng theo vết tiếp xúc tổng hoặc vết tiếp xúc tức thời của các răng của bánh răng được kiểm với các răng của bánh răng đo.

2.4. Dung sai và các sai lệch giới hạn theo mức chính xác động học, mức làm việc êm và mức tiếp xúc của các răng tương ứng với các cấp chính xác khác nhau của bánh răng và bộ truyền được quy định trong các bảng 6 – 12.

2.5. Tùy theo điều kiện làm việc theo prôfin răng phải và trái cho phép sử dụng các mức chính xác động học, trừ F_r, F_{vw}, F_i'' mức làm việc êm, trừ f_i'' và mức tiếp xúc của các răng trong bộ truyền, trừ f_x và f_y với các cấp chính xác khác nhau. Đối với mặt răng không làm việc hoặc các mặt được dùng trong thời gian hạn chế ở tải trọng giảm thấp, cho phép giảm cấp chính xác nhưng không lớn hơn hai cấp.

2.6. Trong các trường hợp khi điều chỉnh các thông số ăn khớp nhằm làm tốt các đặc tính sử dụng của bộ truyền khi có tải, các sai lệch giới hạn và dung sai theo tiêu chuẩn này có thể được quy định cho các trị số thông số đã điều chỉnh.

Phương pháp xác định vết tiếp xúc, kích thước tương đối của vết tiếp xúc giữa các mặt răng đối tiếp và vị trí của các vết tiếp xúc trên các mặt răng do người thiết kế bộ truyền xác định.

Trong các trường hợp này cho phép quy định các mức về vết tiếp xúc tổng độc lập đối với các chỉ dẫn trong bảng 12.

2.7. Bộ các chỉ tiêu mức chính xác phù hợp với mục 2.1–2.3 và các chỉ tiêu bảo đảm khe hở cạnh răng cần thiết (mục 3.2) do người chế tạo quy định.

Mỗi bộ chỉ tiêu được quy định dùng để kiểm tra các bánh răng và bộ truyền đều có tác dụng như nhau. Khi đánh giá ảnh hưởng độ chính xác của bộ truyền đến chất lượng sử dụng của nó nên ưu tiên sử dụng các chỉ tiêu tổng hợp F'_{ior}, f_{zzor}, f_{zkor} và vết tiếp xúc tổng.

2.8. Không cần thiết phải kiểm tra trực tiếp các bánh răng và bộ truyền về tất cả các chỉ tiêu của bộ chỉ tiêu đã quy định nếu như nhà máy chế tạo có hệ thống kiểm tra trong sản xuất bảo đảm được các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

2.9. Các yêu cầu về chỉ tiêu chính xác của các bánh răng theo tiêu chuẩn này được quy định đối với các bánh răng lắp trên trục làm việc.

Cho phép quy định các yêu cầu về chỉ tiêu chính xác của các bánh răng trên bản vẽ bánh răng theo các đường trục khác (ví dụ trục của lỗ lắp trục) không trùng với đường trục làm việc.

Sai số về hình dáng và vị trí so với đường trục làm việc của các bề mặt được dùng làm chuẩn đo cần được tính đến khi quy định cấp chính xác của bộ truyền hoặc được bù trừ bằng cách giảm dung sai chế tạo.

2.10. Trong trường hợp không đòi hỏi phải có tính lắp lẫn cho phép dùng các yếu tố sau đây của một trong các bánh răng làm yếu tố danh nghĩa.

1) Trị số trung bình của bước dọc thực tế hoặc trị số trung bình góc nghiêng thực tế của đường răng;

2) Trị số trung bình của bước ăn khớp thực tế;

3) Độ dịch chuyển phụ thực tế của prôfin gốc (hoặc độ giảm thực tế của khoảng pháp tuyến chung trung bình, hoặc độ giảm thực tế của chiều dày răng).

Khi đó độ dịch chuyển phụ của prôfin gốc (hoặc độ giảm của khoảng pháp tuyến chung trung bình, hoặc độ giảm chiều dày răng) của bánh răng thứ hai được xác định bởi độ dịch chuyển phụ thực tế nhỏ nhất của prôfin gốc (hoặc độ giảm thực tế nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình, hoặc độ giảm nhỏ nhất của chiều dày răng) trên bánh răng thứ nhất và bởi dạng đối tiếp đã lựa chọn (khe hở cạnh răng trong bộ truyền).

Bảng 5

Chỉ tiêu về mức tiếp xúc của răng

Đối tượng kiểm tra	Chỉ tiêu mức chính xác hoặc bộ chỉ tiêu	Cấp chính xác									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bánh răng của bộ truyền có ε_β nhỏ hơn chỉ dẫn trong bảng 4+	$F_{\beta r}$	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	F_{kr}	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Bánh răng của bộ truyền có ε_β lớn hơn hoặc bằng chỉ dẫn trong bảng 4++	F_{pxnr} và F_{kr}	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
	F_{pxnr} và f_{pbr}	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
Bộ truyền bánh răng	f_{xr} và f_{yr} +++	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Vết tiếp xúc tổng	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
	Vết tiếp xúc tức thời	×	×	×	+	×	×	×	×	×	—

\+ Dùng cho các cấp chính xác 9 — 12 khi ε_β bất kỳ

++ Dùng cho cấp chính xác 9 khi ε_β bất kỳ

+++ Chỉ dùng bộ chỉ tiêu cho bộ truyền không dịch chỉnh.

Mức chính xác động học
(các chỉ tiêu F'_{ir}, F_{rr}, F_{vwr}, F_{cr}, F''_{ir})

Bảng 6

Cấp chính xác	Ký hiệu	Mô đun m, mm	Đường kính chia d, mm						
			Đến 125	Trên 125 đến 400	Trên 400 đến 800	Trên 800 đến 1600	Trên 1600 đến 2500	Trên 2500 đến 4000	Trên 4000 đến 6300
			m						
1	2	3	4						
3	F'_i	Từ 1 đến 10	$F_p + F_f$ (xem chú thích 2						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	6	9	11	13	14	—	—
		Trên 3,5 đến 6,3	7	10	13	14	16	18	—
		» 6,3 » 10	8	11	14	16	18	20	22
	F_{vw}	Từ 1 đến 10	4	7	12	18	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 10	4	7	12	18	28	40	55
4	F'_i	Từ 1 đến 10	$F_p + f_f$ (xem chú thích 2)						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	10	15	18	20	22	—	—
		Trên 3,5 đến 6,3	11	16	20	22	25	28	—
		» 6,3 » 10	13	18	22	25	28	32	36
	F_{vw}	Từ 1 đến 10	6	12	18	28	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 10	6	12	18	28	45	60	90
5	F'_i	Từ 1 đến 16	$F_p + f_f$ (xem chú thích 2)						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	16	22	28	32	36	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	18	25	32	36	40	45	—
		Trên 6,3 » 10	20	28	36	40	45	50	56
		Trên 10 » 16	—	32	40	45	50	56	63
	F_{vw}	Từ 1 đến 16	10	18	28	45	—	—	—
	F'_i	Từ 1 đến 3,5	22	32	40	45	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	25	36	45	50	—	—	—
		» 6,3 » 10	28	40	50	56	—	—	—
		» 10 » 16	—	45	56	63	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 16	10	18	28	45	70	90	140

(tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	F_i'	Từ 1 đến 16	$F_p + f_f$ (xem chú thích 2)						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	25	36	45	50	56	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	28	40	50	56	63	71	—
		» 6,3 » 10	32	45	56	63	71	80	90
		» 10 » 16	—	50	63	71	80	90	100
6	F_{vw}	Từ 1 đến 16	16	28	45	70	—	—	—
	F_i''	Từ 1 đến 3,5	36	50	63	71	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	40	56	71	80	—	—	—
		» 6,3 » 10	45	63	80	90	—	—	—
		» 10 » 16	—	71	90	100	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 16	16	28	45	70	110	140	220
	F_i'	Từ 1 đến 25	$F_p + f_f$ (xem chú thích 2)						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	36	50	63	71	80	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	40	56	71	80	90	110	—
		» 6,3 » 10	45	63	80	90	100	112	125
		» 10 » 16	—	71	90	100	112	125	140
7		» 16 » 25	—	80	100	112	125	140	160
	F_{vw}	Từ 1 đến 25	22	40	60	100	—	—	—
	F_i''	Từ 1 đến 3,5	50	71	90	100	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	56	80	100	112	—	—	—
		» 6,3 » 10	65	90	112	125	—	—	—
		» 10 » 16	—	100	125	140	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 25	22	40	60	100	160	200	300
	F_i'	Từ 1 đến 25	$F_p + f_f$ (xem chú thích 2)						
	F_r	Từ 1 đến 3,5	45	63	80	90	100	—	—
8		Trên 3,5 » 6,3	50	71	90	100	112	125	—
		» 6,3 » 10	56	80	100	112	125	140	160
		» 10 » 16	—	90	112	125	140	160	180
		» 16 đến 25	—	100	125	140	160	180	200
		» 25 đến 40	—	—	140	160	190	224	250

(tiếp theo)

1	2	3	3	4	6	7	8	9	10
8	F_i''	Từ 1 đến 3,5	63	90	112	125	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	71	100	125	140	—	—	—
		» 6,3 » 10	80	112	140	160	—	—	—
		» 10 » 16	—	125	160	180	—	—	—
	F_{vw}	Từ 1 đến 40	28	50	80	120	—	—	—
	F_c	Từ 1 đến 40	28	50	80	120	200	250	400
9	F_r	Từ 1 đến 3,5	71	80	100	112	125	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	80	100	112	125	140	160	—
		» 6,3 » 10	90	112	125	140	160	180	200
		» 10 » 16	—	125	160	160	180	200	224
		» 16 » 25	—	160	200	200	224	224	250
		» 25 » 40	—	—	250	250	280	280	315
		» 40 » 55	—	—	315	315	355	355	400
	F_i''	Từ 1 đến 3,5	90	112	140	160	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	112	140	160	180	—	—	—
		» 6,3 » 10	125	160	180	200	—	—	—
		» 10 » 16	—	180	224	224	—	—	—
10	F_r	Từ 1 đến 3,5	100	112	125	140	160	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	125	140	140	160	180	200	—
		» 6,3 » 10	140	160	160	180	200	224	250
		» 10 » 16	—	180	200	200	224	250	280
		» 16 » 25	—	224	250	250	280	280	315
		» 25 » 40	—	—	315	315	355	335	400
		» 40 » 55	—	—	400	400	450	450	500
	F_i''	Từ 1 đến 3,5	140	160	180	200	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	180	200	200	224	—	—	—
		» 6,3 » 10	200	224	224	250	—	—	—
		» 10 » 16	—	250	280	280	—	—	—
11	F_r	Từ 1 đến 3,5	125	140	160	180	200	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	160	180	180	200	224	250	—
		» 6,3 » 10	180	200	200	224	250	280	315
		» 10 » 16	—	224	250	250	280	315	355
		» 16 » 25	—	280	315	315	355	355	400
		» 25 » 40	—	—	400	400	450	450	500
		» 40 » 55	—	—	500	500	560	560	630

1	2	3	3	4	5	6	8	9	10
11	F_i''	Từ 1 đến 3,5	180	200	224	250	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	224	250	250	280	—	—	—
		« 6,3 » 10	250	280	280	315	—	—	—
		» 10 » 16	—	315	355	355	—	—	—
12	F_r	Từ 1 đến 3,5	160	180	200	224	250	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	200	224	224	250	280	315	—
		» 6,3 » 10	224	250	250	280	315	355	400
		» 10 » 16	—	280	315	315	355	400	450
		» 16 » 25	—	355	400	400	450	450	500
		» 25 » 40	—	—	500	500	560	560	630
		» 40 » 55	—	—	630	630	710	710	800
	F_i''	Từ 1 đến 3,5	224	250	280	315	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	280	315	315	355	—	—	—
		» 6,3 » 10	315	355	355	400	—	—	—
		» 10 » 16	—	400	450	450	—	—	—

Chú thích :

1) Các ký hiệu được dùng :

F_i' — dung sai sai số động học của bánh răng ;

F_r — dung sai độ đảo hướng tâm của vành răng ;

F_c — dung sai sai số lăn ;

F_i'' — dung sai độ dao động khoảng cách trục đo sau một vòng quay của bánh răng ;

F_{vw} — dung sai độ dao động khoảng pháp tuyến chung.

2) Để xác định F_i', dùng F_p theo bảng 7 và f_f theo bảng 8. Cho phép tiêu chuẩn hóa sai số động học của k bước F'_{ik}, trị số của F'_{ik} xác định theo công thức :

$$F'_{ik} = F_{pk} + f_f$$

F_{pk} — lấy theo bảng 7 ;

3) Dung sai sai số động học của bộ truyền bằng tổng dung sai sai số động học của các bánh răng. Đối với bộ truyền gồm hai bánh răng có số răng là bội số của nhau khi tỷ số giữa hai số răng không lớn hơn 3 (1 ; 2 ; 3) thì dung sai sai số động học lớn nhất của bộ truyền khi chọn lắp có thể giảm đi 25% hoặc lớn hơn khi xuất phát từ tính toán :

4) Đối với các bánh răng chữ V, hiệu đại số lớn nhất của các trị số sai số tích lũy bước răng tại các mặt răng cùng tên của hai nửa vành răng trong mặt cắt dọc chung bất kỳ không vượt quá dung sai sai số tích lũy bước răng F_p ;

5) Khi phối hợp giữa mức chính xác động học và mức làm việc êm có cấp chính xác khác nhau, dung sai độ dao động khoảng cách trục đo sau 1 vòng quay của bánh răng được xác định theo công thức :

$$\left|F_i''\right|_{ph} = \left|F_i'' - f_i''\right|_F + \left|f_i''\right|_f$$

số hạng lớn nhất (có chỉ số F) lấy theo cấp của mức chính xác động học, số hạng thứ hai (có chỉ số f) lấy theo cấp của mức làm việc êm ;

6) Cho phép một trong các chỉ tiêu của bộ chỉ tiêu xác định mức chính xác động học vượt quá trị số giới hạn nếu như ảnh hưởng tổng của chúng không vượt quá F_i'.

Mức chính xác động học (chỉ tiêu F_{pkr} và F_{pr})

Bảng 7

Cấp chính xác	Ký hiệu	Mô đun m, mm	Đối với F_{pk} — chiều dài cung vòng chia L, mm										
			Đến 11,2	Trên 11,2 đến 20	Trên 20 đến 32	Trên 32 đến 50	Trên 50 đến 80	Trên 80 đến 160	Trên 160 đến 315	Trên 315 đến 630	Trên 630 đến 1000	Trên 1000 đến 1600	Trên 1600 đến 2500	Trên 2500 đến 3150	Trên 3150 đến 4000	Trên 4000 đến 5000	Trên 5000 đến 7200
			Đối với F_p — đường kính chia														
			—	Đến 12,7	Trên 12,7 đến 20,4	Trên 20,4 đến 31,8	Trên 31,8 đến 30,9	Trên 50,9 đến 101,8	Trên 101,8 đến 200,5	Trên 200,5 đến 401,1	Trên 401,1 đến 636,6	Trên 636,6 đến 1019	Trên 1019 đến 1592	Trên 1592 đến 2005	Trên 2005 đến 2547	Trên 2547 đến 3183	Trên 3183 đến 4584
			μm														
3	F_{pk} hoặc F_p	Từ 1 đến 10	2,8	4	5	5,5	6	8	11	16	20	25	28	36	40	45	50
4		» 1 » 10	4,5	6	8	9	10	12	18	25	32	40	45	56	63	71	80
5		» 1 » 16	7	10	12	14	16	20	28	40	50	63	71	90	100	112	125
6		» 1 » 16	11	16	20	22	25	32	45	63	80	100	112	140	160	180	200
7		» 1 » 25	16	22	28	32	36	45	63	90	112	140	160	200	224	250	280
8		» 1 » 25	22	32	40	45	50	63	90	125	160	200	224	280	315	355	400

Chú thích:

1) Các ký hiệu được dùng

F_{pk} — dung sai sai số tích lũy k bước răng;

F_p — dung sai sai số tích lũy bước răng;

2) Khi không có các yêu cầu đặc biệt, dung sai F_{pk} được dùng cho chiều dài cung vòng chia tương ứng với 1/6 số răng bánh răng (hoặc cung ứng với số răng nguyên lớn hơn gần nhất)

Bảng 8

Mức làm việc êm

(Chỉ tiêu f''_{ir} f_{ptr}, f_{phr}, f_{fr}, f''_{ir})

Cấp chính xác	Ký hiệu	Mô đun m, mm	Đường kính chia d, mm						
			Đến 125	Trên 125 đến 400	Trên 400 đến 800	Trên 800 đến 1600	Trên 1600 đến 2500	Trên 2500 đến 4000	Trên 4000 đến 6300
			m						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	f_i'	Từ 1 đến 3,5	6	7	8	9	12	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	7	8	9	10	12	14	—
		« 6,3 « 10	8	9	10	11	14	16	22
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±2,5	±2,8	±3,2	±3,6	±4,0	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±3,2	±3,6	±3,6	±4,0	±4,5	±5,0	—
		« 6,3 « 10	±3,6	±4,0	±4,5	±4,5	±5,0	±5,5	±6,0
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	±2,1	±2,6	±3,0	±3,4	±3,8	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	±3,0	±3,4	±3,4	±3,8	±4,2	±4,8	—
		» 6,3 » 10	±3,4	±3,8	±4,2	−4,2	±4,8	±5,3	±5,6
	f_f	Từ 1 đến 3,5	3,6	4,0	4,0	5,5	7,5	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10	—
		» 6,3 » 10	4,5	5,5	6,5	6,5	8,5	10,5	15
4	f_i'	Từ 1 đến 3,5	9	10	12	14	16	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	10	12	14	16	18	22	—
		« 6,3 « 10	12	14	16	18	20	25	32
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±4	±4,5	±5	±5,5	±6	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±5	±5,5	±5,5	±6	±7	±8	—
		« 6,3 « 10	±5,5	±6	±7	±7	±8	±9	±10
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	±3,8	±4,2	±4,8	±5,3	±5,6	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	±4,8	±5,3	±5,3	±5,6	±6,7	±7,5	—
		« 6,3 » 10	±5,3	±5,6	±6,7	±6,7	±7,5	±8,5	±9,5
	f_f	Từ 1 đến 3,5	4,8	5,3	5,5	8,0	11	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	5,3	6,0	7,0	9,0	11,5	15	—
		» 6,3 « 10	6,0	6,5	7,5	9,5	12	16	22

(tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	f_j'	Từ 1 đến 3,5	12	14	18	20	25	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	16	18	20	22	28	36	—
		» 6,3 « 10	18	20	22	25	32	40	50
		» 10 « 16	—	22	25	28	36	45	56
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±6	± 7	± 8	± 9	±10	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±8	± 9	± 9	±10	±11	±13	—
		« 6,3 « 10	±9	±10	±11	±11	±13	±14	±16
		« 10 « 16	—	±11	±13	±13	±14	±16	±18
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	±5,6	± 6,7	± 7,5	± 8,5	± 9,5	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±7,5	± 8,5	± 8,5	± 9,5	±10	±12	—
		« 6,3 « 10	±8,5	± 9,5	±10	±10	±12	±13	±14
		« 10 « 16	—	±10	±12	±12	±13	±15	±16
	f_f	Từ 1 đến 3,5	6	7	9	11	16	—	—
		Trên 3,5 « 6,5	7	8	10	13	17	22	—
		« 6,3 « 10	8	9	11	14	18	24	34
		« 10 « 16	—	11	13	15	20	25	36
	f_i''	Từ 1 đến 3,5	10	11	13	14	—	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	13	14	14	16	—	—	—
		« 6,3 « 10	14	16	16	18	—	—	—
		« 10 « 16	—	18	20	20	—	—	—
6	f_j'	Từ 1 đến 3,5	18	20	25	32	40	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	22	25	28	36	45	56	—
		» 6,3 « 10	28	30	32	40	50	60	80
		» 10 « 16	—	36	40	45	56	63	90
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±10	±11	±13	±14	±16	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±13	±14	±14	±16	±18	±20	—
		« 6,3 « 10	±14	±16	±18	±18	±20	±22	±25
		« 10 « 16	—	±18	±20	±20	±22	±25	±28
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	± 9,5	±10	±12	±13	±15	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±12	±13	±13	±15	±17	±19	—
		« 6,3 « 10	±13	±15	±17	±17	±19	±21	±26
		« 10 « 16	—	±17	±19	±19	±21	±24	±26

(Tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	f_f	Từ 1 đến 3,5	8	9	12	17	24	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	10	11	16	18	25	34	—
		« 6,3 « 10	12	13	16	20	28	36	53
		« 10 « 16	—	16	18	22	30	38	56
	f_i''	Từ 1 đến 3,5	14	16	18	20	—	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	18	20	20	22	—	—	—
		» 6,3 « 10	20	22	22	25	—	—	—
		» 10 « 16	—	25	28	28	—	—	—
7	f_i'	Từ 1 đến 3,5	25	30	36	45	56	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	32	36	40	50	63	80	—
		« 6,3 « 10	36	40	50	56	71	90	112
		« 10 « 16	—	50	56	63	80	100	125
		» 16 « 25	—	63	71	80	90	112	140
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±14	±16	±18	±20	±22	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	±18	±20	±20	±22	±25	±28	—
		« 6,3 » 10	±20	±22	±25	±25	±28	±32	±36
		« 10 » 16	—	±25	±28	±28	±32	±36	±40
		« 16 » 25	—	±32	±36	±36	±40	±40	±45
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	±13	±15	±17	±19	±21	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±17	±19	±19	±21	±24	±26	—
		« 6,3 « 10	±19	±21	±24	±24	±26	±30	±34
		« 10 « 16	—	±24	±26	±26	±30	±34	±38
		« 16 « 25	—	±30	±34	±34	±38	±38	±42
	f_f	Từ 1 đến 3,5	11	13	17	24	36	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	14	16	20	28	38	53	—
		« 6,3 « 10	17	19	24	30	40	56	80
		« 10 « 16	—	22	26	34	45	60	85
		« 16 « 25	—	30	36	42	53	67	95
	f_i''	Từ 1 đến 3,5	20	22	25	28	—	—	—
		Trên 3,5 » 6,3	25	28	28	32	—	—	—
		« 6,3 « 10	28	32	42	36	—	—	—
		« 10 « 16	—	36	40	40	—	—	—

(tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	f_i'	Từ 1 đến 3,5	36	40	50	63	80	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	45	50	56	71	90	125	—
		» 6,3 « 10	50	60	71	80	100	140	100
		« 10 « 16	—	71	80	90	112	140	200
		« 16 » 25	—	90	100	112	140	160	224
	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±20	±22	±25	± 28	± 32	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±25	±28	±28	± 32	± 36	± 40	—
		« 6,3 « 10	±28	±32	±36	± 36	± 40	± 45	± 50
		« 10 « 16	—	±36	±40	± 40	± 45	± 50	± 50
		« 16 « 25	—	±45	±50	± 50	± 56	± 56	± 63
		« 25 « 40	—	—	±63	± 63	± 71	± 71	± 80
	f_{pb}	Từ 1 đến 3,5	±19	±21	±21	± 26	± 30	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±21	±26	±26	± 30	± 34	± 38	—
		« 6,3 « 10	±26	±30	±34	± 34	± 38	± 42	± 48
		» 10 « 16	—	±34	±38	± 38	± 42	± 48	± 55
		« 16 » 25	—	±42	±48	± 48	± 53	± 53	± 60
		» 25 « 40	—	—	±60	± 60	± 67	± 67	± 75
	f_f	Từ 1 đến 3,5	14	18	25	36	50	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	20	22	28	40	56	80	—
		» 6,3 « 10	20	28	36	45	63	90	125
		« 10 « 16	—	32	40	50	71	90	130
		« 16 « 25	—	45	56	63	80	100	150
	f_i''	Từ 1 đến 3,5	28	32	36	40	—	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	36	40	40	45	—	—	—
		« 6,3 « 10	40	45	45	50	—	—	—
		« 10 « 16	—	50	56	56	—	—	—
9	f_{pt}	Từ 1 đến 3,5	±28	±32	± 36	± 40	± 45	—	—
		Trên 3,5 « 6,3	±36	±40	± 40	± 45	± 50	± 56	—
		« 6,3 « 10	±40	±45	± 50	± 50	± 56	± 63	± 71
		« 10 « 16	—	±50	± 56	± 56	± 63	± 71	± 80
		« 16 » 25	—	±63	± 71	± 71	± 80	± 80	± 90
		« 25 « 40	—	—	± 90	± 90	±100	±100	±112
		« 40 « 55	—	—	±112	±125	±125	±140	±140

Mức khe hở cạnh răng
(T_H – dung sai lượng dịch chuyển prôfin gốc)

Bảng 15

Dạng đôi tiếp	Loại dung sai	Dung sai độ đảo hướng tâm vành răng F_r																			
		Đến 8	Trên 8 đến 10	Trên 10 đến 12	Trên 12 đến 16	Trên 16 đến 20	Trên 20 đến 25	Trên 25 đến 32	Trên 32 đến 40	Trên 40 đến 50	Trên 50 đến 60	Trên 60 đến 80	Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 125	Trên 125 đến 160	Trên 160 đến 200	Trên 200 đến 250	Trên 250 đến 320	Trên 320 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800
H, E	h	28	30	35	40	40	45	55	60	70	80	110	120	160	200	250	300	450	450	550	700	900
D	d	35	40	40	45	55	60	70	80	90	100	140	160	200	260	300	350	460	600	700	900	1200
C	c	45	50	55	60	70	80	90	100	120	140	180	200	250	300	400	500	600	700	900	1200	1400
B	b	55	60	70	70	80	90	100	120	140	180	200	250	300	400	500	600	700	900	1100	1400	1800
A	a	70	80	80	90	100	110	140	160	180	200	250	300	350	450	550	700	900	1100	1100	1600	2000
—	x	90	100	100	110	120	140	160	180	220	250	300	350	450	550	700	900	1100	1400	1600	2000	2500
—	y	110	120	140	140	160	180	200	250	280	350	400	500	600	700	900	1100	1400	1600	2000	2500	3500
—	z	140	160	160	180	200	220	250	300	350	400	500	600	700	900	1100	1400	1800	2000	2500	3000	4000

* Loại dung sai được dùng khi thay đổi sự tương ứng giữa dạng đôi tiếp và loại dung sai (xem mục 1.6 và 1.9).

Chú thích. Trị số F_r được quy định tương ứng với mức chính xác động học theo bảng 6.

Bảng 16

Mức khe hở cạnh răng

(các chỉ tiêu – E_{Wms} hoặc + E_{Wmi} – thành phần I và – E_{Ws} hoặc + E_{Wi})

Dạng đối tiếp	Cấp chính xác theo mức êm	Đường kính chia d, mm											
		Đến 80	Trên 80 đến 125	Trên 125 đến 180	Trên 180 đến 250	Trên 250 đến 315	Trên 315 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800	Trên 800 đến 1000	Trên 1000 đến 1250	Trên 1250 đến 1600
		µm											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
H	3–6	8	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	35
	7	10	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	40
E	3–7	20	24	28	30	35	40	45	50	55	60	70	90
	7	25	30	30	35	40	45	50	55	60	70	80	100
D	3–7	30	35	40	50	55	60	70	70	90	100	110	140
	7	35	40	50	55	60	70	70	80	100	110	120	160
	8	40	50	50	60	70	70	80	90	110	120	140	180
C	3–6	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	220
	7	55	70	70	80	100	110	120	140	140	160	200	250
	8	60	80	80	100	110	120	140	140	160	200	200	280
	9	70	80	100	110	120	140	140	160	200	200	250	300

Bảng 16 (tiếp)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
B	3 — 6	80	100	110	120	140	160	180	200	220	250	280	350
	7	100	110	120	140	180	180	200	200	250	280	300	400
	8	100	110	140	140	180	200	200	250	280	300	350	400
	9	110	120	140	160	200	200	250	280	300	300	350	500
	10	110	140	160	180	200	250	250	280	350	350	400	500
	11	120	160	180	200	200	250	280	280	350	350	400	500
A	3 — 6	120	140	180	200	220	250	280	300	350	400	500	550
	7	140	180	200	200	250	280	300	350	350	400	500	600
	8	160	200	200	250	280	300	350	350	400	500	550	600
	9	180	200	250	280	280	350	350	400	500	550	600	700
	10	200	200	250	280	300	350	400	400	500	550	600	800
	11	200	250	280	300	350	350	400	500	550	600	700	800
	12	200	250	300	350	350	400	500	500	550	600	800	800

Chú thích. Các ký hiệu được dùng:

E_{Wms} — sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình (thành phần I) của bánh răng ăn khớp ngoài (có dấu âm);

E_{Ws} — sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung của bánh răng ăn khớp ngoài (có dấu âm);

E_{Wmi} — sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình (thành phần I) của bánh răng ăn khớp trong (có dấu dương);

E_{Wi} — sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung của bánh răng ăn khớp trong (có dấu dương).

Bảng 17

Mức khe hở cạnh răng (chỉ tiêu – E_{Wms} hoặc + E_{Wmi} – thành phần II)

Dung sai độ đảo hướng tâm vành răng F_r										
Đến 8	Trên 8 đến 10	Trên 10 đến 12	Trên 12 đến 16	Trên 16 đến 20	Trên 20 đến 25	Trên 25 đến 32	Trên 32 đến 40	Trên 40 đến 50	Trên 50 đến 60	Trên 60 đến 80
2	2	3	3	4	5	7	9	11	14	18

(tiếp bảng 17)

Dung sai độ đảo hướng tâm vành răng F_r									
Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 125	Trên 125 đến 160	Trên 160 đến 200	Trên 200 đến 250	Trên 250 đến 320	Trên 320 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800
22	25	35	45	55	70	90	110	140	180

Chú thích:

1) Các ký hiệu được dùng:

E_{Wms} – sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình (thành phần I) của bánh răng ăn khớp ngoài (có dấu âm);

E_{Wmi} – sai lệnh nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình (thành phần I) của bánh răng ăn khớp trong (có dấu dương):

2) Trị số sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình E_{Wms} (E_{Wmi}) được xác định bằng tổng của thành phần I (bảng 16) với thành phần II (bảng 17).

Ví dụ: Trị số E_{Wms} của bánh răng có cấp chính xác 8 với d = 300 mm, m = 5 mm dạng đối tiếp C sẽ bằng: theo bảng 16 – 110μm và theo bảng 17: – 18μm. Do đó $E_{Wms} = (-110) + (-18) = -128$μm hoặc $E_{Wmi} = +128$μm). Trị số sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung E_{Ws} được xác định theo bảng 16. Trị số này bằng –110μm.

Mức khe hở cạnh răng (T_{Wm} – dung sai

µm

Dạng đối tiếp	Loại dung sai *	Dung sai độ đảo hướng: Đến 8	Trên 8 đến 10	Trên 10 đến 12	Trên 12 đến 16	Trên 16 đến 20	Trên 20 đến 25	Trên 25 đến 32	Trên 32 đến 40	Trên 40 đến 50
H,E	h	16	16	18	20	20	20	22	25	25
D	d	20	25	25	25	28	30	35	40	40
C	c	28	30	30	35	40	45	45	50	60
B	b	35	40	40	40	45	50	55	60	70
A	a	45	50	50	55	60	60	80	90	100
—	z	60	60	60	70	70	80	100	110	120
—	y	70	80	90	90	100	110	120	160	180
—	x	90	100	100	110	120	110	160	180	220

khoảng pháp tuyến chung trung bình)

Bảng 18

tâm của vành răng F_r

Trên 50 đến 60	Trên 60 đến 80	Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 125	Trên 125 đến 160	Trên 160 đến 200	Trên 200 đến 250	Trên 250 đến 320	Trên 320 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800
28	30	40	55	70	80	100	100	140	160	200	280
40	60	70	80	100	120	240	160	240	250	350	500
70	90	110	120	140	180	210	280	300	400	550	600
100	100	120	140	200	250	300	350	450	550	700	900
110	140	150	180	240	280	350	450	550	700	800	1000
140	180	200	250	300	400	500	600	800	800	1100	1400
220	240	300	350	400	500	600	800	900	1100	1400	2000
250	300	350	400	550	700	800	1100	1200	1400	1800	2400

Mức khe hở cạnh răng (T_w – dung sai

µm

Dạng đối tiếp	Loại dung sai *	Dung sai độ đảo hướng: Đến 8	Trên 8 đến 10	Trên 10 đến 12	Trên 12 đến 16	Trên 16 đến 20	Trên 20 đến 25	Trên 25 đến 32	Trên 32 đến 40	Trên 40 đến 50
H,E	h	20	20	25	28	28	30	35	40	50
D	d	25	28	28	30	35	40	50	55	60
C	c	35	35	35	40	50	55	60	70	80
B	b	55	40	50	50	55	60	70	80	100
A	a	50	55	55	60	70	80	100	110	120
—	z	60	70	70	70	80	100	110	120	140
—	y	80	80	100	100	110	120	140	180	200
—	x	100	110	110	120	140	140	180	200	250

khoảng pháp tuyến chung)

Bảng 19

tâm vành răng F_r

Trên 50 đến 60	Trên 60 đến 80	Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 125	Trên 125 đến 160	Trên 160 đến 200	Trên 200 đến 250	Trên 250 đến 320	Trên 320 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800
60	70	80	100	140	160	200	250	300	400	450	600
70	100	110	140	180	200	250	300	400	500	600	700
100	120	140	180	200	280	350	400	500	600	700	1000
120	140	180	200	280	350	400	500	600	700	1000	1200
140	180	200	250	300	350	500	600	700	1000	1100	1400
180	200	250	300	350	500	600	800	1000	1100	1400	1800
250	280	350	400	500	600	800	1000	1100	1400	1800	2500
280	350	400	500	600	800	1000	1200	1400	1800	2000	2800

* Loại dung sai được dùng khi thay đổi sự tương ứng giữa dạng đối tiếp và loại dung sai (xem mục 1.6 và 1.9).

Chú thích: Trị số F_r được quy định phụ thuộc vào mức chính xác động học theo bảng 6.

Mức khe hở cạnh răng (chỉ tiêu – E_{cs}) Bảng 20

Dạng đối tiếp	Cấp chính xác theo mức êm	Đường kính chia d, mm																	
		Đến 80	Trên 80 đến 125	Trên 125 đến 180	Trên 180 đến 250	Trên 250 Đến 315	Trên 315 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800	Trên 800 đến 1000	Trên 1000 đến 1250	Trên 1250 đến 1600	Trên 1600 đến 2000	Trên 2000 đến 2500	Trên 2500 đến 3150	Trên 3150 đến 4000	Trên 4000 đến 5000	Trên 5000 đến 6300
		µm																	
H	3 — 6	9	10	12	14	16	16	18	20	22	30	35	35	45	50	60	70	90	120
	7	10	12	14	14	16	18	18	20	22	25	35	40	50	60	70	80	100	140
E	3 — 6	22	25	30	35	40	40	45	50	60	70	80	90	110	120	160	180	240	300
	7	25	30	35	35	40	45	50	60	70	70	90	100	120	140	180	200	250	350
D	3 — 6	25	40	45	55	60	60	70	80	90	100	120	140	180	200	240	300	350	450
	7	25	45	50	60	70	70	80	90	100	120	140	160	180	220	250	350	400	500
	8	40	50	60	70	70	80	90	100	120	110	140	180	200	250	300	350	450	550
C	3 — 6	55	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	220	250	300	400	500	600	700
	7	60	70	80	90	100	120	140	140	160	180	200	250	300	350	450	500	700	800
	8	70	80	90	100	120	140	140	160	180	200	220	300	350	400	500	600	700	900
	9	70	90	100	120	140	140	140	180	200	220	250	350	350	450	500	600	700	900
B	3 — 6	90	100	120	140	160	160	180	200	220	250	300	350	400	500	600	800	900	1100
	7	100	120	140	140	180	180	200	220	250	300	350	400	500	600	700	800	1000	1100
	8	100	120	140	160	180	200	220	250	300	350	300	450	500	600	700	900	1200	1100
	9	120	140	160	180	200	220	250	300	300	350	400	500	600	700	800	1000	1400	1100
	10	120	140	180	180	220	250	250	300	350	400	450	500	600	700	900	1000	1400	1600
	11	140	160	180	200	220	250	300	300	350	400	450	600	800	900	900	1200	1400	1800
A	3 — 6	140	160	180	200	250	250	300	300	350	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1800
	7	150	180	200	220	250	300	350	350	400	450	500	700	700	900	1000	1400	1600	2000
	8	160	200	220	250	300	350	350	400	450	500	600	700	800	1000	1200	1400	1800	2200
	9	180	200	250	300	300	350	350	450	500	600	700	700	900	1000	1400	1600	1800	2500
	10	200	220	250	300	350	350	450	450	500	600	700	800	1000	1200	1400	1600	2000	2500
	11	200	240	300	350	350	400	450	500	600	700	700	900	1000	1200	1400	1800	2200	3000
	12	220	250	350	350	350	450	500	500	600	700	800	900	1200	1400	1600	2000	2500	3000

Chú thích. Ký hiệu được dùng:

E_{cs} – Sai lệch nhỏ nhất của chiều dày răng bánh răng ăn khớp ngoài và trong (có dấu âm).

Mức khe hở cạnh răng (T_s – dung sai chiều dày răng)

µm Bảng 21

Dạng đối tiếp	Loại dung sai*	Dung sai độ đảo hướng tâm của vành răng F_r									
		Đến 8	Trên 8 đến 10	Trên 10 đến 12	Trên 12 đến 16	Trên 16 đến 20	Trên 20 đến 25	Trên 25 đến 32	Trên 32 đến 40	Trên 40 đến 50	Trên 50 đến 60
H, E	h	20	22	25	30	30	35	40	45	50	70
D	d	25	30	30	35	40	45	50	60	70	70
C	c	35	35	35	45	50	60	70	70	90	100
B	b	40	45	50	50	60	70	70	90	100	140
A	a	50	60	60	70	70	80	100	120	140	140
–	z	70	70	70	80	90	100	140	140	160	180
–	y	80	90	100	100	120	140	140	180	200	250
–	x	100	120	120	110	140	160	180	220	250	300

(Tiếp bảng 21)

Dung sai độ đảo hướng tâm của vành răng F_r										
Trên 60 đến 80	Trên 80 đến 100	Trên 100 đến 125	Trên 125 đến 160	Trên 160 đến 200	Trên 200 đến 250	Trên 250 đến 320	Trên 320 đến 400	Trên 400 đến 500	Trên 500 đến 630	Trên 630 đến 800
70	90	120	140	180	220	250	350	400	500	700
100	120	110	180	220	250	350	450	500	700	700
140	160	180	220	300	350	450	500	700	900	1000
140	180	220	300	350	450	500	700	800	1000	1400
180	220	250	350	400	500	700	800	1000	1200	1400
220	250	350	400	500	700	800	1000	1200	1400	1800
300	350	450	500	700	800	1000	1200	1400	1800	2500
350	450	500	700	800	1000	1400	1400	1800	2200	3000

* Loại dung sai được dùng khi thay đổi sự tương ứng giữa dạng đối tiếp và loại dung sai (xem mục 1.6 và 1.9).

Chú thích: Trị số F_r được quy định phụ thuộc vào mức chính xác động học theo bảng 6.

3.4. Dung sai lượng dịch chuyển của prôfin gốc T_H được quy định theo bảng 15 (hoặc dung sai khoảng pháp tuyến chung trung bình)

T_{Wm} – theo bảng 18, hoặc dung sai khoảng pháp tuyến chung

T_W – theo bảng 19, hoặc dung sai chiều dày răng T_c – theo bảng 21, hoặc sai lệch giới hạn dưới của khoảng cách trục đo E_{ai} – theo bảng 22) tùy theo dạng đối tiếp hoặc loại dung sai khe hở cạnh răng được chỉ dẫn trong ký hiệu quy ước của bộ truyền (xem mục 1.9).

3.5. Sai lệch giới hạn của khoảng cách trục f_a được quy định theo bảng 13 tương ứng với dạng đối tiếp và cấp sai lệch khoảng cách trục đã chỉ dẫn trong ký hiệu quy ước độ chính xác của bộ truyền (xem mục 1.10).

3.6. Khi kiểm tra các sai lệch giới hạn của khoảng cách trục do sai lệch giới hạn trên E_{as} và dưới E_{ai} được xác định theo bảng 22

Mức khe hở cạnh răng (các chỉ tiêu $E_{a''s}$ và $E_{a''i}$)

Bảng 22

E''_{as}	Cho các bánh răng ăn khớp ngoài bằng + f''_i theo bảng 8 Cho các bánh răng ăn khớp trong bằng + T_H theo bảng 15.
E''_{ai}	Cho các bánh răng ăn khớp ngoài – T_H theo bảng 15 Cho các bánh răng ăn khớp trong – f''_i theo bảng 8.

3.7. Khi kiểm tra kích thước theo con lăn, sai lệch nhỏ nhất E_{Ms} và dung sai T_M được xác định qua E_{Wms} và T_{Wm} theo công thức:

Sai lệch nhỏ nhất của kích thước theo con lăn

$$E_{Ms} \approx \frac{E_{Wms}}{\sin \alpha_D \cos \beta_b}$$

Dung sai kích thước theo con lăn

$$T_M \approx \frac{T_{Wm}}{\sin\alpha_D \cos\beta_b}$$

ở đây: α_D – góc prôfin trên vòng tròn đồng tâm của bánh răng đi qua tâm con lăn, được xác định khi tính toán hình học kích thước theo con lăn;

β_b – góc nghiêng của răng trên mặt trụ cơ sở.

Ví dụ về sử dụng các bảng của tiêu chuẩn này được nêu trong phụ lục 4.

PHỤ LỤC 1

Quan hệ giữa các sai lệch giới hạn và dung sai theo các mức chính xác động học, làm việc êm và tiếp xúc với các thông số hình học của bánh răng

Cấp chính xác	F_p		F_r 1		F_r 2		$F_{rw} = F_c$		$\pm f_{pt}$		f_f	
	B	C	A	C	A	C	A	B	A	C	A	C
3	0,8	1,6	0,56	7,1	0,25	3	0,84	0,008	0,16	2	0,16	3,15
4	1,25	2,5	0,90	11,2	0,4	4,8	1,30	0,012	0,25	3,15	0,25	4
5	2	4	1,40	18	0,63	7,5	2,05	0,020	0,40	5	0,40	5
6	3,15	6	2,24	28	1	12	3,25	0,031	0,63	8	0,63	6,3
7	4,45	9	3,15	40	1,4	17	4,55	0,044	0,90	11,2	1	8
8	6,3	12,5	4	50	1,75	21	5,68	0,055	1,25	16	1,6	10
9	9	18	5	63	—	—	7,10	0,068	1,8	22,4	2,5	16
10	12,5	25	6,3	80	—	—	8,88	0,086	2,5	31,5	4	25
11	17,5	35,5	8	100	—	—	11,10	0,107	3,55	45	6,3	40
12	25	50	10	125	—	—	13,90	0,134	5	63	10	63
	$F_p = B\sqrt{d} + C$ $F_{pk} = 0{,}8F_p\sqrt{L} + C$		$F = A_m + B\sqrt{d} + C$ $B = 0{,}25\,A$		$F_r = A_m + B\sqrt{d} + C$ $B = 1{,}4\,A$		$F_{rw} = F_c = A^3\sqrt{d} + Bd$		$\pm f_{pt} = A_m + B\sqrt{d} + C$ $B = 0{,}25\,A$		$f_f = A_m + Bd + C$ $B = 0{,}0125\,A$	

Cấp chính xác	f_i''		f_{zzo}			F_{pxn}		F_k		F_β	
	A	C	A	B	C	A	B	A	C	A	C
3	—	—	1,56	0,324	0,121	0,018	6	0,011	7	0,50	2,5
4	0,45	5,6	2,5	0,315	0,115	0,023	8	0,017	9	0,63	3,15
5	0,63	8	3,46	0,349	0,123	0,029	10	0,022	12	0,80	4
6	0,90	11,2	5,135	0,344	0,126	0,036	12	0,028	15	1	5
7	1,25	16	7,69	0,348	0,125	0,045	15	0,035	19	1,25	6,3
8	1,8	22,4	9,27	0,185	0,072	0,071	23,70	0,055	29,6	2	10
9	2,24	28	—	—	—	0,110	37,44	0,087	46,8	3,15	16
10	2,8	35,5	—	—	—	0,176	59,16	0,138	73,9	5	25
11	3,55	45	—	—	—	0,280	93,18	0,218	116,8	8	40
12	45	56	—	—	—	0,443	147,72	0,311	184,0	12,5	63
	$f_i'' = A_m + B\sqrt{d} + CB = 0{,}25\,A$		$f_{zzo} = A_m B^{,} z^C$			$F_{pxn} = Ab_w + B$		$F_k = Al^b + B_m + C$ $B = 40A$		$F = A\sqrt{b_w} + C$	

Chú thích:

1. Các ký hiệu được dùng:
d – đường kính chia của bánh răng;
m – môđun;
l_b – chiều dài lớn nhất của đường tiếp xúc trên một răng;
b_w – chiều rộng bánh răng;
L – chiều dài cung vòng chia;
Z – số răng bánh răng của bộ truyền.

2. Khi tính dung sai, các trị số d, m, b_w, l_b, L được lấy bằng trị số trung bình theo milimét, dung sai – micrômét);

3. Trong bảng 6 đã dựa vào trị số nhỏ hơn trong hai trị số của F_r được tính 400 mm dung sai F_r được tính là trị số trung bình nhân của các trị số (bảng 6)

4. Các trị số bằng số của dung sai trong các bảng của tiêu chuẩn này được quy tròn theo dãy R20 và R40.

cộng trong khoảng, còn trị số Z – trị số trung bình nhân (các thông số được tính theo các công thức ở cột 1 và 2. Ở cấp chính xác 9 ứng với các đường kính tương ứng với cấp chính xác 8 và 10;

Công thức tính khe hở cạnh răng cần thiết, các sai lệch và dung sai theo mức khe hở cạnh răng

Tên thông số	Cấp chính xác	Dạng đối tiếp						
		—	H	E	D	C	B	A
Khe hở cạnh răng cần thiết j_{nmin}	—	—	0	IT 7	IT 8	IT 9	IT10	IT11
Sai lệch giới hạn khoảng cách trục $\pm f_a$	—	0,5IT6 (cấp I)	0,5IT7 (cấp II)		0,5IT8 (cấp III)	0,5IT9 (cấp IV)	(0,5IT10) (cấp V)	0,5IT11 (cấp VI)
Lượng dịch chuyển phụ nhỏ nhất của prôfin gốc E_{Hs}	3 – 6	—	0,4IT7	IT 7	IT 8	IT 9	IT10	IT11
Độ tăng E_{Hs} theo %	7	—	10	10	10	10	10	10
	8		—	—	20	20	20	20
	9		—	—	—	30	30	30
	10		—	—	—	—	40	40
	11		—	—	—	—	—	50
	12		—	—	—	—	—	60
Dung sai lượng dịch chuyển của prôfin gốc TH (loại dung sai và dung sai khe hở cạnh răng)	—	—	$1,1F_r+20$ (h)		$1,4F_r+25$ (d)	$1,8F_r+32$ (c)	$22,F_r+40$ (b)	$2,5F_r+50$ (a)
			Đối với z: $3,15F_r + 63$; Đối với y: $4F_r + 80$; Đối với x: $5F_r + 100$.					

Chú thích: 1. Các trị số j_{nmin} và $\pm f_a$ được chọn phụ thuộc vào khoảng cách trục của bộ truyền, còn trị số E_{Hs} – phụ thuộc vào đường kính chia của bánh răng;

2. Khi phối hợp giữa các mức có các cấp chính xác khác nhau trị số E_{Hs} được chọn theo cấp chính xác của mức êm.

PHỤ LỤC 2

Quan hệ giữa các dung sai và sai lệch giới hạn được quy định trong tiêu chuẩn này

Mức	Chỉ tiêu độ chính xác	Công thức hoặc ký hiệu
Chính xác động học	Dung sai sai số động học của bộ truyền	$F'_{io} = F'_{i1} + F'_{i2}$
	Dung sai sai số động học của bánh răng ứng với k bước	$F'_i = F_p + f_f$
	Dung sai sai số động học của bánh răng ứng với k bước	$F'_{ik} = F_{pk} + f_f$
	Dung sai sai số tích lũy bước răng của bánh răng	F_p
	Dung sai sai số tích lũy của k bước răng	F_{pk}
	Dung sai độ đảo hướng tâm của vành răng	F_r
	Dung sai sai số lăn	$F_c = F_{vw}$
	Dung sai độ dao động khoảng pháp tuyến chung	$F_{vw} = F_c$
	Dung sai độ dao động khoảng cách trục đo ứng với một vòng quay của bánh răng	$F''_i = 1{,}4\ F_r$
Làm việc êm	Dung sai sai số động học cục bộ của bộ truyền	$f'_{io} = 1{,}25\ f'_{i2}$
	Dung sai sai số động học cục bộ của bánh răng	$f'_i = \lvert f_{pt} \rvert + f_f$
	Dung sai sai số chu kỳ của tần số răng trong bộ truyền	f_{zzo}
	Dung sai sai số chu kỳ của tần số răng bánh răng	$f_{zz} = 0{,}6\ f_{zzo}$
	Dung sai sai số chu kỳ của bộ truyền	$f_{zko} = f_{zk}$

(Tiếp theo)

Mức	Chỉ tiêu độ chính xác	Công thức hoặc ký hiệu
Làm việc êm	Dung sai sai số chu kỳ của bánh răng	$f_{zk} = (k^{-0,6} + 0,13)F_p$
	Sai lệch giới hạn của bước răng	f_{pt}
	Dung sai của hiệu các bước răng bất kỳ.	$f_{vpt} = 1,6 \mid f_{pt} \mid$
	Sai lệch giới hạn của bước ăn khớp	$\mid f_{pb} \mid = \mid f_{pt} \mid \cos \alpha$
	Dung sai sai số prôfin răng	f_f
	Dung sai độ dao động khoảng cách trục ứng với một răng	f_i''
Tiếp xúc	Sai lệch giới hạn của bước dọc theo phương pháp tuyến	F_{pxn}
	Dung sai sai số tổng của đường tiếp xúc	F_k
	Dung sai sai số hướng răng	F_β
	Dung sai độ không song song của các đường trục	$f_x = F_\beta$
	Dung sai độ xiên của các đường trục	$f_y = 0,5 F_\beta$
Khe hở cạnh răng	Khe hở cạnh răng cần thiết	j_{nmin}
	Sai lệch giới hạn khoảng cách trục	$f_a = \pm j_{nmin}$
	Lượng dịch chuyển phụ nhỏ nhất của prôfin gốc	$E_{Hs} = - \dfrac{(j_{nmin} + kj)}{4 \sin \alpha}$
	Dung sai lượng dịch chuyển của prôfin gốc	$T_H > F_r$
	Sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình	$E_{Wms} = - (\mid E_{Hs} \mid + 0,35 F_r) \times 2 \sin \alpha$
	Dung sai khoảng pháp tuyến chung trung bình	$T_{Wm} = (T_H - 0,7 F_r) 2 \sin \alpha$

(tiếp theo)

Mức	Chỉ tiêu độ chính xác	Công thức hoặc ký hiệu
Khe hở cạnh răng	Sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung	$E_{Ws} = E_{Hs} 2 \sin\alpha$
	Dung sai khoảng pháp tuyến chung	$T_W = T_H 2 \sin \alpha$
	Sai lệch nhỏ nhất của chiều dày răng	$E_{cs} = E_{Hs} 2 tg \alpha$
	Dung sai chiều dày răng	$T_c = T_H 2 tg \alpha$
	Sai lệch giới hạn của khoảng cách trục do	$E''_{as} = + f''_i$ $E''_{ai} = - T_H$
	Sai lệch nhỏ nhất của kích thước theo con lăn	$E_{Ms} = \frac{E_{Wms}}{\sin \alpha_D \cos \beta_b}$
	Dung sai kích thước theo con lăn	$T_M = \frac{T_{Wm}}{\sin\alpha_D \cos\beta_b}$

Chú thích :

1) Các chỉ số 1, 2 và 0 tương ứng với bánh răng nhỏ, bánh răng lớn và bộ truyền ;

2) Khi tính f_{zk} (bảng 10), trị số k (tần số ứng với một vòng quay của bánh răng) được lấy bằng trị số trung bình nhân trong khoảng trị số F_r được lấy theo cấp chính xác của mức êm ;

3) k_j — lượng bù độ giảm khe hở cạnh răng do sai số chế tạo các bánh răng và việc lắp ráp bộ truyền. Trị số k_j được xác định theo công thức :

$$k_j = \sqrt{(f_a^2 \sin \alpha)^2 + 2f_{pb}^2 + 2F_\beta^2 + (f_x \sin \alpha)^2 + (f_y \cos\alpha)^2}$$

4) Các sai lệch theo mức khe hở cạnh răng được cho đối với các bánh răng ăn khớp ngoài. Đối với các bánh răng răng trong chỉ số s trong E_{Hs}, E_{Wms}, E_{Ws} được lấy bằng i và đối với E_{Hs}, E_{Wms}, phải đổi dấu.

PHỤ LỤC 3

Về sự thay đổi của dung sai độ dao động khoảng cách trục đo ứng với một răng

Nếu khi đo trong ăn khớp khít, góc ăn khớp α_{twm} không bằng góc ăn khớp trong gia công α_{two} của bánh răng thì lượng dịch chuyển hướng kính phụ của bánh răng đo được tính theo công thức:

$$\Delta f_i'' = \frac{f_{zkr} \sin k(\alpha_{twm} - \alpha_{two})}{\sin \alpha_{twm}}$$

ở đây f_{zkr} – trị số thực tế của sai số chu kỳ của tần số k xuất hiện khi kiểm tra máy cắt răng;

k – tần số của sai số chu kỳ, được chọn theo bánh răng được kiểm trị số $\Delta f_i''$ được phép tính vào dung sai độ dao động khoảng cách trục đo.

Ví dụ: Bánh răng m = 5mm, z = 60, $\alpha_{two} = 21^0$ (ví dụ cắt bằng dao xọc răng), $\alpha_{twm} = 20^0$, cấp chính xác 6.

Nếu trên phổ của sai số động học của bánh răng gồm các thành phần điều hòa của tần số cao – sai số chu kỳ f_{zk} với tần số k = 90 ứng với một vòng quay của bánh răng, thì lượng dịch chuyển phụ $\Delta f_i''$ sẽ bằng

$$\Delta f_i'' = \frac{f_{zk} \sin 90^0}{\sin 20^0} = 2{,}9\, f_{zk}$$

Theo bảng 10 $f_{zk90} = 4{,}8\,\mu m$, khi đó $\Delta f_i'' = 14\,\mu m$ do đó dung sai $f_i'' = 20\,\mu m$ (theo bảng 8) trong trường hợp này có thể được mở rộng tới 34 µm.

PHỤ LỤC 4

Ví dụ về sử dụng các bảng của tiêu chuẩn này

Tên thông số		N⁰ bảng	Ký hiệu	Ví dụ 1		Ví dụ 2		Ví dụ 3	
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Bánh răng thẳng Môđun		— —	m	5					
Số răng của bánh răng nhỏ và lớn		—	z	20	40	20	40	20	40
Khoảng cách trục và chiều rộng vành răng		—	a_w b_w	a_w = 150mm, b_w = 60mm					
Cấp chính xác và dạng đối tiếp		—	—	8B		8–7–6–B		8–7–6–Ba	
Mức chính xác động học	Dung sai sai số động học của bánh răng	6	F_i'	83	112	—	—	—	—
	Dung sai độ đảo hướng tâm của vành răng	6	F_r	—	—	50	71	—	—
	Dung sai, độ dao động khoảng pháp tuyến chung	6	F_{vW}	—	—	28	50	28	50
	Dung sai độ đảo động khoảng cách trục đo	6	F_{iw}''	—	—	—	—	71	100

(tiếp theo)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mức làm việc êm	Dung sai sai số động học cục bộ	8	f_i'	45	50				
	Sai lệch giới hạn của bước ăn khớp	8	f_{pb}	—	—	±17	±19	—	—
	Dung sai sai số prôfin răng	8	f_f	—	—	11	16	—	—
	Dung sai, độ dao động khoảng cách trục đo ứng với 1 răng	8	f_i''	—	—	—	—	25	28
Mức tiếp xúc	Dung sai sai số hướng răng	11	F_β	25	25	12	12	—	—
	Vết tiếp xúc tổng	12	—	—	—	—	—	—	theo chiều cao 50% dài 70%
Mức khe hở cạnh răng	Khe hở cạnh răng cần thiết	13	j_{amin}	160					
	Sai lệch giới hạn của khoảng cách trục	13	f_a	± 80					
	Lượng dịch chuyển phụ nhỏ nhất của prôfin gốc	11	E_{HS}	−160	−220	—	—	—	—
	Dung sai lượng dịch chuyển của prôfin gốc	15	T_H	140	200	—	—	—	—
	Sai lệch nhỏ nhất của khoảng pháp tuyến chung trung bình	16 17	E_{Wms}	—	—	−121	−158	—	—