

17744-72



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

7
**ПЕРЕДАЧИ НОВИКОВА С ДВУМЯ
ЛИНИЯМИ ЗАЦЕПЛЕНИЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ**

РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИИ

ГОСТ 17744-72

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва



РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом технологий машиностроения (ЦНИИТМАШ)

Зам. директора института Зорев Н. Н.
Зав. лабораторией цилиндрических передач Полоцкий М. С.
Руководители работы: Лихцнер М. Б., Мительман А. Е.

ВНЕСЕН Министерством тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР

Зам. министра Сирый П. О.

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Научно-исследовательским отделом стандартизации и унификации деталей машин Всесоюзного научно-исследовательского института по нормализации в машиностроении (ВНИИНМАШ)

Зав. отделом Шлейфер М. А.
Зав. сектором зубчатых передач Потапова Н. И.

УТВЕРЖДЕН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР 7 апреля 1972 г. (протокол № 41)

Зам. председателя отраслевой научно-технической комиссии Шахурин В. Н.
Члены комиссии: Бергман В. П., Доляков В. Г., Златкович Л. А., Федни Б. В.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 24 мая 1972 г. № 1057

Группа Г15

к ГОСТ 17744—72 Передачи Новикова с двумя линиями зацепления цилиндрические, Расчет геометрии

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Таблица 2. Пункт 7.	$q_{x1} = \left(\frac{\pi + 2l_a^*}{\sin \beta} - 2r_g^* \cos \alpha_k \sin \beta \right) m$	$q_{x1} = \left(\frac{0,5\pi + 2l_a^*}{\sin \beta} - 2r_g^* \cos \alpha_k \sin \beta \right) m$
Таблица 3. Пункт 3	$\bar{s}_y = \frac{zm}{\sin \beta} \sqrt{(C-D)^2 + 2B \sin^2 \beta}$	$\bar{s}_y = \frac{zm}{\sin \beta} \sqrt{(C-D)^2 + 2B \sin^2 D}$
Приложение 1. Пункт 1	$\bar{s}_y = 2m[r_g^* \cos(\delta + \alpha_y) - \frac{z}{2 \cos^3 \beta} \sin(\delta + \alpha_y)]$	$\bar{s}_y = 2m[r_g^* \cos(\delta + \alpha_y) - \frac{z}{2 \cos^3 \beta} \sin \delta]$

(Государственные стандарты СССР. Информ. указатель № 9 1976 г.).

ПЕРЕДАЧИ НОВИКОВА С ДВУМЯ ЛИНИЯМИ
ЗАЦЕПЛЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕГОСТ
17744—72

Расчет геометрии

Novikov cylindrical gears with double lines of action.
Calculation of geometryПостановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров
СССР от 24/V 1972 г. № 1057 срок введения установлен

с 1/1 1974 г.

Настоящий стандарт распространяется на передачи с постоянным передаточным отношением, без смещения, внешнего зацепления, зубчатые колеса которых соответствуют исходному контуру по ГОСТ 15023—69.

Стандарт устанавливает метод расчета геометрических параметров передачи, а также геометрических параметров зубчатых колес, приводимых на рабочих чертежах в соответствии с требованиями ГОСТ 2.422—70.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Термины и обозначения, примененные в настоящем стандарте, соответствуют ГОСТ 16530—70 и ГОСТ 16531—70.

1.2. Наименования параметров, приводимые на рабочих чертежах в соответствии с требованиями ГОСТ 2.422—70, а также межосевое расстояние передачи выделены в таблицах настоящего стандарта полужирным шрифтом.

1.3. При отсутствии в обозначениях параметров индексов «1» и «2», относящихся соответственно к шестерне и колесу, имеется в виду любое зубчатое колесо передачи.

1.4. Расчетом определяются номинальные размеры передачи и зубчатых колес.

1.5. В настоящем стандарте при упоминании профиля головки имеется в виду номинальный профиль делительной головки зуба зубчатого колеса, являющийся дугой окружности радиуса ρ_a в нормальном сечении винтовой линии образованной делительной образующей номинальной исходной производящей рейки, на которой расположены центры кривизны нормальных профилей ее ножек радиуса $\rho_f = \rho_a$.

1.6. Расчет настройки и показания тангенциального зубомера для контроля номинального положения исходного контура приведен в приложении 2.

1.7. Расчет коэффициентов, определяющих характер зацепления, приведен в приложении 3.

2. РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 1

Исходные данные для расчета

Наименование параметра		Обозначение
Число зубьев	шестерни	z_1
	колеса	z_2
Модуль по ГОСТ 14186—69		m
Межосевое расстояние		a
Угол наклона		β
Исходный контур по ГОСТ 15023—69	Коэффициент радиуса кривизны профиля головки	ρ_a^*
	Коэффициент расстояния от центра окружности радиуса ρ_a до оси симметрии зуба	l_a^*
	Коэффициент высоты головки	h_a^*
	Коэффициент высоты ножки	h_f^*
	Угол профиля в контактной точке пары исходных контуров	α_R

Примечание. Заданными параметрами могут быть межосевое расстояние a или угол наклона β .

Расчет основных геометрических параметров

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
1. Межосевое расстояние	a	$a = \frac{(z_1 + z_2) m}{2 \cos \beta}$
2. Угол наклона	β	$\cos \beta = \frac{(z_1 + z_2) m}{2 a}$
3. Делительный диаметр	шестерни	$d_1 = \frac{z_1 m}{\cos \beta}$
	колеса	$d_2 = \frac{z_2 m}{\cos \beta}$
4. Диаметр вершин зубьев	шестерни	$d_{a1} = d_1 + 2 h_a^* m$
	колеса	$d_{a2} = d_2 + 2 h_a^* m$
5. Диаметр впадин	шестерни	$d_{f1} = d_1 - 2 h_f^* m$
	колеса	$d_{f2} = d_2 - 2 h_f^* m$
6. Осевой шаг	p_x	$p_x = \frac{\pi m}{\sin \beta}$
7. Интервал контактных точек зуба	q_{z1}	$q_{z1} = \left(\frac{\pi + 2 f_a^*}{\sin \beta} - 2 \rho_a^* \cos \alpha_k \sin \beta \right) m$

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
8. Интервал контактных точек двух зубьев	q_{21}	$q_{21} = p_x - q_{21}$
9. Ширина венца (полушестерона)	b	<p>$b = k p_x + \Delta b$,</p> <p>где k — целое число осевых шагов в ширине венца (полушестерона); Δb — часть ширины венца (полушестерона) сверх целого числа осевых шагов; $\Delta b < p_x$.</p> <p>Выбор величины b рекомендуется производить с учетом выполнения условия</p> $\frac{b}{p_x} \geq 1,25.$ <p>Выбор величины Δb рекомендуется производить с учетом выполнения следующих условий:</p> <p>а) если $\Delta b > 0$, то зубья зубчатых колес взаимодействуют не менее чем в $2k$ контактных точках;</p> <p>б) если $\Delta b \geq q_{21}$, то зубья зубчатых колес взаимодействуют не менее чем в $(2k + 1)$ контактных точках;</p> <p>в) если $\Delta b > q_{21}$, то зубчатые колеса взаимодействуют ($k + 1$) парами зубьев</p>

Расчет размеров для контроля номинального положения исходного контура

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
Расчет толщины по хорде и высоты до хорды		
1. Угол профиля головки в точках, определяющих толщину по хорде	α_y	Рекомендуется $\alpha_y = \alpha_k$
2. Вспомогательные величины	A	$\operatorname{tg} A = \frac{2 \varrho_a^* \cos \alpha_y \cos^2 \beta}{z + 2 \varrho_a^* \sin \alpha_y \cos \beta}$
	B	$B = 0,5 \left(\frac{\varrho_a^* \cos \alpha_y \sin 2\beta}{z \sin A} \right)^2$
	C	$C = A - \frac{2 I_a^* - 2 \varrho_a^* \cos \alpha_y \sin^2 \beta}{z}$
	D	<p>Определяется из трансцендентного уравнения</p> $D + B \sin 2D - C = 0.$ <p>Упрощенный расчет величины D приведен в приложении 1</p>
3. Толщина по хорде	\bar{s}_y	$\bar{s}_y = \frac{z m}{\sin \beta} \sqrt{(C-D)^2 + 2B \sin^2 \beta}$
4. Высота до хорды	\bar{h}_y	$\bar{h}_y = \frac{d_a^*}{2} - \varrho_a^* m \cos \alpha_y \cos \beta \frac{\cos D}{\sin A}$

Упрощенный расчет \bar{s}_y и \bar{h}_y , а также при $\alpha_y = \alpha_k = 27^\circ$ и $\varrho_a^* = 1,15$ упрощенный расчет $\bar{s}_y = \bar{s}_k$ и $\bar{h}_y = \bar{h}_k$ приведен в приложении 1

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
Расчет длины общей нормали		
5. Угол профиля головки в точках, определяющих длину общей нормали	α_y	Рекомендуется $\alpha_y = \alpha_k$
6. Расчетное число зубьев в длине общей нормали	z_{nr}	$z_{nr} = \frac{\alpha_y z}{180^\circ \cos^3 \beta} + \frac{2 f_a^*}{\pi} + 1$
7. Вспомогательные величины	E	$E = \frac{2 \pi (z_{nr} - 1) - 4 f_a^*}{z}$ где z_{nr} — округленное до ближайшего целого числа значение z_{nr}
	F	Определяется из transcendентного уравнения $\operatorname{tg}^2 \beta \sin F + F - E = 0$. Упрощенное определение величин F приведено в приложении I
8. Длина общей нормали	W	$W = \left[\frac{z}{2 \cos \beta} \sqrt{2 (1 - \cos F) + \operatorname{ctg}^2 \beta (F - E)^2} + 2 Q_a \right] m$
9. Высота зуба	h	$h = (h_a^* + h_f^*) m$
10. Станочное межосевое расстояние	a_0	$a_0 = \frac{d_f + d_{f0}^*}{2}$ где d_{f0}^* — действительный диаметр вершин зубьев инструментов та при зубообработке

Примечание. Выбор метода контроля настоящим стандартом не регламентируется.

УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ НОМИНАЛЬНОГО
ПОЛОЖЕНИЯ ИСХОДНОГО КОНТУРА

1. Расчет толщины по хорде \bar{s}_y и высоты до хорды \bar{h}_y рекомендуется производить по следующим формулам:

$$\bar{s}_y = 2 m \left[\rho_a^* \cos(\delta + \alpha_y) - \frac{z}{2 \cos^3 \beta} \sin(\delta + \alpha_y) \right],$$

$$\bar{h}_y = m \left[h_a^* - \rho_a^* \sin(\delta + \alpha_y) + \frac{z}{2 \cos^3 \beta} (1 - \cos \delta) \right],$$

$$\text{где } \delta = \frac{114^\circ, 5915 \rho_a^* \cos^3 \beta}{z}.$$

Величина максимальной ошибки в сравнении со значениями \bar{s}_y и \bar{h}_y , рассчитанными по формулам табл. 2 настоящего стандарта, указана в табл. 1.

Таблица 1

β	Величина максимальной ошибки при z			
	от 10 до 15	св. 15 до 20	св. 20 до 30	св. 30
От 10 до 20°	0,0002 м	0,0001 м	—	—
Св. 20 до 30°	0,0003 м	0,0002 м	0,0001 м	—

2. Расчет толщины по хорде $\bar{s}_k = \bar{s}_k^*$ и высоты до хорды $\bar{h}_k = \bar{h}_k^*$ при $\alpha_k = 27^\circ$ и $\rho_k^* = 1,15$ рекомендуется производить по следующим формулам:

$$\bar{s}_k = \bar{s}_k^* m,$$

$$\bar{h}_k = \bar{h}_k^* m,$$

где \bar{s}_k^* и \bar{h}_k^* — по табл. 3.

Значения \bar{s}_k^* и \bar{h}_k^* , для которых величины β в табл. 3 не указаны, определяются линейной интерполяцией. Величина максимальной ошибки линейной интерполяции указана в табл. 2.

Таблица 2

β	Величина максимальной ошибки линейной интерполяции при z			
	от 10 до 15	св. 15 до 20	св. 20 до 30	св. 30
От 10 до 20°	0,0003	0,0002	0,0001	—
Св. 20 до 30°	0,0002	0,0001	—	—

3. Определение вспомогательной величины D для расчета $\overline{s_y}$ и $\overline{h_y}$ по формулам табл. 2 настоящего стандарта рекомендуется производить по следующей формуле:

$$D = \frac{C}{1+2B} + \frac{4 BC^3}{3 (1+2B)^4}$$

4. Определение вспомогательной величины F для расчета длины общей нормали W рекомендуется производить методом последующих приближений по формуле:

$$F_{n+1} = E - \text{tg}^2 \beta \sin F_n$$

где n — порядковый номер приближения, равный 1, 2, 3 и т. д.;

F_n — предыдущее приближение;

F_{n+1} — последующее приближение.

Вычисление следует производить до тех пор, пока два последовательных приближения не окажутся равными в пределах заданной точности расчета.

Первое приближение рекомендуется вычислять по формуле:

$$F_1 = \frac{E}{0,9 \text{ tg}^2 \beta + 1}$$

Таблица 3

z	$\beta = 10^\circ$		$\beta = 15^\circ$		$\beta = 20^\circ$		$\beta = 25^\circ$		$\beta = 30^\circ$	
	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\bar{h}_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\bar{h}_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\bar{h}_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\bar{h}_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\bar{h}_k}{h_k}$
10	1,1807	0,3173	1,1857	0,3206	1,1923	0,3250	1,2001	0,3303	1,2095	0,3362
11	1,1887	0,3227	1,1932	0,3257	1,1991	0,3297	1,2061	0,3345	1,2138	0,3399
12	1,1952	0,3272	1,1993	0,3299	1,2047	0,3336	1,2111	0,3381	1,2181	0,3431
13	1,2008	0,3310	1,2045	0,3336	1,2095	0,3370	1,2153	0,3411	1,2217	0,3457
14	1,2055	0,3343	1,2089	0,3367	1,2135	0,3399	1,2189	0,3437	1,2275	0,3490
15	1,2095	0,3371	1,2127	0,3394	1,2170	0,3424	1,2220	0,3460	1,2298	0,3500
16	1,2130	0,3397	1,2160	0,3418	1,2200	0,3446	1,2247	0,3479	1,2298	0,3517
17	1,2161	0,3419	1,2189	0,3439	1,2226	0,3465	1,2270	0,3497	1,2319	0,3532
18	1,2189	0,3438	1,2215	0,3457	1,2250	0,3482	1,2291	0,3512	1,2337	0,3546
19	1,2213	0,3456	1,2238	0,3474	1,2271	0,3498	1,2310	0,3526	1,2363	0,3558
20	1,2235	0,3472	1,2259	0,3489	1,2290	0,3512	1,2327	0,3539	1,2388	0,3569
21	1,2255	0,3487	1,2277	0,3503	1,2307	0,3524	1,2342	0,3550	1,2381	0,3590
22	1,2273	0,3500	1,2294	0,3515	1,2322	0,3536	1,2356	0,3561	1,2393	0,3588
23	1,2289	0,3512	1,2310	0,3527	1,2335	0,3546	1,2368	0,3570	1,2404	0,3596
24	1,2304	0,3523	1,2324	0,3537	1,2349	0,3556	1,2380	0,3579	1,2414	0,3604
25	1,2318	0,3533	1,2337	0,3547	1,2361	0,3565	1,2390	0,3587	1,2423	0,3611
26	1,2331	0,3542	1,2348	0,3554	1,2372	0,3573	1,2400	0,3594	1,2431	0,3617
27	1,2342	0,3551	1,2359	0,3564	1,2382	0,3580	1,2409	0,3601	1,2439	0,3623
28	1,2353	0,3559	1,2370	0,3571	1,2391	0,3588	1,2417	0,3607	1,2446	0,3629
29	1,2363	0,3567	1,2379	0,3578	1,2400	0,3594	1,2425	0,3613	1,2453	0,3634
30	1,2373	0,3574	1,2388	0,3585	1,2408	0,3600	1,2433	0,3618	1,2459	0,3639
31	1,2381	0,3580	1,2396	0,3591	1,2416	0,3606	1,2439	0,3624	1,2465	0,3643
32	1,2390	0,3586	1,2404	0,3597	1,2423	0,3611	1,2446	0,3628	1,2471	0,3648
33	1,2397	0,3592	1,2411	0,3603	1,2430	0,3616	1,2452	0,3633	1,2476	0,3651
34	1,2404	0,3598	1,2418	0,3608	1,2436	0,3621	1,2457	0,3637	1,2481	0,3655
35	1,2411	0,3603	1,2424	0,3613	1,2442	0,3626	1,2462	0,3641	1,2485	0,3659
36	1,2418	0,3608	1,2430	0,3617	1,2447	0,3630	1,2467	0,3645	1,2490	0,3662
37	1,2424	0,3612	1,2436	0,3622	1,2453	0,3634	1,2472	0,3649	1,2494	0,3665
38	1,2430	0,3617	1,2442	0,3626	1,2458	0,3638	1,2477	0,3652	1,2498	0,3668
39	1,2435	0,3621	1,2447	0,3630	1,2462	0,3641	1,2481	0,3655	1,2501	0,3671

z	$\beta = 10^\circ$			$\beta = 15^\circ$			$\beta = 20^\circ$			$\beta = 25^\circ$			$\beta = 30^\circ$		
	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$	$\frac{\sigma_k}{h_k}$
40	1,2440	0,3625	1,2452	0,3633	1,2467	0,3645	1,2485	0,3658	1,2503	0,3674	1,2525	0,3699	1,2551	0,3734	
41	1,2445	0,3628	1,2456	0,3637	1,2471	0,3648	1,2489	0,3661	1,2508	0,3676	1,2527	0,3697	1,2548	0,3736	
42	1,2450	0,3632	1,2461	0,3640	1,2475	0,3651	1,2492	0,3664	1,2511	0,3681	1,2531	0,3701	1,2553	0,3738	
43	1,2454	0,3635	1,2465	0,3643	1,2479	0,3654	1,2496	0,3667	1,2515	0,3684	1,2535	0,3704	1,2556	0,3740	
44	1,2459	0,3639	1,2469	0,3646	1,2483	0,3657	1,2500	0,3670	1,2519	0,3688	1,2539	0,3709	1,2560	0,3742	
45	1,2463	0,3642	1,2473	0,3649	1,2486	0,3660	1,2502	0,3672	1,2521	0,3691	1,2541	0,3714	1,2563	0,3744	
46	1,2467	0,3645	1,2476	0,3652	1,2490	0,3663	1,2504	0,3674	1,2523	0,3694	1,2544	0,3717	1,2566	0,3746	
47	1,2470	0,3648	1,2480	0,3655	1,2493	0,3666	1,2507	0,3676	1,2525	0,3697	1,2547	0,3720	1,2569	0,3748	
48	1,2474	0,3650	1,2483	0,3657	1,2496	0,3668	1,2511	0,3678	1,2529	0,3699	1,2551	0,3723	1,2572	0,3750	
49	1,2477	0,3653	1,2487	0,3660	1,2499	0,3669	1,2513	0,3681	1,2531	0,3701	1,2553	0,3726	1,2575	0,3752	
50	1,2481	0,3655	1,2490	0,3662	1,2502	0,3672	1,2516	0,3684	1,2534	0,3704	1,2556	0,3729	1,2578	0,3754	
51	1,2484	0,3658	1,2493	0,3665	1,2504	0,3674	1,2518	0,3686	1,2536	0,3706	1,2558	0,3732	1,2581	0,3756	
52	1,2487	0,3660	1,2495	0,3667	1,2507	0,3676	1,2521	0,3688	1,2539	0,3708	1,2560	0,3735	1,2584	0,3758	
53	1,2490	0,3662	1,2498	0,3669	1,2509	0,3678	1,2523	0,3688	1,2541	0,3710	1,2562	0,3738	1,2587	0,3760	
54	1,2492	0,3665	1,2501	0,3671	1,2512	0,3679	1,2525	0,3690	1,2543	0,3713	1,2565	0,3741	1,2590	0,3762	
55	1,2495	0,3667	1,2503	0,3673	1,2514	0,3681	1,2527	0,3691	1,2545	0,3715	1,2567	0,3744	1,2593	0,3764	
56	1,2498	0,3669	1,2506	0,3675	1,2516	0,3683	1,2529	0,3693	1,2547	0,3717	1,2569	0,3747	1,2596	0,3766	
57	1,2500	0,3671	1,2508	0,3677	1,2519	0,3685	1,2531	0,3694	1,2549	0,3719	1,2571	0,3750	1,2599	0,3768	
58	1,2502	0,3672	1,2510	0,3678	1,2521	0,3686	1,2533	0,3697	1,2551	0,3722	1,2573	0,3753	1,2602	0,3770	
59	1,2505	0,3674	1,2513	0,3680	1,2523	0,3688	1,2535	0,3699	1,2553	0,3725	1,2575	0,3756	1,2605	0,3772	
60	1,2507	0,3676	1,2515	0,3682	1,2525	0,3689	1,2537	0,3700	1,2555	0,3728	1,2577	0,3759	1,2608	0,3774	
61	1,2509	0,3678	1,2517	0,3683	1,2527	0,3691	1,2539	0,3701	1,2557	0,3730	1,2579	0,3761	1,2611	0,3776	
62	1,2512	0,3679	1,2519	0,3685	1,2529	0,3692	1,2541	0,3702	1,2559	0,3732	1,2581	0,3764	1,2614	0,3778	
63	1,2514	0,3681	1,2521	0,3686	1,2531	0,3694	1,2543	0,3704	1,2561	0,3735	1,2583	0,3767	1,2617	0,3780	
64	1,2516	0,3682	1,2523	0,3688	1,2533	0,3695	1,2545	0,3705	1,2563	0,3738	1,2585	0,3770	1,2620	0,3782	
65	1,2517	0,3684	1,2524	0,3689	1,2534	0,3696	1,2546	0,3706	1,2565	0,3740	1,2587	0,3773	1,2623	0,3784	
66	1,2519	0,3685	1,2526	0,3691	1,2536	0,3697	1,2548	0,3707	1,2567	0,3743	1,2589	0,3776	1,2626	0,3786	
67	1,2521	0,3687	1,2528	0,3692	1,2537	0,3699	1,2549	0,3708	1,2569	0,3746	1,2591	0,3779	1,2629	0,3788	
68	1,2523	0,3688	1,2529	0,3693	1,2538	0,3700	1,2551	0,3709	1,2571	0,3749	1,2593	0,3782	1,2632	0,3790	
69	1,2525	0,3689	1,2531	0,3694	1,2540	0,3701	1,2553	0,3710	1,2573	0,3752	1,2595	0,3785	1,2635	0,3792	

Продолжение

z	$\beta = 10^\circ$			$\beta = 15^\circ$			$\beta = 20^\circ$			$\beta = 25^\circ$			$\beta = 30^\circ$		
	σ_k^*	\bar{h}_k^*	\bar{h}_k^*	σ_k^*	\bar{h}_k^*	\bar{h}_k^*	σ_k^*	\bar{h}_k^*	\bar{h}_k^*	σ_k^*	\bar{h}_k^*	\bar{h}_k^*	σ_k^*	\bar{h}_k^*	\bar{h}_k^*
70	1,2526	0,3691	0,3696	1,2533	0,3696	0,3702	1,2541	0,3702	0,3707	1,2551	0,3710	0,3715	1,2563	0,3719	0,3724
71	1,2528	0,3692	0,3697	1,2534	0,3697	0,3703	1,2543	0,3703	0,3709	1,2553	0,3711	0,3716	1,2564	0,3720	0,3725
72	1,2529	0,3693	0,3698	1,2536	0,3698	0,3704	1,2544	0,3704	0,3710	1,2554	0,3712	0,3717	1,2565	0,3721	0,3726
73	1,2531	0,3694	0,3699	1,2537	0,3699	0,3705	1,2545	0,3705	0,3711	1,2555	0,3713	0,3718	1,2566	0,3722	0,3727
74	1,2532	0,3695	0,3700	1,2538	0,3700	0,3706	1,2547	0,3706	0,3712	1,2556	0,3714	0,3719	1,2567	0,3723	0,3728
75	1,2534	0,3697	0,3702	1,2540	0,3702	0,3708	1,2549	0,3708	0,3714	1,2558	0,3715	0,3720	1,2568	0,3724	0,3729
76	1,2535	0,3698	0,3703	1,2541	0,3703	0,3709	1,2550	0,3709	0,3715	1,2559	0,3716	0,3721	1,2569	0,3725	0,3730
77	1,2537	0,3699	0,3704	1,2542	0,3704	0,3710	1,2551	0,3710	0,3716	1,2560	0,3717	0,3722	1,2570	0,3726	0,3731
78	1,2538	0,3700	0,3705	1,2544	0,3705	0,3711	1,2552	0,3711	0,3717	1,2561	0,3718	0,3723	1,2571	0,3727	0,3732
79	1,2539	0,3701	0,3706	1,2545	0,3706	0,3712	1,2553	0,3712	0,3718	1,2562	0,3719	0,3724	1,2572	0,3728	0,3733
80	1,2540	0,3702	0,3707	1,2546	0,3707	0,3713	1,2554	0,3713	0,3719	1,2563	0,3720	0,3725	1,2573	0,3729	0,3734
81	1,2542	0,3703	0,3708	1,2547	0,3708	0,3714	1,2555	0,3714	0,3720	1,2564	0,3721	0,3726	1,2574	0,3730	0,3735
82	1,2543	0,3704	0,3709	1,2548	0,3709	0,3715	1,2556	0,3715	0,3721	1,2565	0,3722	0,3727	1,2575	0,3731	0,3736
83	1,2544	0,3704	0,3709	1,2549	0,3709	0,3716	1,2557	0,3716	0,3722	1,2566	0,3722	0,3727	1,2576	0,3731	0,3736
84	1,2545	0,3705	0,3710	1,2551	0,3710	0,3717	1,2558	0,3717	0,3723	1,2567	0,3723	0,3728	1,2577	0,3732	0,3737
85	1,2546	0,3706	0,3711	1,2552	0,3711	0,3718	1,2559	0,3718	0,3724	1,2568	0,3724	0,3729	1,2578	0,3733	0,3738
86	1,2547	0,3707	0,3712	1,2553	0,3712	0,3719	1,2560	0,3719	0,3725	1,2569	0,3725	0,3730	1,2579	0,3734	0,3739
87	1,2548	0,3708	0,3713	1,2554	0,3713	0,3720	1,2561	0,3720	0,3726	1,2570	0,3726	0,3731	1,2580	0,3735	0,3740
88	1,2550	0,3709	0,3714	1,2555	0,3714	0,3721	1,2562	0,3721	0,3727	1,2571	0,3727	0,3732	1,2581	0,3736	0,3741
89	1,2550	0,3709	0,3714	1,2556	0,3714	0,3721	1,2563	0,3721	0,3728	1,2572	0,3728	0,3733	1,2582	0,3737	0,3742
90	1,2552	0,3710	0,3715	1,2557	0,3715	0,3722	1,2564	0,3722	0,3729	1,2573	0,3729	0,3734	1,2583	0,3738	0,3743
91	1,2552	0,3711	0,3716	1,2557	0,3716	0,3723	1,2564	0,3723	0,3730	1,2573	0,3730	0,3735	1,2584	0,3739	0,3744
92	1,2553	0,3712	0,3717	1,2558	0,3717	0,3724	1,2565	0,3724	0,3731	1,2574	0,3731	0,3736	1,2585	0,3740	0,3745
93	1,2554	0,3713	0,3718	1,2559	0,3718	0,3725	1,2566	0,3725	0,3732	1,2575	0,3732	0,3737	1,2586	0,3741	0,3746
94	1,2554	0,3713	0,3718	1,2559	0,3718	0,3725	1,2566	0,3725	0,3732	1,2575	0,3732	0,3737	1,2586	0,3741	0,3746
95	1,2556	0,3714	0,3719	1,2561	0,3719	0,3726	1,2567	0,3726	0,3733	1,2576	0,3733	0,3738	1,2587	0,3742	0,3747
96	1,2557	0,3715	0,3720	1,2562	0,3720	0,3727	1,2568	0,3727	0,3734	1,2577	0,3734	0,3739	1,2588	0,3743	0,3748
97	1,2558	0,3715	0,3720	1,2563	0,3720	0,3727	1,2568	0,3727	0,3734	1,2577	0,3734	0,3739	1,2588	0,3743	0,3748
98	1,2559	0,3716	0,3721	1,2563	0,3721	0,3728	1,2569	0,3728	0,3735	1,2577	0,3735	0,3740	1,2589	0,3744	0,3749
99	1,2560	0,3716	0,3721	1,2564	0,3721	0,3728	1,2570	0,3728	0,3735	1,2577	0,3735	0,3740	1,2589	0,3744	0,3749
100	1,2560	0,3717	0,3722	1,2565	0,3722	0,3729	1,2571	0,3729	0,3736	1,2578	0,3736	0,3741	1,2590	0,3745	0,3750

РАСЧЕТ НАСТРОЙКИ И ПОКАЗАНИЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ЗУБЕРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ
НОМИНАЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ИСХОДНОГО КОНТУРА

Таблица 1

Расчет настройки и показания тангенциального зубера по ГОСТ 4446-59

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
1. Вспомогательная величина	δ	$\delta = \frac{114^{\circ}, 5915 r_a^* \cos^3 \beta}{z}$
2. Расчетный диаметр установочного калибра	D_r	$D_r = m \left\{ 3,03961 e_a^* - 1,03961 h_a^* - \right. \\ \left. - \frac{z}{\cos^3 \beta} [0,51980 - 0,15198 \sin (20^{\circ} - \delta)] \right\}$
3. Номинальная разность показаний отсчетного устройства зубомера при настройке по выбранному установочному калибру известного диаметра D_A и при измерении	Δh	$\Delta h = m \left\{ 2,92380 e_a^* - h_a^* - \right. \\ \left. - \frac{z}{\cos^3 \beta} [0,5 - 0,14690 \sin (20^{\circ} - \delta)] \right\} - 0,96190 D_k.$ Если $D_k = D_r$, то $\Delta h = 0$

Расчет настройки и показания специального тангенциального зубомера

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания
1. Угол наклона измерительных поверхностей губок зубомера, при котором обеспечивается касание эти- ми поверхностями профиля головки вблизи точек с углом профиля α_k	α_3	$\alpha_3 \approx \alpha_k + 3^\circ, 5 \cdot t_a^*$
2. Вспомогательная величина	δ	$\delta = \frac{114^\circ, 5915 \cdot t_a^* \cos^3 \beta}{z}$
3. Расчетный диаметр установоч- ного калибра	D_r	$D_r = m \left\{ \frac{2 \cdot Q_a^* - 2 h_a^* \sin \alpha_3 - \frac{z}{\cos^3 \beta} [\sin \alpha_3 - \sin (\alpha_3 - \delta)]}{1 - \sin \alpha_3} \right\}$
4. Номинальная разность показа- ний отсчетного устройства зубомера при настройке по выбранному уста- новочному калибру известного диа- метра D_k и при измерении	Δh	$\Delta h = m \left\{ \frac{2 \cdot Q_a^* - 2 h_a^* \sin \alpha_3 - \frac{z}{\cos^3 \beta} [\sin \alpha_3 - \sin (\alpha_3 - \delta)]}{2 \sin \alpha_3} - \frac{D_k (1 - \sin \alpha_3)}{2 \sin \alpha_3} \right\}$ Если $D_k = D_r$, то $\Delta h = 0$

При контроле тангенциальным зубомером, настроенным по установочному калибру диаметра D_r , номинальные показания отсчетного устройства зубомера при настройке и измерении совпадают, если исходный контур занимает номинальное положение.

При контроле тангенциальным зубомером, настроенным по установочному калибру диаметра D_n , не равного D_r , определяется номинальная разность показаний отсчетного устройства зубомера при настройке и измерении Δh , которая соответствует номинальному положению исходного контура.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 17744—72
Справочное

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ХАРАКТЕР ЗАЦЕПЛЕНИЯ

Характер зацепления цилиндрической передачи Новикова с двумя линиями зацепления определяется коэффициентами многопарного зацепления и много-точечного контакта.

Коэффициентом многопарного зацепления называется отношение угла поворота, на котором происходит одновременное взаимодействие одного и того же числа пар зубьев, к угловому шагу за период поворота обеих зубчатых колес на один угловой шаг. Различают коэффициенты одно-, двух-, трехпарного зацепления и т. д. по числу одновременно взаимодействующих пар зубьев. Это число ставится в индекс обозначения коэффициента многопарного зацепления, например, ε_{2p} — коэффициент двухпарного зацепления.

Коэффициентом многоточечного контакта называется отношение угла поворота, на котором происходит одновременное взаимодействие зубьев зубчатых колес в одном и том же числе контактных точек, к угловому шагу за период поворота обеих зубчатых колес на один угловой шаг. Различают коэффициенты двух-, трех-, четырехточечного контакта и т. д. по числу контактных точек, в которых происходит одновременное взаимодействие зубьев зубчатых колес. Это число ставится в индекс коэффициента многоточечного контакта, например, ε_{3t} — коэффициент трехточечного контакта.

Коэффициенты многопарного зацепления и многоточечного контакта рассчитываются по формулам табл. 1 и 2 соответственно в зависимости от соотношения определяющих их параметров зубчатых колес.

Таблица 1
Расчет коэффициентов многопарного зацепления

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания	
		при $\Delta b < q_m$	при $\Delta b > q_m$
1. Коэффициент k -парного зацепления	ϵ_{kp}	$\epsilon_{kp} = \frac{q_{22} - \Delta b}{P_x}$	—
2. Коэффициент $(k+1)$ -парного зацепления	$\epsilon_{(k+1)p}$	$\epsilon_{(k+1)p} = 1 - \frac{q_{22} - \Delta b}{P_x}$	$\epsilon_{(k+1)p} = 1 - \frac{\Delta b - q_{22}}{P_x}$
3. Коэффициент $(k+2)$ -парного зацепления	$\epsilon_{(k+2)p}$	—	$\epsilon_{(k+2)p} = \frac{\Delta b - q_{22}}{P_x}$

Таблица 2
Расчет коэффициентов многоточечного контакта

Наименование параметра	Обозначение	Формулы и указания	
		при $\Delta b < q_m$	при $q_m < \Delta b < q_m$
1. Коэффициент $2k$ -точечного контакта	$\epsilon_{(2k)k}$	$\epsilon_{(2k)k} = 1 - \frac{2 \Delta b}{P_x}$	$\epsilon_{(2k)k} = \frac{q_{21} - \Delta b}{P_x}$
2. Коэффициент $(2k+1)$ -точечного контакта	$\epsilon_{(2k+1)k}$	$\epsilon_{(2k+1)k} = \frac{2 \Delta b}{P_x}$	$\epsilon_{(2k+1)k} = \frac{2 q_{22}}{P_x}$
3. Коэффициент $(2k+2)$ -точечного контакта	$\epsilon_{(2k+2)k}$	—	$\epsilon_{(2k+2)k} = \frac{\Delta b - q_{22}}{P_x}$

при $\Delta b > q_m$

$$\epsilon_{(2k+1)k} = 2 - \frac{2 \Delta b}{P_x}$$

$$\epsilon_{(2k+2)k} = \frac{2 \Delta b}{P_x} - 1$$

В табл. 1 и 2 принято:

q_{21} , q_{22} , k , Δb — по табл. 2 настоящего стандарта.

Пример.

Дано: $b=120$ мм, $r_x=80$ мм, $k=1$, $\Delta b=40$ мм, $q_{21}=60$ мм, $q_{22}=20$ мм.

Необходимо определить коэффициенты многопарного зацепления и много-точечного контакта.

Расчет:

По табл. 1, исходя из условия $\Delta b > q_{22}$ ($40 > 20$) и $k=1$, определяем: коэффициент двухпарного зацепления

$$\epsilon_{2p} = 1 - \frac{\Delta b - q_{22}}{r_x} = 1 - \frac{40 - 20}{80} = 0,75;$$

коэффициент трехпарного зацепления

$$\epsilon_{3p} = \frac{\Delta b - q_{22}}{r_x} = \frac{40 - 20}{80} = 0,25.$$

Эти коэффициенты показывают, что при вращении зубчатых колес передачи попеременно взаимодействуют две и три пары зубьев, причем при повороте на целое число угловых шагов $0,75$ угла поворота взаимодействуют две пары зубьев (двухпарное зацепление) и $0,25$ угла поворота — три пары зубьев (трехпарное зацепление).

По табл. 2, исходя из условия $q_{22} < \Delta b < q_{21}$ ($20 < 40 < 60$) и $k=1$, определяем: коэффициент двухточечного контакта

$$\epsilon_{2k} = \frac{q_{21} - \Delta b}{r_x} = \frac{60 - 40}{80} = 0,25;$$

коэффициент трехточечного контакта

$$\epsilon_{3k} = \frac{2 q_{22}}{r_x} = \frac{2 \cdot 20}{80} = 0,5;$$

коэффициент четырехточечного контакта

$$\epsilon_{4k} = \frac{\Delta b - q_{22}}{r_x} = \frac{40 - 20}{80} = 0,25.$$

Эти коэффициенты показывают, что при вращении зубчатых колес передачи происходит попеременное взаимодействие зубьев в двух, трех и четырех точках контакта, причем при повороте на целое число угловых шагов $0,25$ угла поворота зубья взаимодействуют в двух точках контакта, $0,5$ угла поворота — в трех точках контакта и $0,25$ угла поворота — в четырех точках контакта.

Редактор И. И. Топильская

Сдано в наб. 5/VI 1972 г. Подп. в печ. 27/X 1972 г. 1,0 п. л. Тир. 16000

Издательство стандартов. Москва, Д-22, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Ляляк пер., 6. Зак. 827