



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**

**ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ  
КОНИЧЕСКИЕ И ГИПОИДНЫЕ**

**ДОПУСКИ**

**ГОСТ 1758—81  
(СТ СЭВ 186—75, СТ СЭВ 1161—78)**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

Редактор *А. Л. Владимиров*  
Технический редактор *М. Н. Максимова*  
Корректор *Е. Н. Евгеева*

Сдано в наб. 14.11.86 Подл. в печ. 16.02.87 2,75 усл. л. ± 2,75 усл. лр.-отт. 2,47 усл. л.  
Тир. 20 000 **Цена** 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненск. пер., 3  
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2928

Основные нормы взаимозаменяемости  
**ПЕРЕДАЧИ ЗУБЧАТЫЕ  
КОНИЧЕСКИЕ И ГИПОИДНЫЕ**

**Допуски**

Basic norms of interchangeability.  
Bevel and hypoid gears. Tolerances

**ГОСТ  
1758—81**

[СТ СЭВ 186—75,  
СТ СЭВ 1161—78]

Взамен  
ГОСТ 1758—86

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 июня 1981 г. № 3000 срок введения установлен

с 01.01.82

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на конические и гипоидные зубчатые передачи и пары (без корпуса) внешнего зацепления с прямыми, тангенциальными и криволинейными зубьями со средним делительным диаметром зубчатых колес от 4000 мм, средним нормальным модулем от 1 до 55 мм с прямолинейным профилем исходного контура и номинальным углом его профиля  $20^\circ$  (для зубчатых колес гипоидных передач за номинальный угол профиля принимается среднее арифметическое значение углов профиля на противоположных сторонах зубьев).

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 186—75, а в части терминов и обозначений стандартам — СТ СЭВ 643—77 и СТ СЭВ 1161—78.

**1. СТЕПЕНИ ТОЧНОСТИ И ВИДЫ СОПРЯЖЕНИЙ**

1.1. Устанавливаются двенадцать степеней точности зубчатых колес и передач, обозначаемых в порядке убывания точности цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12.

Примечание. Для степеней точности 1, 2 и 3 допуски и предельные отклонения не даны. Эти степени предусмотрены для будущего развития.

1.2. Для каждой степени точности зубчатых колес и передач устанавливаются нормы: кинематической точности, плавности работы и контакта зубьев зубчатых колес в передаче.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



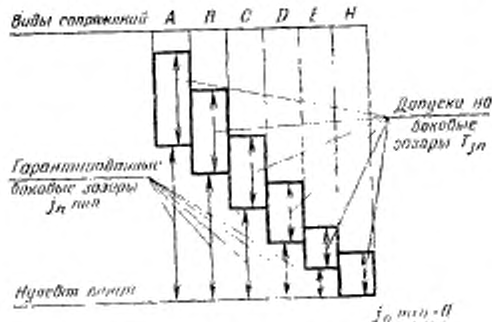
Переиздание. Январь 1987 г.

1.3. Допускается комбинирование норм кинематической точности зубчатых колес и передач, норм плавности работы и норм контакта зубьев различных степеней точности.

1.4. При комбинировании норм разных степеней точности, нормы плавности работы зубчатых колес и передач могут быть не более чем на две степени точнее или одну степень грубее норм кинематической точности; нормы контакта зубьев не могут назначаться по степеням точности более грубым, чем нормы плавности.

1.5. Устанавливаются шесть видов сопряжений зубчатых колес в передаче, обозначаемых в порядке убывания гарантированного бокового зазора буквами А, В, С, D, Е и Н (черт. 1).

Виды сопряжений и гарантированные боковые зазоры



Черт. 1

Примечание. Сопряжение вида В обеспечивает минимальную величину бокового зазора, при котором исключается возможность заклинивания стальной или чугунной передачи от нагрева при разности температур зубчатых колес и корпуса (чугунного или стального) в 25°C.

Виды сопряжений зубчатых колес в передаче в зависимости от степени точности по нормам плавности работы указаны в табл. 1.

Таблица 1

Вид сопряжения	А	В	С	D	Е	Н
Степень точности по нормам плавности работы	4—12	4—11	4—9	4—8	4—7	4—7

Примечание. Приведенные в табл. 1 диапазоны степеней точности являются ориентировочными при выборе боковых зазоров. В необходимых случаях гарантированный боковой зазор может устанавливаться независимо от видов сопряжений, указанных в табл. 1.

1.6. Точность изготовления конических и гипоидных зубчатых колес и передач задается степенью точности, а требования к боковому зазору — видом сопряжения по нормам бокового зазора\*.

Пример условного обозначения точности передачи или пары со степенью 7 по всем трем нормам точности, с видом сопряжения зубчатых колес С:

*7-С ГОСТ 1758—81*

Пример условного обозначения точности передачи со степенью точности 7, гарантированным боковым зазором 400 мкм (не соответствующим ни одному из указанных видов сопряжения):

*7—400 ГОСТ 1758—81*

1.7. При комбинировании норм разных степеней точности точность зубчатых колес и передач обозначается последовательным написанием трех цифр и буквы. Первая цифра обозначает степень по нормам кинематической точности, вторая — степень по нормам плавности работы, третья — степень по нормам контакта зубьев и буква — вид сопряжения. Между собой цифры и буква разделяются тире.

Пример условного обозначения точности передачи со степенью 8 по нормам кинематической точности, со степенью 7 по нормам плавности работы, со степенью 6 по нормам контакта зубьев, с видом сопряжения В:

*8—7—6—В ГОСТ 1758—81*

1.8. Термины и обозначения, используемые в настоящем стандарте, соответствуют стандартам СТ СЭВ 643—77 и СТ СЭВ 1161—78 и приведены в справочном приложении 1.

## 2. НОРМЫ ТОЧНОСТИ

2.1. Показатели кинематической точности устанавливаются по табл. 2.

2.1.1. Если кинематическая точность зубчатых колес относительно рабочей оси (см. п. 2.10) соответствует требованиям настоящего стандарта и требование селективной сборки не выдвигается, контроль кинематической точности зубчатых передач не обязателен.

2.1.2. При соответствии кинематической точности окончательно собранной передачи требованиям настоящего стандарта контроль кинематической точности зубчатых колес не является необходимым.

\* См. дополнительно п. 2 справочного приложения 4

Таблица 2

## Показатели кинематической точности

Контролируемый объект	Показатель точности или комплекс	Степень точности									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Зубчатые колеса	$F'_{lr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—	
	$F_{pr}$ и $F_{pkr}$	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
	$F_{pr}$	—	—	—	×	×	—	—	—	—	
	$F_{fr}$ и $F_{cfr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—	
	$F_{fr}$	—	—	—	×**	×**	×	×	×	×	
Зубчатые пары (поставляемые без корпуса)	$F''_{i2or}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×	
	$F''_{i2or}$ и $F''_{cr}$	—	×	×	×	×	—	—	—	—	
Зубчатые передачи	$F'_{lor}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—	
	$F_{Vjr}$ и $F''_{cr}$	—	×	×	×	×	—	—	—	—	
	$F_{Vjr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×	

\* Для колеса и шестерни пары и передачи

\*\* Для зубчатых колес со средним делительным диаметром свыше 1600 мм

## Примечания:

1. Допускается, чтобы одна из величин, входящих в комплекс  $F_{fr}$  и  $F_{cfr}$  или  $F''_{i2or}$  и  $F_{cr}$ , превосходила предельное значение, если суммарное влияние обеих величин не превышает  $F'_{lr}$ .

2. Допускается вместо  $F_{i2or}$  в качестве показателя кинематической точности использовать:

колебание относительного положения зубчатых колес пары по нормали за полный цикл  $F''_{ino}$ , при этом принимается  $F_{ino} - F''_{ino}$  (см табл. 5).

колебание измерительного межосевого угла измерительной пары  $F''_{i2r}$  или относительного положения зубчатых колес измерительной пары по нормали за оборот зубчатого колеса  $F''_{i2r}$ . Допуски  $F''_{i2r}$  и  $F''_{i2r}$  устанавливаются равными  $0,7 F''_{i2r}$ .

2.2. Показатели плавности работы устанавливаются по табл. 3 для степеней точности 4—8 в зависимости от граничных значений номинального коэффициента осевого перекрытия и степени точности по нормам контакта (табл. 4), для степеней точности 9—12 независимо от  $\epsilon_p$

Таблица 3

Показатели плавности работы

Контролируемый объект	Показатель точности или комплекс	Степень точности								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зубчатое колесо передачи (пары) с $\epsilon_p$ не менее указанного в табл. 4	$f_{zkr}$ или $f_{ptr}$ и $f_{cr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	$f_{ptr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×
Зубчатое колесо передачи (пары) с $\epsilon_p$ менее указанного в табл. 4	$f_{ptr}$ и $f_{cr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	$f_{ptr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×
Зубчатая передача с $\epsilon_p$ не менее указанного в табл. 4	$f_{zkr}$ и $f_{AMr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	$f_{AMr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×
Зубчатая передача с $\epsilon_p$ менее указанного в табл. 4	$f_{zkr}$ и $f_{AMr}$	×	×	×	×	×	—	—	—	—
	$f_{AMr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×
Зубчатая пара с любым $\epsilon_p$	$f''_{zkr}$	—	—	—	—	—	×	×	×	×

## Примечания:

1. Взамен отклонения шага  $f_{ptr}$  в качестве одного из показателей может применяться разность любых шагов  $f_{\Delta ptr}$ .

2. Показатель  $f_{AMr}$  контролируется для каждого элемента передачи.

3. При невозможности осуществлять контроль конических и гипоидных передач 7 и 8 степеней точности по комплексу  $f_{zkr}$  и  $f_{AMr}$  допускается производить их контроль по  $f_{ptr}$  с обязательным комплексованием пар на контрольно-обкатном станке по зоне касания.

4. Допускается вместо  $i''_{\Sigma 0}$  в качестве показателя плавности работы использовать:

колебание относительного положения зубчатых колес пары по нормали на одном зубе  $i''_{\text{ног}}$ , при этом принимается  $i''_{\text{ног}} = i''_{\Sigma 0}$  см. табл. 7);

колебание измерительного межосевого угла измерительной пары  $i''_{\Sigma}$  или относительного положения зубчатых колес измерительной пары по нормали на одном зубе  $i''_{\text{из}}$ . Допуски  $i''_{\Sigma}$  и  $i''_{\text{из}}$  устанавливаются равными  $0,7 i''_{\Sigma 0}$ .

Таблица 4

Граничные значения  $e_p$ 

Степень точности по нормам контакта	4—5	6—7	8
Граничные значения номинального коэффициента осевого перекрытия $e_p$	1,35	1,55	2,0

2.2.1. Если плавность работы зубчатых передач или пар соответствует требованиям настоящего стандарта, контроль плавности работы зубчатых колес не является необходимым.

2.3. Показателями, определяющими контакт зубьев, являются: в паре — отклонения относительных размеров суммарной зоны касания  $F'_{\text{shr}}$  и  $F'_{\text{dtr}}$ ; в передаче — отклонения относительных размеров суммарного пятна контакта  $F_{\text{shr}}$ ,  $F_{\text{dtr}}$  и  $f_{\text{ar}}$ .

2.4. Правила определения суммарного пятна контакта, его относительные размеры и расположение на сопряженных поверхностях зубьев назначаются конструктором передачи в зависимости от ее служебного назначения, степени нагруженности, жесткости и геометрических особенностей рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес.

Для передач, имеющих продольную модификацию зубьев, не допускается выход суммарного пятна контакта на кромки зуба у внутреннего или внешнего торцов.

Для передач, имеющих профильную модификацию, не допускается выход суммарного пятна контакта на кромки у вершин зубьев, а также разрывы пятна контакта по высоте.

Примечание. Если не указаны специальные требования по нагрузке (торможению) зубчатой передачи, пятно контакта устанавливают при легком торможении, обеспечивающем непрерывное контактирование зубьев сопряженных зубчатых колес.

2.5. Зона касания и ее расположение на поверхности зуба устанавливаются в зависимости от требований к данной передаче или согласно справочному приложению 2.

2.6. Допуски и предельные отклонения по нормам кинематической точности, нормам плавности работы и нормам контакта зубь-



ев для различных степеней точности зубчатых колес и передач устанавливаются по табл. 5—12.

Примечание. Зависимости допусков и предельных отклонений от геометрических параметров зубчатых колес и передач приведены в справочном приложении 3.

2.7. Нормы кинематической точности, кроме  $F_r$ ,  $F''_{i\alpha_0}$  и  $F_{\alpha_j}$ , нормы плавности работы и нормы контакта зубьев в передаче в зависимости от условий работы зубчатых колес различными сторонами зубьев по разноименным профилям допускается назначать из разных степеней точности.

По каждой из норм степень точности шестерни и колеса передачи должна назначаться единой.

Таблица 5

**Нормы кинематической точности**  
(Показатели  $F'_{i\alpha}$ ,  $F_{rr}$ ,  $F''_{i\alpha_0}$ ,  $F_{\alpha jr}$ ,  $F_{cr}$ )

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_d$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000
			мкм					
4	$F'_{i\alpha}$	От 1 до 10	$F_p + 1,15 f_c$ (см. п. 2 примечания)					
	$F_r$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 Св. 6,3 до 10	10 11 13	15 16 18	18 20 22	— 22 25	— — 28	— — —
	$F_{\alpha}$	От 1 до 10	6	12	18	28	45	—
5	$F'_{i\alpha}$	От 1 до 16	$F_p + 1,15 f_c$ (см. п. 2 примечания)					
	$F_r$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 Св. 6,3 до 10 Св. 10 до 16	16 18 20 22	22 25 28 32	28 32 36 40	— 36 40 45	— — 45 50	— — — 56
	$F''_{i\alpha_0}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 Св. 6,3 до 10 Св. 10 до 16	30 34 38 45	45 48 53 56	56 63 67 80	67 71 80 90	— — — —	— — — —
	$F_{\alpha j}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 Св. 6,3 до 10 Св. 10 до 16	21 24 26 30	30 34 36 40	40 42 45 50	— 50 56 60	— — 60 71	— — — 75

Продолжение табл. 5

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000
			мм					
5	$F_c$	От 1 до 16	10	18	28	45	70	90
6	$F'_d$	От 1 до 16	$F_p + 1,15 f_c$ (см. п. 2 примечания)					
	$F_r$	От 1 до 3,5	25	36	45	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	28	40	50	56	—	—
		Св. 6,3 до 10	32	45	56	63	71	—
		Св. 10 до 16	36	50	63	71	80	90
	$F''_{\Sigma\sigma}$	От 1 до 3,5	48	71	90	100	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	53	75	100	110	—	—
		Св. 6,3 до 10	60	85	105	125	—	—
		Св. 10 до 16	71	95	120	140	—	—
7	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	34	50	63	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	36	53	67	75	—	—
		Св. 6,3 до 10	42	56	75	90	100	—
		Св. 10 до 16	48	63	80	100	110	120
	$F_c$	От 1 до 16	16	28	45	70	110	140
	$F'_d$	От 1 до 25	$F_p + 1,15 f_c$ (см. п. 2 примечания)					
	$F_r$	От 1 до 3,5	36	50	63	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	40	56	71	80	—	—
		Св. 6,3 до 10	45	63	80	90	100	—
		Св. 10 до 16	50	71	90	100	112	125
7	$F''_{\Sigma\sigma}$	Св. 16 до 25	60	80	100	112	125	140
		От 1 до 3,5	67	100	130	150	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	75	105	140	160	—	—
		Св. 6,3 до 10	85	120	150	180	—	—
		Св. 10 до 16	100	130	160	200	—	—
		Св. 16 до 25	110	150	180	200	—	—
	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	48	71	90	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	53	75	100	110	—	—
		Св. 6,3 до 10	60	80	100	125	140	—
		Св. 10 до 16	67	90	110	140	160	170
		Св. 16 до 25	80	105	130	150	180	200
	$F_c$	От 1 до 25	22	40	60	100	160	200

Продолжение табл. 5

Степень точности	Символ	Средний номинальный модуль $m_n$ , мм	Средний действительный диаметр $d$ , мм					
			До 1,5	от 1,5 до 100	от 100 до 160	от 160 до 200	от 200 до 250	от 250 до 1000
мм								
8	$F_r$	От 1 до 56	$F_r + 1,15 f_r$ (см. п. 2 примечания)					
	$F_{r_{20}}$	От 1 до 3,5	45	63	80	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	50	71	90	100	—	—
		Св. 6,3 до 10	56	80	100	112	125	—
		Св. 10 до 16	63	90	112	125	140	160
		Св. 16 до 25	75	100	125	140	160	180
		Св. 25 до 40	—	120	140	160	190	224
		Св. 40 до 55	—	—	170	190	220	240
	$F_{r_{20}}$	От 1 до 3,5	85	125	160	180	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	95	130	170	200	—	—
Св. 6,3 до 10		105	150	190	220	—	—	
Св. 10 до 16		120	160	200	250	—	—	
Св. 16 до 25		150	190	240	280	—	—	
Св. 25 до 40		—	240	280	320	—	—	
Св. 40 до 55		—	—	320	340	—	—	
$F_{r_{20}}$	От 1 до 3,5	60	85	110	—	—	—	
	Св. 3,5 до 6,3	63	90	120	140	—	—	
	Св. 6,3 до 10	75	100	130	160	170	—	
	Св. 10 до 16	85	110	140	170	200	220	
	Св. 16 до 25	100	130	160	190	220	250	
	Св. 25 до 40	—	160	190	220	260	300	
	Св. 40 до 55	—	—	220	260	280	320	
$F_r$	От 1 до 55	28	50	80	120	200	250	
9	$F_r$	От 1 до 3,5	56	80	100	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	63	90	112	125	—	—
		Св. 6,3 до 10	71	100	125	140	160	—
		Св. 10 до 16	80	112	140	160	180	200
		Св. 16 до 25	95	125	160	180	200	224
		Св. 25 до 40	—	150	180	200	240	280
		Св. 40 до 55	—	—	200	240	280	320
	$F_{r_{20}}$	От 1 до 3,5	110	160	200	240	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	120	170	220	250	—	—
		Св. 6,3 до 10	130	180	220	280	—	—
Св. 10 до 16		150	200	260	320	—	—	
Св. 16 до 25		180	220	280	340	—	—	
Св. 25 до 40		—	280	340	400	—	—	
Св. 40 до 55		—	—	400	450	—	—	

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000
			мм					
9	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	75	110	140	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	80	120	150	170	—	—
		Св. 6,3 до 10	90	130	160	200	220	—
		Св. 10 до 16	105	140	180	220	250	280
		Св. 16 до 25	130	160	200	240	280	320
		Св. 25 до 40	—	200	240	280	320	375
		Св. 40 до 55	—	—	280	320	360	420
10	$F_r$	От 1 до 3,5	71	100	125	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	80	112	140	160	—	—
		Св. 6,3 до 10	90	125	160	180	200	—
		Св. 10 до 16	100	140	180	200	224	250
		Св. 16 до 25	120	160	200	224	250	280
		Св. 25 до 40	—	180	224	260	300	355
		Св. 40 до 55	—	—	260	300	340	400
	$F''_{\Sigma 0}$	От 1 до 3,5	130	190	260	280	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	150	200	280	320	—	—
		Св. 6,3 до 10	170	220	300	360	—	—
		Св. 10 до 16	190	250	320	400	—	—
		Св. 16 до 25	220	280	360	450	—	—
		Св. 25 до 40	—	360	420	500	—	—
		Св. 40 до 55	—	—	500	560	—	—
	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	90	140	180	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	100	150	190	220	—	—
		Св. 6,3 до 10	120	160	200	250	280	—
		Св. 10 до 16	130	170	220	270	300	340
		Св. 16 до 25	160	200	250	300	360	400
		Св. 25 до 40	—	250	300	340	400	450
		Св. 40 до 55	—	—	340	400	450	530
11	$F_r$	От 1 до 3,5	90	125	160	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	100	140	180	200	—	—
		Св. 6,3 до 10	112	160	200	224	250	—
		Св. 10 до 16	120	180	224	250	280	315
		Св. 16 до 25	150	200	250	280	315	355
		Св. 25 до 40	—	220	280	315	380	450
		Св. 40 до 55	—	—	315	380	450	530
	$F''_{\Sigma 0}$	От 1 до 3,5	170	250	320	360	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	190	260	340	400	—	—
		Св. 6,3 до 10	220	280	360	450	—	—
		Св. 10 до 16	240	320	400	500	—	—
		Св. 16 до 25	280	375	450	560	—	—
		Св. 25 до 40	—	450	530	630	—	—
		Св. 40 до 55	—	—	630	750	—	—

Продолжение табл. 5

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000
			мкм					
11	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	120	170	220	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	130	180	240	280	—	—
		Св. 6,3 до 10	150	200	260	320	340	—
		Св. 10 до 16	170	220	280	340	400	420
		Св. 16 до 25	200	250	300	380	450	500
		Св. 25 до 40	—	300	380	450	500	560
		Св. 40 до 55	—	—	450	500	560	670
12	$F_r$	От 1 до 3,5	112	160	200	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	125	180	224	250	—	—
		Св. 6,3 до 10	140	200	250	280	315	—
		Св. 10 до 16	150	224	280	315	355	400
		Св. 16 до 25	180	250	315	360	400	450
		Св. 25 до 40	—	280	360	420	480	560
		Св. 40 до 55	—	—	420	480	560	630
	$F_{i20}$	От 1 до 3,5	200	300	400	450	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	240	340	420	500	—	—
		Св. 6,3 до 10	260	360	450	560	—	—
		Св. 10 до 16	300	400	500	600	—	—
		Св. 16 до 25	360	450	560	670	—	—
		Св. 25 до 40	—	560	670	800	—	—
		Св. 40 до 55	—	—	800	900	—	—
	$F_{vj}$	От 1 до 3,5	150	200	280	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	160	220	300	360	—	—
		Св. 6,3 до 10	180	250	320	400	450	—
		Св. 10 до 16	200	280	340	440	500	530
		Св. 16 до 25	250	320	380	480	560	630
		Св. 25 до 40	—	400	450	530	630	710
		Св. 40 до 55	—	—	560	630	710	800

## Примечания:

## 1. Принятые обозначения:

 $F'_i$  — допуск на кинематическую погрешность зубчатого колеса; $F_r$  — допуск на биение зубчатого венца; $F_c$  — допуск на погрешность обката; $F'_{i20}$  — допуск на колебание измерительного межосевого угла пары за полный цикл; $F_{vj}$  — допуск на колебание бокового зазора в паре.

2. Для определения  $F'_i$  принимают  $F_p = F_{pa}$  по табл. 6 при  $k = \frac{z}{2}$  (или ближайшем к нему целом большем числе) и  $f_a$  по табл. 7.

3. Допуск  $F'_{10}$  на наибольшую кинематическую погрешность передачи равен сумме допусков на кинематическую погрешность ее зубчатых колес. Для передач, составленных из зубчатых колес, имеющих кратные между собой числа зубьев при отношении этих чисел не более трех (1, 2, 3), допуск на наибольшую кинематическую погрешность передачи, при ее селективной сборке, может быть сокращен на 25% или более, исходя из расчета.

4. Допуск на колебание бокового зазора в передаче  $F_{\Sigma}$  принимается для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров шестерни и колеса. Для передач, составленных из зубчатых колес, имеющих кратные между собой числа зубьев при отношении этих чисел не более трех (1, 2, 3), допуск на колебание бокового зазора в передаче, при ее селективной сборке, может быть сокращен на 25% или более, исходя из расчета.

5. Допуск на поступательные перемещения одного из элементов пары в направлении, перпендикулярном общей образующей начальных контуров,  $F'_{1n0} = F'_{120}$ .

6. Допуск  $F'_{120}$  на колебание измерительного межосевого угла пары за полный цикл принимается для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров шестерни и колеса.

2.8. Комплексы показателей точности в соответствии с пп. 2.1, 2.2 и 2.3 и показатели, обеспечивающие гарантированный боковой зазор, устанавливаются изготовителями передач.

Каждый установленный комплекс показателей точности, используемый при контроле передачи, является равноправным с другим. При сравнительной (например, расчетной) оценке влияния точности передач на их эксплуатационные качества, предпочтительными для всех видов передач являются функциональные показатели  $F'_{100r}$ ,  $f_{200r}$ ,  $f_{2k0r}$  и относительные размеры суммарного пятна контакта или его отклонения  $F_{dr}$  и  $F_{drf}$ .

2.9. Непосредственный контроль зубчатых колес и передач по всем показателям установленного комплекса не является обязательным, если изготовитель существующей у него системой контроля точности производства гарантирует выполнение соответствующих требований настоящего стандарта.

2.10. Требования настоящего стандарта относятся к зубчатым колесам, установленным на их рабочих осях.

Погрешности, вносимые при использовании в качестве измерительных баз поверхностей, имеющих неточность формы и расположения относительно рабочей оси вращения (например, поверхности отверстия зубчатого колеса, ось которого может не совпадать с рабочей осью), должны быть компенсированы уменьшением производственного допуска или учтены при установлении точности передачи.

Таблица 6

Нормы кинематической точности  
(Показатель  $F_{0.1\%}$ )

Средний формальный модуль $m_d$ , мм	Длина дуга $L$ , мм															мм
	До 11,3	Ср. 11,3 до 20	Ср. 20 до 32	Ср. 32 до 50	Ср. 50 до 80	Ср. 80 до 100	Ср. 100 до 315	Ср. 315 до 630	Ср. 630 до 1000	Ср. 1000 до 1600	Ср. 1600 до 2500	Ср. 2500 до 3150	Ср. 3150 до 4000	Ср. 4000 до 5000	Ср. 5000	
$\sigma_{\text{норм}}^2$	1	1,5	6	8	9	10	12	18	25	32	40	45	56	63	71	80
	2	1 - 10	10	12	14	16	20	28	40	50	63	71	90	100	112	125
	3	1 - 16	16	20	22	25	32	45	63	80	100	112	140	160	180	200
	4	1 - 16	16	20	22	25	32	45	63	80	100	112	140	160	180	200
	5	1 - 25	22	28	32	36	45	63	90	112	140	160	200	221	250	280
	6	1 - 25	22	32	45	50	63	90	125	160	200	224	280	315	355	400

## Примечания:

1.  $F_{0.1\%}$  - допуск на накопленную погрешность  $k$  шагов.
2. При отсутствии специальных требований допуск  $F_{0.1\%}$  назначается для длины дуги средней делятельной окружности, соответствующей  $1/6$  части числа зубьев зубчатого колеса (или дуги, соответствующей ближайшему большему числу зубьев).
3. Допуск  $F_{0.1\%} = F_{0.1\%}$  при  $k = z/2$  (или ближайшему большему числу).

## Нормы плавности работы

(Показатели  $f_{pt}$ ,  $f_{et}$ ,  $f_{gop}$ )

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	125 до 400	400 до 800	800 до 1600	1600 до 2500	2500 до 4000
			мкм					
4	$f_{pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10	$\pm 4$ $\pm 5$ $\pm 5,5$	$\pm 4,5$ $\pm 5,5$ $\pm 6$	$\pm 5$ $\pm 5,5$ $\pm 7$	— — $\pm 7$	— — $\pm 8$	— — —
	$f_{et}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10	3 4 4	4 4 5	5 5 6	— 6 7	— — 9	— — —
5	$f_{pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 6$ $\pm 8$ $\pm 9$ $\pm 11$	$\pm 7$ $\pm 9$ $\pm 10$ $\pm 11$	$\pm 8$ $\pm 9$ $\pm 11$ $\pm 13$	— $\pm 10$ $\pm 11$ $\pm 13$	— — $\pm 13$ $\pm 14$	— — — $\pm 16$
	$f_{et}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	4 5 6 7	5 6 7 8	6 7 8 9	— 9 10 11	— — 13 14	— — — 18
6	$f_{pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	$\pm 10$ $\pm 13$ $\pm 14$ $\pm 17$	$\pm 11$ $\pm 14$ $\pm 16$ $\pm 18$	$\pm 13$ $\pm 14$ $\pm 18$ $\pm 20$	— $\pm 16$ $\pm 18$ $\pm 20$	— — $\pm 20$ $\pm 22$	— — — $\pm 25$
	$f_{et}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16	5 6 8 10	7 8 9 11	9 10 11 13	— 13 14 16	— — 19 21	— — — 28
7	$f_{pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16 » 16 » 25	$\pm 14$ $\pm 18$ $\pm 20$ $\pm 24$ $\pm 30$	$\pm 16$ $\pm 20$ $\pm 22$ $\pm 25$ $\pm 32$	$\pm 18$ $\pm 20$ $\pm 25$ $\pm 28$ $\pm 36$	— $\pm 22$ $\pm 25$ $\pm 28$ $\pm 36$	— — $\pm 28$ $\pm 32$ $\pm 40$	— — $\pm 32$ $\pm 36$ $\pm 40$
	$f_{et}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16 » 16 » 25	8 9 11 15 20	9 11 13 17 22	12 14 16 20 25	— 19 21 25 30	— — 28 32 38	— — — 42 48
8	$f_{pt}$	От 1 до 3,5 Св. 3,5 до 6,3 » 6,3 » 10 » 10 » 16 » 16 » 25 » 25 » 40 » 40 » 55	$\pm 20$ $\pm 25$ $\pm 28$ $\pm 34$ $\pm 42$ — —	$\pm 22$ $\pm 28$ $\pm 32$ $\pm 36$ $\pm 45$ $\pm 60$ —	$\pm 25$ $\pm 28$ $\pm 36$ $\pm 40$ $\pm 50$ $\pm 63$ $\pm 85$	— $\pm 32$ $\pm 36$ $\pm 40$ $\pm 50$ $\pm 63$ $\pm 85$	— — $\pm 40$ $\pm 45$ $\pm 56$ $\pm 71$ $\pm 90$	— — $\pm 50$ $\pm 56$ $\pm 71$ $\pm 96$



Продолжение табл. 7

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000
			мкм					
8	$f_c$	От 1 до 3,5	10	13	18	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	13	15	20	28	—	—
		» 6,3 » 10	17	19	24	32	45	—
		» 10 » 16	22	25	30	38	50	67
		» 16 » 25	30	34	38	48	56	75
		» 25 » 40	—	48	53	60	71	90
		» 40 » 55	—	—	71	80	90	105
9	$f_{pt}$	От 1 до 3,5	±28	±32	±36	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	±36	±40	±40	±45	—	—
		» 6,3 » 10	±40	±45	±50	±50	±56	—
		» 10 » 16	±48	±50	±56	±56	±63	±71
		» 16 » 25	±60	±63	±71	±71	±80	±80
		» 25 » 40	—	±85	±90	±90	±100	±100
		» 40 » 55	—	—	±112	±125	±125	±140
	$f''_{\Sigma 0}$	От 1 до 3,5	53	60	67	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	60	67	75	80	—	—
		» 6,3 » 10	71	80	85	90	100	—
		» 10 » 16	85	90	100	110	120	125
		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
10	$f_{pt}$	От 1 до 3,5	±40	±45	±50	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	±50	±56	±56	±63	—	—
		» 6,3 » 10	±56	±63	±71	±71	±80	—
		» 10 » 16	±67	±71	±80	±80	±90	±100
		» 16 » 25	±85	±90	±100	±100	±112	±112
		» 25 » 40	—	±120	±125	±125	±140	±140
		» 40 » 55	—	—	±160	±160	±180	±180
	$f''_{\Sigma 0}$	От 1 до 3,5	67	75	80	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	75	80	90	105	—	—
		» 6,3 » 10	90	100	105	120	130	—
		» 10 » 16	105	120	130	140	150	160
		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
11	$f_{pt}$	От 1 до 3,5	±56	±63	±71	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	±71	±80	±80	±90	—	—
		» 6,3 » 10	±80	±90	±100	±100	±112	—
		» 10 » 16	±100	±100	±112	±112	±125	±140
		» 16 » 25	±125	±125	±140	±140	±160	±160
		» 25 » 40	—	±170	±180	±180	±200	±200
		» 40 » 55	—	—	±224	±250	±250	±280
	$f''_{\Sigma 0}$	От 1 до 3,5	—	—	—	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	—	—	—	—	—	—
		» 6,3 » 10	—	—	—	—	—	—
		» 10 » 16	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 7

Степень точности	Обозначение	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм					
			До 125	Св. 125 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 8000
			мкм					
11	$f_{120}$	От 1 до 3,5	85	95	105	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	95	105	120	130	—	—
		» 6,3 » 10	110	125	140	150	160	—
		» 10 » 16	140	150	160	170	180	200
12	$f_{pt}$	От 1 до 3,5	±80	±90	±100	—	—	—
		Св. 3,5 до 6,3	±100	±112	±112	±125	—	—
		» 6,3 » 10	±112	±125	±140	±140	±160	—
		» 10 » 16	±130	±140	±160	±160	±180	±200
		» 16 » 25	±170	±180	±200	±200	±224	±224
		» 25 » 40	—	±240	±250	±250	±280	±280
		» 40 » 55	—	—	±315	±355	±355	±400
		От 1 до 3,5	100	120	130	—	—	—
	$f'_{120}$	Св. 3,5 до 6,3	120	130	150	160	—	—
		» 6,3 » 10	140	150	170	180	200	—
		» 10 » 16	170	190	200	210	240	250

## Примечания:

## 1. Принятые обозначения:

 $f_{pt}$  — предельные отклонения шага; $f_{120}$  — допуск на колебание измерительного межосевого угла на одном зубе; $f_c$  — допуск на погрешность обката зубцовой частоты.2. При установлении допуска на разность любых шагов  $f_{120}$  в пределах зубчатого колеса взамен предельных отклонений шага его значение не должно превышать 1,6 [ $f_{pt}$ ].3. Допуск  $f_{120}$  на колебание измерительного межосевого угла на одном зубе подсчитывается для диаметра, равного полусумме средних делительных диаметров колеса и шестерни.4. Для зубчатых колес конических и гипонидных передач с номинальным углом профиля  $\alpha$ , не равным  $20^\circ$  величины допусков  $f'_{120}$  (табл. 7 и  $f_{120}$  табл. 8)умножаются на отношение  $\frac{\sin 20^\circ}{\sin \alpha}$ .

Таблица 8

Нормы плавности работы  
(показатель  $\pm f_{AMT}$ )

Средний нормализованный модуль $m_n$ , мм		Среднее конусное расстояние $R$ , мм																																																																							
		До 30				Свыше 30 до 100				Свыше 100 до 200				Свыше 200 до 400				Свыше 400 до 800				Свыше 800 до 1200				Свыше 1200																																															
		Угол делительного конуса зубчатого колеса $\delta$ , градусы																																																																							
		До 30	Св. 30 до 45	До 45	Св. 45 до 60	До 60	Св. 60 до 75	До 75	Св. 75 до 90	До 90	Св. 90 до 105	До 105	Св. 105 до 120	До 120	Св. 120 до 140	До 140	Св. 140 до 160	До 160	Св. 160 до 180	До 180	Св. 180 до 200	До 200	Св. 200 до 400	До 400	Св. 400 до 800	До 800	Св. 800 до 1200	До 1200	Свыше 1200																																												
		$\pm f_{AMT}$ , мкм																																																																							
4	От 1 до 3,5	5,6	4,8	2,0	19,0	16	6,5	42	36	15	95	80	34	210	180	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
	Св. 3,5 до 6,3	3,2	2,6	1,1	10,5	9,0	3,6	22	19	8	50	42	18	110	95	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
5	От 1 до 3,5	9,0	7,5	3,0	30	25	10,5	60	50	21	130	110	48	300	250	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
	Св. 3,5 до 6,3	5,0	4,2	1,7	16	14	6,0	26	20	13	80	67	28	180	150	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
6	От 1 до 3,5	14	12,5	5,0	48	40	17	105	90	38	240	200	85	530	450	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
	Св. 3,5 до 6,3	8,0	6,7	2,8	26	22	9,5	60	50	21	130	105	45	280	240	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
7	От 1 до 3,5	20	17,7	7,1	67	56	24	150	130	53	340	280	120	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
	Св. 3,5 до 6,3	11	9,5	4,0	38	32	13	80	71	30	180	150	63	400	340	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
8	От 1 до 3,5	25	22,5	9,0	80	67	28	180	150	63	380	300	120	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	14	12,5	5,0	48	40	17	105	90	38	240	200	85	530	450	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
9	От 1 до 3,5	30	27,0	10,5	96	80	32	190	160	75	400	320	130	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	16	14,0	5,5	50	42	18	110	95	40	250	200	85	530	450	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
10	От 1 до 3,5	35	31,5	12,0	110	90	36	210	180	85	450	360	140	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	18	16,0	6,0	55	45	20	120	105	45	280	240	100	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
11	От 1 до 3,5	40	36,0	13,5	120	100	40	230	200	95	500	400	150	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	20	18,0	7,0	60	50	22	130	110	45	280	240	100	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
12	От 1 до 3,5	45	40,5	15,0	130	110	45	250	220	105	550	440	160	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	22	20,0	7,5	65	55	24	140	120	50	300	250	110	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
13	От 1 до 3,5	50	45,0	16,5	140	120	50	270	240	115	600	480	170	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	24	22,0	8,0	70	60	26	150	130	55	320	260	120	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
14	От 1 до 3,5	55	50,0	18,0	150	130	55	290	260	125	650	520	180	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	26	24,0	8,5	75	65	28	160	140	60	340	280	130	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
15	От 1 до 3,5	60	55,0	19,5	160	140	60	310	280	135	700	560	190	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	28	26,0	9,0	80	70	30	170	150	65	360	300	140	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
16	От 1 до 3,5	65	60,0	21,0	170	150	65	330	300	145	750	600	200	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	30	28,0	9,5	85	75	32	180	160	70	380	320	150	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
17	От 1 до 3,5	70	65,0	22,5	180	160	70	350	320	155	800	640	210	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	32	30,0	10,0	90	80	34	190	170	75	400	340	160	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
18	От 1 до 3,5	75	70,0	24,0	190	170	75	370	340	165	850	680	220	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	34	32,0	10,5	95	85	36	200	180	80	420	360	170	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
19	От 1 до 3,5	80	75,0	25,5	200	180	80	390	360	175	900	720	230	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	36	34,0	11,0	100	90	38	210	190	85	440	380	180	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
20	От 1 до 3,5	85	80,0	27,0	210	190	85	410	380	185	950	760	240	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	38	36,0	11,5	105	95	40	220	200	90	460	400	190	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
21	От 1 до 3,5	90	85,0	28,5	220	200	90	430	400	195	1000	800	250	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	40	38,0	12,0	110	100	42	230	210	95	480	420	200	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
22	От 1 до 3,5	95	90,0	30,0	230	210	95	450	420	205	1050	840	260	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	42	40,0	12,5	115	105	44	240	220	100	500	440	210	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
23	От 1 до 3,5	100	95,0	31,5	240	220	100	470	440	215	1100	880	270	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	44	42,0	13,0	120	110	46	250	230	105	520	460	220	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
24	От 1 до 3,5	105	100,0	33,0	250	230	105	490	460	225	1150	920	280	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	46	44,0	13,5	125	115	48	260	240	110	540	480	230	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
25	От 1 до 3,5	110	105,0	34,5	260	240	110	510	480	235	1200	960	290	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	48	46,0	14,0	130	120	50	270	250	115	560	500	240	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
26	От 1 до 3,5	115	110,0	36,0	270	250	115	530	500	245	1250	1000	300	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	50	48,0	14,5	135	125	52	280	260	120	580	520	250	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
27	От 1 до 3,5	120	115,0	37,5	280	260	120	550	520	255	1300	1040	310	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	52	50,0	15,0	140	130	54	290	270	125	600	540	260	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																										
28	От 1 до 3,5	125	120,0	39,0	290	270	125	570	540	265	1350	1080	320	750	630	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																									
	Св. 3,5 до 6,3	54	52,0	15,5	145	135	56	300	280	130	620	560	270	560	450	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																





**Нормы плавности работы**  
(показатель  $f_{zto}$ )

Степень точности по показателю плавности работы $f_{zto}$	Средний нормальный модуль $m_n$ мм	Частота $k$ циклической погрешности за оборот зубчатого колеса						
		до 16	Св. 16 до 32	Св. 32 до 63	Св. 63 до 125	Св. 125 до 250	Св. 250 до 500	Св. 500
		мкм						
4	От 1 до 3,5	4,5	5	5	5,3	5,6	6,3	7,1
	Св. 3,5 до 6,3	5,6	5,6	6	6,7	7,1	8	9
	Св. 6,3 до 10	6,7	7,1	7,1	8	8,5	9	11
5	От 1 до 3,5	6,7	7,1	7,5	8	8,5	9,5	11
	Св. 3,5 до 6,3	8	8,5	9	10	11	12	14
	Св. 6,3 до 10	10	11	11	12	13	15	17
6	От 1 до 3,5	10	10	11	12	13	14	16
	Св. 3,5 до 6,3	12	13	14	15	16	18	21
	Св. 6,3 до 10	14	16	17	18	19	22	25
7	От 1 до 3,5	18	19	20	22	24	28	32
	Св. 3,5 до 6,3	22	24	24	26	30	34	38
	Св. 6,3 до 10	28	28	30	34	36	42	48
8	От 1 до 3,5	22	24	24	25	28	30	34
	Св. 3,5 до 6,3	28	28	30	32	34	40	45
	Св. 6,3 до 10	32	34	36	38	42	48	56
	Св. 10 до 16	40	42	45	48	53	60	71

Примечания:

1. Принятое обозначение:

$f_{zto}$  — допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче.

2. При контроле передачи частота  $k$  принимается равной  $z$  — числу зубьев колеса.

3. Значения  $f_{zto}$  в табл. 9 даны для передач с эффективным коэффициентом осевого перекрытия  $\varepsilon_{\beta e} \leq 0,45$ .

При  $\varepsilon_{\beta e} > 0,45$  допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче принимается:

при  $\varepsilon_{\beta e}$  св. 0,45 до 0,58 равным  $0,6 f_{zto}$ ;

$\varepsilon_{\beta e}$  св. 0,58 до 0,67 равным  $0,4 f_{zto}$ ;

$\varepsilon_{\beta e}$  св. 0,67 равным  $0,3 f_{zto}$ .

где  $f_{zto}$  — значения по табл. 9.

Соотношение между эффективным  $\varepsilon_{\beta e}$  и номинальным  $\varepsilon_{\beta}$  коэффициентами осевого перекрытия, зависящее от степени точности передачи по нормам контакта, определяется по нижеследующим зависимостям:

Степень точности 4—5  $\varepsilon_{\beta e} = 0,7 \varepsilon_{\beta}$

» » 6—7  $\varepsilon_{\beta e} = 0,6 \varepsilon_{\beta}$

» » 8  $\varepsilon_{\beta e} = 0,5 \varepsilon_{\beta}$



Продолжение табл. 10

Средний делительный диаметр $d$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм				Средний делительный диаметр $d$ , мм				Средний делительный диаметр $d$ , мм				Средний делительный диаметр $d$ , мм			
	До 125		Свыше 125 до 400		Свыше 400 до 800		Свыше 800 до 1600		Свыше 1600 до 2500		Свыше 2500 до 4000		Свыше 4000 до 6300		Свыше 6300 до 10000	
	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10
Частота за оборот зубчатого колеса (для передач за оборот колеса)	$f_{дв}$ или $f_{дв} \cdot \pi \cdot m$															
	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10	От 1 до 6,3	От 6,3 до 10
6	От 2 до 4	11	13	16	18	21	22	24	27	26	30	28	32	28	30	32
	Св. 4 до 8	8,0	9,5	11	13	15	17	17	20	19	21	21	22	21	21	22
	» 8 » 16	6,0	7,1	8,5	10,0	11	12	13	15	14	16	16	17,0	16	16	17,0
	» 16 » 32	4,8	5,6	6,7	7,5	9,0	9,5	10	12	11	12	12	14,0	12	12	14,0
	» 32 » 63	3,8	4,5	5,6	6,0	7,1	7,5	8,0	9,5	9,0	10	10,0	11,0	10,0	10	11,0
	» 63 » 125	3,2	3,8	4,8	5,3	6,0	6,7	7,5	8,0	7,5	8,0	8,0	9,5	8,0	8,0	9,5
7	От 2 до 4	11	13	16	18	21	22	24	27	26	30	28	32	28	30	32
	Св. 4 до 8	8,0	9,5	11	13	15	17	17	20	19	21	21	22	21	21	22
	» 8 » 16	6,0	7,1	8,5	10,0	11	12	13	15	14	16	16	17,0	16	16	17,0
	» 16 » 32	4,8	5,6	6,7	7,5	9,0	9,5	10	12	11	12	12	14,0	12	12	14,0
	» 32 » 63	3,8	4,5	5,6	6,0	7,1	7,5	8,0	9,5	9,0	10	10,0	11,0	10,0	10	11,0
	» 63 » 125	3,2	3,8	4,8	5,3	6,0	6,7	7,5	8,0	7,5	8,0	8,0	9,5	8,0	8,0	9,5



Продолжение табл. 10

Частота за оборот зубчатого колеса (для передач за оборот колеса)		Средний делительный диаметр $d$ , мм													
		Средний нормальный модуль $m_n$ , мм													
		До 125		Свыше 125 до 400		Свыше 400 до 800		Свыше 800 до 1600		Свыше 1600 до 2500		Свыше 2500 до 4000			
		От 1 до 0,3	Св. до 10	От 1 до 0,3	Св. до 10	От 1 до 0,3	Св. до 10	От 1 до 0,3	Св. до 10	От 1 до 0,3	Св. до 10	От 1 до 0,3	Св. до 10		
		$f_{28}$ или $f_{240}$ , мм													
От	2 до	25	28	36	40	45	50	53	63	56	67	63	71		
Св.	4 до	18	21	26	30	32	36	38	44	42	50	45	53		
»	8 »	13	16	19	22	25	28	28	32	30	36	34	40		
»	16 »	10	12	15	17	19	21	22	26	24	28	28	30		
»	32 »	8,5	10	12	14	16	17	18	22	20	22	22	25		
»	63 »	7,5	8,5	10	12	13	15	15	18	17	19	19	22		
»	125 »	6,7	7,5	9	10,5	12	13	14	16	15	17	17	19		
»	250 »	6,0	7,0	8,5	10	11	12	12	14	14	16	15	18		
»	500 »	5,6	6,7	8,0	8,5	10	11	11	13	13	15	14	16		

Примечание. Привязные обозначения:

 $f_{240}$  — допуск на циклическую погрешность зубчатого колеса; $f_{28}$  — допуск на циклическую погрешность передачи.

Таблица 11

**Нормы контакта зубьев в передаче**  
(показатель  $f_{aT}$ )

Степень точности	Среднее конусное расстояние $R$ , мм						
	До 50	Св. 50 до 100	Св. 100 до 200	Св. 200 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600
	$\pm f_{aT}$ , мкм						
4	10	12	13	15	18	25	32
5	10	12	15	18	25	36	45
6	12	15	18	25	30	40	56
7	18	20	25	30	36	50	67
8	28	30	36	45	60	85	100
9	36	45	55	75	90	130	160
10	67	75	90	120	150	200	280
11	105	120	150	190	250	300	420
12	180	200	240	300	360	450	630

**Примечания:**

1.  $\pm f_{aT}$  — предельные отклонения межосевого расстояния.
2. Табличные значения  $f_{aT}$  установлены для передач без продольной модификации зубьев.

Для передач с продольной модификацией величина  $f_{aT}$  устанавливается независимо от значений, указанных в табл. 11. Эти значения могут быть вычислены по формуле, приведенной в справочном приложении 3.

3. Для гипонидных передач выбор производится по среднему конусному расстоянию колеса передачи.

Таблица 12

**Нормы контакта зубьев в передаче**  
(показатели  $F_{aL}$  и  $F_{aH}$  и относительные размеры суммарного пятна контакта)

Степень точности	По длине зубьев		По высоте зубьев	
	С продольной модификацией	Немодифицированных	С профильной модификацией	Немодифицированных
	$F_{aL}$ (в процентах от длины зуба)	Относительный размер суммарного пятна контакта (в процентах длины зуба) не менее	$F_{aH}$ (в процентах от средней глубины захода)	Относительный размер суммарного пятна контакта (в процентах от средней глубины захода) не менее
4—5	±10	70	±10	75
6—7	±10	60	±10	65
8—9	±15	50	±15	55
10—12	±15	40	±15	45

Примечание. Принятые обозначения:

$F_{aL}$  — предельные отклонения относительных размеров суммарного пятна контакта по длине (для модифицированных зубьев).

$F_{aH}$  — предельные отклонения относительных размеров суммарного пятна контакта по высоте (для модифицированных зубьев).

### 3. НОРМЫ БОКОВОГО ЗАЗОРА

3.1. Величины гарантированного бокового зазора  $j_{\min}$  для передач с различными видами сопряжений устанавливаются независимо от степеней точности и их комбинирования по табл. 13.

3.2. Гарантированный боковой зазор в передаче обеспечивается выбором предельного отклонения межосевого угла передачи ( $E_{\Sigma}$ ), наименьшего отклонения средней постоянной хорды зубьев шестерни и колеса ( $E_{\Sigma_{\text{ср}}}$ ) и допусков на них. В справочном приложении 4 приводятся значения указанных показателей.

3.3. Допуск на боковой зазор  $T_{jn}$  настоящим стандартом не регламентируется.

Таблица 13

# Нормы бокового зазора (показатель $j_{\text{min}}$ )

Вид сопряжения	Обозначение	Среднее конусное расстояние $R$ , мм														мм																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Угол делительного конуса шестерни, $\delta$ , градусы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		До 60	Св. 60 до 100	Св. 100 до 200	Св. 200 до 400	Св. 400 до 800	Св. 800 до 1600	Св. 1600	До 15	Св. 15 до 25	Св. 25 до 35	Св. 35 до 45	Св. 45 до 60	Св. 60 до 80	Св. 80 до 100		Св. 100 до 150	Св. 150 до 200	Св. 200 до 300	Св. 300 до 400	Св. 400 до 600	Св. 600 до 1000	Св. 1000 до 1600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Н Е D С В А	$j_{\text{min}}$	0	15	21	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Примечания:

1.  $j_{\text{min}}$  — гарантированный боковой зазор.

2. Для ортогональных передач  $j_{\text{min}}$  определяют непосредственно на табл. 13 по значениям  $R$ ; для неортогональных передач  $j_{\text{min}}$  определяют по расчетной величине

$$R' = \frac{R}{2} (\sin 2\delta_1 + \sin 2\delta_2),$$

где  $\delta_1$  и  $\delta_2$  — углы делительных конусов соответственно шестерни и колеса.

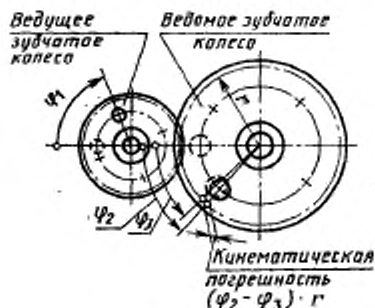
3. Для гиподных передач выбор  $j_{\text{min}}$  проводится по среднему конусному расстоянию колеса.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
Справочное

**ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ,  
ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ**

**1. Кинематическая погрешность передачи**

Разность между действительным и номинальным (расчетным) углами поворота ведомого зубчатого колеса передачи. Выражается в линейных величинах длиной дуги его средней делительной окружности (черт. 1)



$$\varphi_3 = \varphi_1 \frac{z_1}{z_2},$$

где  $z_1$  — число зубьев ведущего зубчатого колеса;

$z_2$  — число зубьев ведомого зубчатого колеса;

$\varphi_1$  — действительный угол поворота ведущего зубчатого колеса;

$\varphi_2$  — действительный угол поворота ведомого зубчатого колеса;

$\varphi_3$  — номинальный угол поворота ведомого зубчатого колеса.

Черт. 1

**2. Наибольшая кинематическая погрешность передачи  $F'_{tot}$**

Наибольшая алгебраическая разность значений кинематической погрешности передачи за полный цикл изменения относительного положения зубчатых колес (т. е. в пределах числа оборотов колеса, равного частному от деления числа зубьев шестерни на общий наибольший делитель чисел зубьев обоих зубчатых колес передачи).

**3. Допуск на кинематическую погрешность передачи  $F'_{to}$**

**4. Кинематическая погрешность зубчатого колеса**

Разность между действительным и номинальным (расчетным) углами поворота зубчатого колеса на его рабочей оси, ведомого точным (идеальным) зубчатым колесом при точном взаимном положении осей вращения этих колес.



$\varphi_r$  — угол поворота зубчатого колеса;  
 $x$  — общий наибольший делитель чисел зубьев  $z_1$  и  $z_2$  соответственно шестерни и колеса.

Черт. 2

Выражается в линейных величинах длиной дуги средней делительной окружности.

Примечание. Под рабочей осью зубчатого колеса понимается ось, вокруг которой оно вращается в передаче.

5. Наибольшая кинематическая погрешность зубчатого колеса  $F'_{гр}$ .

Наибольшая алгебраическая разность значений кинематической погрешности зубчатого колеса в пределах его полного оборота. (черт. 3).

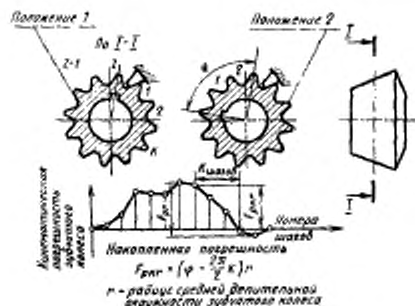


Черт. 3

6. Допуск на кинематическую погрешность зубчатого колеса  $F'_r$ .

7. Накопленная погрешность  $k$  шагов  $F_{p,k}$ .

Кинематическая погрешность зубчатого колеса при номинальном его повороте на  $k$  целых угловых шагов,  $k$  — целое число в пределах от 2 до  $z/2$  (см. примечание 2 к табл. 6) (черт. 4)



Черт. 4

8. Допуск на накопленную погрешность  $k$  шагов  $F_{pa}$

9. Накопленная погрешность шага по зубчатому колесу  $F_{pr}$

Наибольшая алгебраическая разность значений накопленных погрешностей, найденных для всех значений  $k$  в пределах от 2 до  $z/2$ .

10. Допуск на накопленную погрешность шага по зубчатому колесу  $F_{pr}$

11. Биеение зубчатого венца  $F_{pr}$

Наибольшая в пределах зубчатого колеса разность расстояний от его рабочей оси до элемента нормального исходного контура (одиночного зуба или впадины), наложенного на профили зубьев зубчатого колеса. Определяется в направлении, перпендикулярном образующей делительного конуса зубчатого колеса примерно на среднем конусном расстоянии.

12. Допуск на биеение зубчатого венца  $F_{pr}$

13. Погрешность обката  $F_{pr}$

Составляющая кинематической погрешности зубчатого колеса, определяемая при вращении его на технологической оси и при исключении циклических погрешностей зубдовой частоты и кратных ей более высоких частот.

Примечания: 1. Под технологической осью зубчатого колеса понимается ось, вокруг которой оно вращается в процессе окончательной механической обработки зубьев по каждой из их сторон.

2. Погрешность обката может определяться как погрешность кинематической цепи деления зубообрабатывающего станка.

14. Допуск на погрешность обката  $F_{pr}$

15. Колебание измерительного межосевого угла пары (измерительной пары):

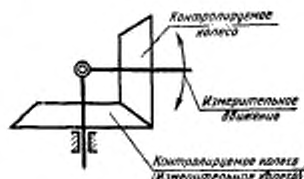
за полный цикл  $F''_{i_{\Sigma \text{от}}}$

(за полный оборот зубчатого колеса) ( $F''_{i_{\Sigma \text{т}}}$ )

на одном зубе  $i''_{i_{\Sigma \text{от}}}$  ( $i''_{i_{\Sigma \text{т}}}$ )

Разность наибольшего и наименьшего измерительных межосевых углов за полный цикл (за оборот колеса) изменения относительного положения зубчатых колес (см. п. 2) пары (измерительной пары) при беззазорном их зацеплении или соответственно на один угловой шаг. Определяется как линейная величина на среднем конусном расстоянии (черт. 5).

16. Допуск на колебание измерительного межосевого угла пары (измерительной пары):



Черт. 5

за полный цикл  $F''_{i\sigma}$

(за оборот зубчатого колеса) ( $F''_{i\sigma}$ )

на одном зубе  $i''_{i\sigma}$  ( $i''_{i\sigma}$ )

17. Колебание относительного положения зубчатых колес пары (измерительной пары) по нормали:

за полный цикл  $F''_{inr}$

(за оборот зубчатого колеса) ( $F''_{inr}$ )

на одном зубе  $i''_{inr}$  ( $i''_{inr}$ ).

Наибольшая разность положений одного из элементов пары (измерительной пары) относительно другого в направлении, перпендикулярном плоскости, проходящей через общую образующую начальных конусов и касательную к ним (черт. 6)



Черт. 6

18. Допуск на колебание относительного положения зубчатых колес пары (измерительной пары) по нормали:

за полный цикл  $F''_{in\sigma}$

(оборот зубчатого колеса) ( $F''_{in\sigma}$ )

на одном зубе  $i''_{in\sigma}$  ( $i''_{in\sigma}$ )

19. Колебание бокового зазора в передаче  $F_{\sigma}$

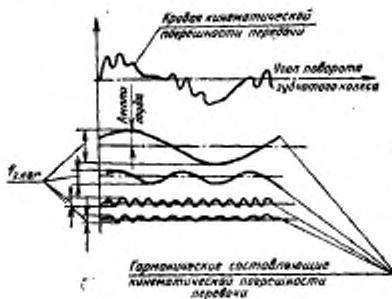
Разность между наибольшим и наименьшим боковыми зазорами в передаче за полный цикл изменения относительного положения зубчатых колес (см. п. 2).

20. Допуск на колебание бокового зазора в передаче  $F_{\sigma}$



21. Циклическая погрешность передачи  $f_{zkr}$ 

Удвоенная амплитуда гармонической составляющей кинематической погрешности передачи (черт. 7)



Черт. 7

22. Допуск на циклическую погрешность передачи  $f_{zko}$ 

23. Циклическая погрешность зубцовой частоты в передаче  $f_{zco}$

Циклическая погрешность в передаче с частотой повторения за оборот колеса, равной числу его зубьев.

24. Допуск на циклическую погрешность зубцовой частоты в передаче  $f_{zto}$ 25. Циклическая погрешность зубчатого колеса  $f_{zkr}$ 

Удвоенная амплитуда гармонической составляющей кинематической погрешности зубчатого колеса.

26. Допуск на циклическую погрешность зубчатого колеса  $f_{zk}$ 27. Погрешность обката зубцовой частоты  $f_{cr}$ 

Составляющая кинематической погрешности зубчатого колеса зубцовой частоты и кратных ей более высоких частот, определяемая при вращении колеса на технологической оси при исключении влияния погрешности производящей поверхности инструмента (см. п. 13).

Примечание. Погрешность обката зубцовой частоты может определяться как погрешность кинематической цепи обката зубообрабатывающего станка.

28. Допуск на погрешность обката зубцовой частоты  $f_c$ 29. Отклонение шага  $f_{ptr}$ 

Кинематическая погрешность зубчатого колеса при его повороте на один номинальный угловой шаг.

## 30. Предельные отклонения шага:

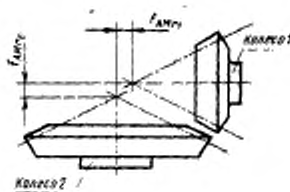
верхнее  $+f_{pt}$

нижнее  $-f_{pt}$

31. Осевое смещение зубчатого венца  $f_{dMr}$ 

Величина смещения зубчатого венца вдоль его оси при монтаже передачи от положения, при котором характеристики зацепления (плавность работы, пятно контакта) являются наилучшими, установленными при обкаточном контроле пары (черт. 8)

32. Предельные осевые смещения зубчатого венца  $\pm f_{dM}$



Черт. 8

## 33. Суммарное пятно контакта

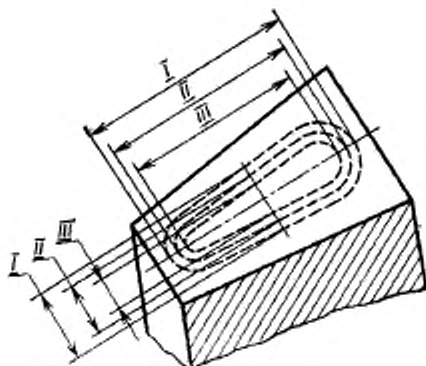
Часть активной боковой поверхности зуба зубчатого колеса, на которой располагаются следы прилегания зубьев парного зубчатого колеса в собранной передаче после вращения под нагрузкой, устанавливаемой конструктором.

Примечание. Определяются относительные размеры суммарного пятна контакта в процентах: по длине зуба — отношение расстояния между крайними точками следов прилегания к длине зуба; по высоте зуба — отношение средней высоты следов прилегания к средней высоте зуба соответствующей активной боковой поверхности.

## 34. Отклонения относительных размеров суммарного пятна контакта:

по длине  $F_{dlr}$   
по высоте  $F_{slr}$

Алгебраическая разность между действительным и номинальным относительными размерами суммарного пятна контакта (черт. 9)



I — наибольший предельный размер пятна контакта, II — номинальный размер пятна контакта, III — наименьший предельный размер пятна контакта

Черт. 9

35. Предельные отклонения относительных размеров суммарного пятна контакта:

- по длине  $\pm F_{\Delta}$
- по высоте  $\pm F'_{\Delta}$

36. Суммарная зона касания

Суммарное пятно контакта, полученное при легком торможении ведомого зубчатого колеса пары, обеспечивающем непрерывное контактирование сопряженных зубьев на контрольно-обкатном станке.

37. Предельные отклонения относительных размеров суммарной зоны касания:

- по длине  $\pm F'_{\Delta}$
- по высоте  $\pm F'_{\Delta}$

38. Отклонения межосевого угла передачи  $E_{\Sigma}$

Разность между действительным и номинальным межосевыми углами в передаче.

Определяется на среднем конусном расстоянии в линейных величинах.

39. Предельные отклонения межосевого угла передачи  $\pm E_{\Sigma}$

40. Отклонение межосевого расстояния  $f_a$

Разность между действительным и номинальным межосевыми расстояниями в передаче.

Примечание. В конических зубчатых передачах номинальное межосевое расстояние равно нулю.

41. Предельные отклонения межосевого расстояния  $\pm f_a$

42. Гарантированный боковой зазор  $j_{\text{amin}}$

Наименьший предписанный боковой зазор.

Определяется на среднем конусном расстоянии.

43. Допуск на боковой зазор  $T_{j_n}$

44. Наименьшее отклонение средней постоянной хорды зуба  $E_{\Delta sc}$

Наименьшее предписанное уменьшение постоянной хорды зуба, осуществляемое с целью обеспечения в передаче гарантированного бокового зазора.

45. Допуск на среднюю постоянную хорду зуба  $T_{\Delta sc}$

Разность предельных отклонений средней постоянной хорды зуба.

46. Наименьшее отклонение средней делительной толщины зуба по хорде  $E_{\Delta s}$

Наименьшее предписанное уменьшение средней делительной толщины зуба, осуществляемое с целью обеспечения в передаче гарантированного бокового зазора.

47. Допуск на среднюю делительную толщину зуба по хорде  $T_{\Delta s}$

Разность предельных отклонений средней делительной толщины зуба по хорде.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

Номинальные относительные размеры суммарной зоны касания по длине и высоте зубьев и их предельные отклонения

Степень точности	Передачи с локализованным контактом			
	По длине зуба $F'_{d1}$ (в процентах от длины зуба)		По высоте зуба $F'_{dh}$ (в процентах от средней глубины захода)	
	Номинальный размер	Предельные отклонения	Номинальный размер	Предельные отклонения
4—5	От 65 до 80	$\pm 10$	От 75 до 90	$\pm 10$
6—7	„ 60 „ 75	$\pm 10$	„ 75 „ 90	$\pm 10$
8—9	„ 50 „ 70	$\pm 15$	„ 70 „ 85	$\pm 15$
10—12	„ 40 „ 65	$\pm 15$	„ 60 „ 80	$\pm 15$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Справочное

Зависимости предельных отклонений и допусков по нормам кинематической точности, плавности работы и контакта зубьев от геометрических параметров зубчатых колес

СТЕПЕНЬ ТОЧНОСТИ	$F_p$		$F_r$				$\pm f_{pt}$	
	$F_p \approx BV\sqrt{d} + C$ $F_{pk} \approx 0,8BV\sqrt{L} + C$		1		2		$A \cdot m_n + BV\sqrt{d} + C$ $B=0,25A$	
			$A \cdot m_n + BV\sqrt{d} + C$ $B=0,25A$		$A \cdot m_n + BV\sqrt{d} + C$ $B=1,4A$			
	B	C	A	C	A	C	A	C
4	1,25	2,5	0,90	11,2	0,4	4,8	0,25	3,15
5	2,0	4,0	1,40	18,0	0,63	7,5	0,40	5,0
6	3,15	6,0	2,24	28,0	1,0	12,0	0,63	8,0
7	4,45	9,0	3,15	40,0	1,4	17,0	0,90	11,2
8	6,3	12,5	4,0	50,0	1,75	21,0	1,25	16,0
9	9,0	18,0	5,0	63,0	2,2	26,5	1,8	22,4
10	12,5	25,0	6,3	80,0	2,75	33,0	2,5	31,5
11	17,5	35,5	8,0	100,0	3,44	41,5	3,55	45,0
12	25,0	50,0	10,0	125,0	4,3	51,5	5,0	63,0

Продолжение

Степень точности	$f_c$		$F_c$		$f_{zso}$			$f_a$	
	$(A \cdot m_n + Bd + C) \times 0,84$ $B=0,0125A$		3 $AV\sqrt{d} + Bd$		$A \cdot m_n \cdot z^C$			$AV\sqrt{0,3R} + C$	
	A	C	A	B	A	B	C	A	C
4	0,21	3,4	1,30	0,012	2,5	0,315	0,115	0,94	4,7
5	0,34	4,2	2,05	0,020	3,46	0,349	0,123	1,20	6,0
6	0,53	5,3	3,25	0,031	5,135	0,344	0,126	1,5	7,5
7	0,84	6,7	4,55	0,044	7,69	0,348	0,125	1,87	9,45
8	1,34	8,4	5,68	0,055	9,27	0,185	0,072	3,0	15,0
9	2,1	1,34	7,10	0,068	—	—	—	4,75	24,0
10	3,35	21,0	8,88	0,086	—	—	—	7,5	37,5
11	5,3	34,0	11,10	0,107	—	—	—	12,0	60,0
12	8,4	53,0	13,90	0,134	—	—	—	19,0	94,5

$$F'_j = F_p + 1,15 f_c; F_{vj} = 1,36 F_r; F'_{i20} = 1,96 F_r; f'_{i20} = 1,96 f_{p2};$$

$$f_{AM} = \frac{R \cdot \cos \delta}{8 m_n} \cdot f_{pt}; f_{zk} = f_{zko} = (k^{-0,6} + 0,13) F_r;$$

$j_{\min} = 0$  для сопряжения Н, а для сопряжений Е, D, С, В, А величина  $j_{\min} = -17 \div -111$  соответственно, где IT — величина допуска соответствующего качества, определяемая в зависимости от расчетной величины  $A_{\text{факт}} = R \sin 2\delta_1$ , имитирующей межосевое расстояние цилиндрической зубчатой передачи.

#### Примечания:

1. Принятые обозначения:  $d$  — средний делительный диаметр зубчатого колеса;  $m_n$  — средний нормальный модуль;  $z$  — число зубьев зубчатого колеса;  $L$  — длина дуги средней делительной окружности;  $R$  — среднее конусное расстояние;  $\delta_1$  — угол делительного конуса шестерни;  $k$  — частота циклической погрешности  $i_{zA}$  за оборот зубчатого колеса.

2. При расчете допусков значения  $d$ ,  $m_n$ ,  $L$ ,  $R$  принимаются как средние арифметические, а значения частот ( $k$ ) как средние геометрические в интервале (геометрические параметры в миллиметрах, допуски и предельные отклонения — в микрометрах).

3. В табл. 5 стандарта внесены меньшие из величин  $F_r$ , подсчитанных по зависимостям 1 и 2 таблицы.

4.  $i_{zA}$  и  $i_{zA0}$  подсчитаны для каждой степени точности при условных значениях  $F_r$ , соответствующих соседней более точной степени.

5. Величины  $i_a$  в табл. 11 стандарта даны для передач без продольной модификации зубьев. Для передач с продольной модификацией зубьев  $i_a$  могут

быть подсчитаны по формуле:  $i_a = F_{st} \cdot b \frac{q_2 - q_1}{100 p_s}$ ,

где  $F_{st}$  — по табл. 12 стандарта  $q_1$  и  $q_2$  — радиусы продольной кривизны сопряженных зубьев соответственно меньший и больший. Расчетные значения должны быть уменьшены до технологически достижимых и экономически оправданных значений.

6. Числовые значения допусков и предельных отклонений в стандарте округлены по рядам R20 и R40.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
СправочноеПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ГАРАНТИРОВАННЫЙ  
БОКОВОЙ ЗАЗОР

1. Показателями, определяющими гарантированный боковой зазор, являются: предельные отклонения межосевого угла передачи  $E_g$  (табл. 2) наименьшее отклонение средней постоянной хорды зубьев шестерни и колеса  $E_{sc}$  (табл. 3 и 4) допуски на них  $T_{sc}$  (табл. 5).

2. Предусматриваются пять видов допусков на боковой зазор, назначаемых в зависимости от биения зубчатого венца и обозначаемых буквами  $a, b, c, d$  и  $h$ . Рекомендуемые сочетания указанных видов допусков на боковой зазор с видами сопряжений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид сопряжения	A	B	C	D	E	H
Вид допуска на боковой зазор	a	b	c	d	h	

При выборе вида допуска на боковой зазор в сочетании с видом сопряжения, отличающимся от указанного в табл. 1, обозначение вида сопряжения передачи дополняется буквой, характеризующей вид допуска на боковой зазор. Обе буквы пишутся слитно.

3. Допуск  $T_{sc}$  в любых случаях не может устанавливаться меньше величин, соответствующих виду допуска на боковой зазор  $h$  по табл. 5.

4. При индивидуальном комплектовании пар допускается принимать действительную толщину зуба одного из зубчатых колес передачи за номинальную.





Таблица 3

Наименьшее отклонение средней постоянной хорды зуба  $E_{\Sigma}^{*}$ 

Вид сопряжения	Средняя точность по плану	Средний нормальный модуль $m_n$ , мм	Средний делительный диаметр $d$ , мм													
			Угол делительного конуса, градусы													
			$E_{\Sigma}$ , мм													
			До 125		Св. 125 до 100		Св. 100 до 800		Св. 800 до 1000							
До 20	Св. 20 до 45	Св. 45	До 20	Св. 20 до 45	Св. 45	До 20	Св. 20 до 45	Св. 45	До 20	Св. 20 до 45	Св. 45	До 20	Св. 20 до 45	Св. 45		
H	7	От 1 до 3,5	20	20	22	28	32	30	36	50	45	—	—	—	—	
		Св. 3,5 . 6,3	22	22	25	32	32	30	38	55	45	85	85	80	80	
		• 6,3 . 10	25	25	28	36	36	34	40	55	50	90	90	85	85	
		• 10 . 16	28	28	30	36	38	36	48	60	55	100	100	85	85	
		• 16 . 25	—	—	—	40	40	40	50	65	60	80	100	90		

## Примечания:

1. Для определения величин  $E_{scs}^-$  при других степенях точности и видах сопряжений значения  $E_{scs}^-$ , приведенные в табл. 3, умножаются на коэффициент  $K_1$ , значения которого приведены в табл. 4.

2. При несимметричном допуске на межосевой угол (см. примечание 3 к табл. 2) значения  $E_{scs}^-$ , определяемые по табл. 3 и 4, должны быть скорректированы:

при увеличении верхнего отклонения межосевого угла путем уменьшения  $E_{scs}^-$  на величину  $(E_{\Sigma} - E_{\Sigma}') \operatorname{tg} \alpha$ , где  $E_{\Sigma}$  — измененное верхнее предельное отклонение межосевого угла  $E_{\Sigma}'$  — значение верхнего предельного отклонения межосевого угла по табл. 2 при уменьшении верхнего отклонения межосевого угла — путем увеличения  $E_{scs}^-$  на величину  $(|E_{\Sigma}| - |E_{\Sigma}'|) \operatorname{tg} \alpha$ , где  $E_{\Sigma}$  — измененное нижнее предельное отклонение межосевого угла.

3. Допускается сумму наименьших отклонений средней постоянной хорды зуба шестерни и колеса относить к одному из них.

4. При невозможности определить среднюю постоянную хорду зуба допускается значения наименьшего отклонения средней постоянной хорды зуба по табл. 3 и допуска на нее по табл. 5 относить к средней делительной толщине зуба по хорде с заменой обозначений  $E_{scs}^-$  и  $T_{sc}^-$  соответственно на  $E_{ss}^-$  и  $T_s^-$ .

5. Значения  $E_{scs}^-$  для зубчатых колес со средним делительным диаметром свыше 1600 мм, боковой зазор которых регулируется при монтаже передачи, настоящим положением не устанавливаются.

6. При измерении толщины зубьев на внешнем торце зубчатых колес наименьшее отклонение средней постоянной хорды зуба  $E_{scs}^-$  и допуск  $T_{sc}^-$  на нее (см. табл. 5) увеличиваются в отношении  $\frac{R_e}{R}$ , где  $R_e$  — внешнее конусное расстояние.

Таблица 4  
Коэффициенты для определения  $E_{scs}^-$  при степенях точности  
и видах сопряжений, отличающихся от 7-Н

Сопряжение	Коэффициент $K_1$						
	Степень точности по нормам плавности						
	4—6	7	8	9	10	11	12
Н	0,9	1,0	—	—	—	—	—
Е	1,45	1,6	—	—	—	—	—
Д	1,8	2,0	2,2	—	—	—	—
С	2,4	2,7	3,0	3,2	—	—	—
В	3,4	3,8	4,2	4,6	4,9	—	—
А	5,0	5,5	6,0	6,6	7,0	7,8	9,0

