



10242—81

|

312—76

644—77)

Basic norms of interchangeability.
 Rack-and-pinion gear pairs. Tolerances

10242—81

[CT 312—76
 CT 644—77]

10242—73

01.01,82

13755—81 1 40 , -
 630 -
 1643—81. -
 — 312—76, 644—77.
 643—77
 1.
 1.1.
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 12. -
 1 2 -

1990 .

©
 ©

, 1981
 , 1990

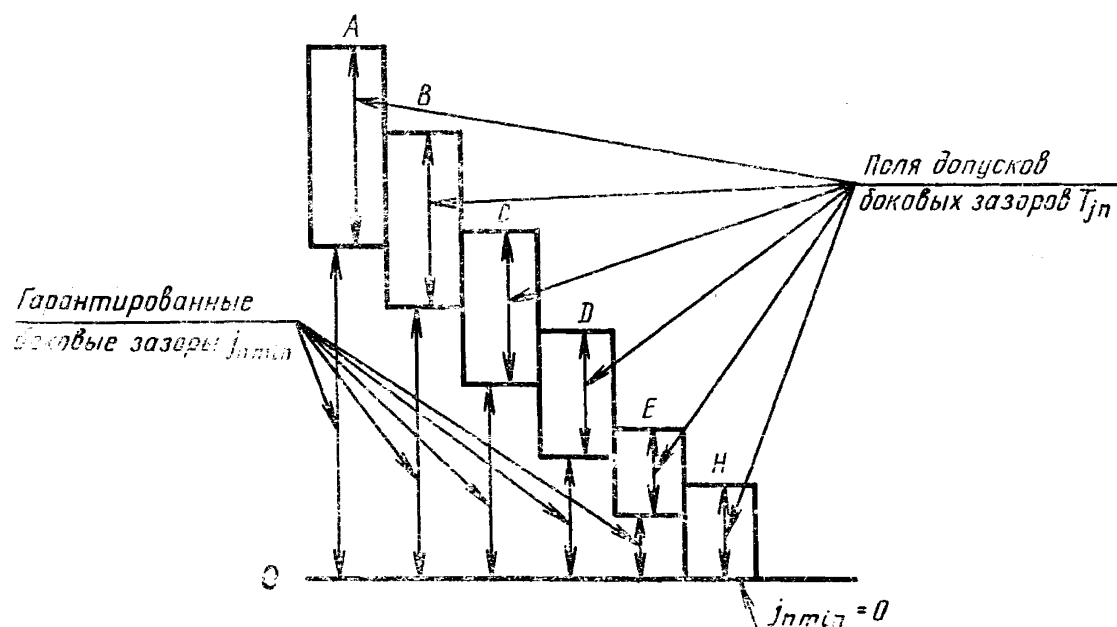
1.2.

1.3.

1.4.

1.5.

(T_{jn} , , , D, , a, b, d, h . 2).



. 1.

1

	a— — 3—9 13—8 3—7 3—7

2>5 .
1.6. .
. 2.

2

				D	,
-				d	h

1.7. .
(— III, IV, V — VI II
D, ,) .

1.8. .
7

. 4 10242—81

:

7— 10242—81

1643—81,

7

:

7 — 1643—81
7 — 10242—81

1.9.

9—8—8—

:

8— 7—7— 1643—81
9— 8—8— 10242—81

1.10.

(. 11),

:

/ nmin—ynmln 0,68 ([f | / []) >

/nmin —

 f — f'_{nmin} f'_a —

7

#'r = 450 , /nmin = 123 V ()

7—CafV—123

1643—81

7—Ca/V—123

10242—81

. 11.

1.11.

644—77

643—77,

1.

2.

2.1.

. 3, 4, 5.

3

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		x_	X	x_	x_	X					
	Fpgr, F _{pr}	x	X	x^	x_	X					
				x	x	X	X	X	X	X	X
	Frr						X	X	X	X	X
-	F _{or}	X	X	X	X	X					

1643—81,

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	X	X	X	X	X	X					
	fpt » ff	-	X.	-		X					
	X			X	-	X	X	x	X	X	X
	fptr						X	X	X	X	X
	f'										
-		X	X	X	X	X					

: 1.

, 1643—81, — -

2.

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	F3r	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-	f xn fyr	X	X	X		X	X	X	X	X	X
		X	X	X	X	X	X	X			

- 1. f_r f_{yr} —

2.

2.2.

2.3.

. 6—10.

// , F_{rr}, F_{ir} ,
 , f_{xr} f_{yr} ,

2.4.

2.5.

. 3.2,

2.6.

2.7.

2.

. 10.

. 2.1

F/ior, F i , Fior, f'ir

(:)

 F_{ir}, F_{pr}, F_{pgr}

		E_r									
			32	$\cdot \frac{32}{50}$	$\cdot \frac{50}{80}$	$\cdot \frac{80}{160}$	$\cdot \frac{160}{315}$	$\cdot \frac{315}{630}$	$\cdot \frac{630}{1000}$	$\cdot \frac{1000}{1600}$	$\cdot \frac{160}{2500}$
3	F_i	1_{TO}	$F_i = F_p + ff$								
	F_p		6	6,5	7	10	13	18	24	—	—
	F_{pg}		± 5	$\pm 6,6$	± 6	± 8	± 14	± 16	± 20	—	—
4	F_i	1_{10}	$F_i = F_p + ff$								
	F_p		10	11	12	15	•20	30	40	—	—
	F_{pg}		± 8	± 9	± 110	± 42	± 18	± 25	± 32	—*	—
5	F_i	1_{16}	$F_i = F_p - j - ff$								
	F_p		15	17	20	24	35	50	60	—	—
	F_{pg}		± 12	± 14	± 16	± 20	± 28	± 40	± 50	—	—
6	F_i	1_{16}	$F_j = F_p - J - ff$								
	F_p		24	27	3,0	40	55	75	95	120	135
	F_{pg}		± 20	± 22	± 25	± 32	± 45	± 63	± 80	± 400	± 142
7	F_i	1_{25}	$F_i = F_p + f,$								
	F_p		35	40	45	55	$\frac{1}{tso}^*$	110	135	170	200
	F_{pg}		± 28	± 32	± 36	± 45	± 63	± 90	± 142	± 140	± 166

1. F_i —
 F_p —
 F_{pg} —
 2.

F_j , а ff —
 (. 9).

($F_{i_r} \gg F_{rr}$)

	-	m,					
		1 3,5	3,5 6,3	6,3 10	10 16	16 25	25 40
5	F''	22	32	38	50	—	—
6	"	318	50	60	75	—	—
7	F''	50	70	80	105	—	—
8	F_T	70	105	120	150	—	—
	F_r	45	65	75	90	,1,12	140
9	//	105	10	170	200	—	—
	F_r	65	90	105	130	160	200
10	$f;$	150	200	240	300	—	—
	F_r	90	130	150	180	220	300
	F_i	210	300	350	420	—	
	F_r	130	180	220	260	320	420
	F_T	300	420	480	600	—	—
12	F_r	180	260	300	370	460	600

F — ;
 F_r — ;

(F'ior)

()

$$F'io = \{F'[\backslash + F' 12\},$$

$$\begin{aligned} & \text{—} \cdot 8 = \text{—}; \wedge_1 \\ & z_2 \text{—} ; \\ & Z \text{—} ; \\ & F'h \text{—} 1643—81; \\ & F_{\backslash 2} \text{—} \cdot 6. \end{aligned}$$

(2.) : 1. —
 $F'f_0$ () ,

8

	0,25 0,50	0,50 0,75	0,75 1,00	1,00 1,25	1,25 1,50	1,50 1,75	1,75 2,00	2,00 2,25	\wedge_1 >	2,50 2,75	2,75 3,00	3,00 3,25	3,25 3,50
	0*57	0,60	0,64	0,67	\vee_0	0,75	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97

($f_l, f_{ptr}, f_{fr}, f'_r$)

	-	$m,$					
		1 3,5	. 3,5 6,3	. 6,3 10	. 10 16	. 16 25	. 25 40
3		5,5	8	9	—	—	—
	fpt	4-2,5	±3,6	±4			—
	f_r	3	4,5	5	—		
4	/	9	12	14	—	—	—
	fpt	±4	±5,5	±6		—	
	ff	5	7	8		—	—
5	f_i	14	19	22	30	—	
	fpt	±6	±9	±40	±13		—
	ff	7,5	10	12	46		—
	c	8	12	14	18		—
6		22	30	36	45	—	
	fpt	±10	±14	±46	±20	—	—
	ff	42	17	20	25	—	—
	C	,14	19	22	28	—	
7	f'_l	,32	45	50	63	80	—
	fpt	±44	±20	±22	±28	±36	—
	ff	18	24	28	35	45	—
	c	19	26	30	40	—	
8	fpt	±20	±28	±32	±40	±50	±63
	C	28	40	45	55	—	

	-	m,					
		1 3,5	. 3,5 6,3	. 6,3 10	. 10 16	. 16 25	. 25 40
9	fpt	±28	±40	±45	±56	±71	±90
	f*	40	55		75		—
10	fpt	±40	±56	±63	±80	±100	±1125
	*	55	75	90	110	—	—
11	fpt	±56	±80	±90	±112	±140	±180
		80	110	125	155		—
12	fpt	±180	±112	±125	±160	±200	±250
			155	170	210	—	—

1. :
 f_i — ;
 $\pm f_{pt}$ — ;
 f_{ft} — ;
 f_{ft} — .
 2. -

$$fV = f_{pt_1} + f_{pt_2}$$

f_{pt_1} — 1043—SI,
 f — . 9.

(: $F_{(3r, f_{xr}, f_{yr})}$)

			40	. 40 100	. 100 160	. 160 250	. 250 400	. 400 630
3	, %		/ 65, \ 95 /					
	I 10	F ,	4,5	6	8	,10	12	14
		fx,	4,5	6	8		12	14
		fy,	2,5	3	4	5	6	7
4	, %		/ 60, \ 90)					
	1 10	F ,	5,5	8	10	12	14	17
		fx,	5,5	8	10	12	14	17
		fy,	3	4	5	6	7	9
5	, %		/ 55 30)					
	1 16	F ,	7	10	12	14	18	22
		fx,	7	10	112	14	18	22
		fy,	4	5	6	7	9	11
6	, %		/ 50, \ 70)					
	1 '16	F ,	9	12	,16	20	24	28
		fx,	9	12	16	20	24	28
		fy,	5	6	8	.10	12	14
7	, %		/ 45, \ 60 /					
	1 25	F ,	11	16	20	24	28	34
		fx,	11	16	20	24	28	34
		fy,	6	8	10	12	14	17

			40	. 40 100	. 100 160	. 160 250	. 250 400	. 400 630
8			(30, l 60)					
	1 40	F ,	1-8	25	32	38	45	55
		fx,	18	25	32	38	45	55
		fy,	9	:12	1*6	19	22	30
9			/ 20,l 2'5 J					
	1 40	F ,	28	40	50	60	75	90
		fx,	28	40	50	60	75	90
		fy,	14	20	25	30	35	45
10	1 40	F ,	45	65	80	105	120	140
		fx,	45	65	80	105	120	140
		fy,	22	30	40	50	60	70
	1 40	F ,	71	100	125	160	190	220
		fx,	71	100	125	160	490	220
		fy,	35	50	65	80	95	110
12	1 40	F .	,1:12	,160	200	240	300	360
		fx,	112	160	200	240	300	360
		f _y ,	1 60	1 80	1 100	120	1'50	180

1.
Fg —
fx —
fy —
2.

:

:

;

;

.

,

. 10

,

-

3.

3.1. j_{nmin}

. 11. , -

3.2. f_a -
(. 1.10), -
(. 11).

3.3. E_{ss} -
. 12 14

3.4. T_s . 13 15 -

3.5. , -
:
 $E_{hs} (. 12)$ $E_{ss} (. 14);$ -
 f_a

Jnmin*

3.

(f_{ar} — ;
 $j_{in} \text{ min} -$)

	-		* ;												
			80	120	180	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	
													1250	1600	2000
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
			so	35	40	48		57	53	70	80	90	105	125	150
D			46	54	63	72	91	89	97	111	110	125	140	165	195
		Jnrain	74	87	100	115		140	155	175	200	230	260	310	J70
			120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420	500	600
			190	220	250	290	320	360	400	440	500	560		780	920
,	II		±16	±18	±20	±23	±26	±28	±32	±136	±40	±45	±53	±63	±75
D	III		±22	±26	±32	±36	±40	±45	±48	±55	±63	±70	±85	±100	±112
	IV	f a	±38	±45	±50	±56	±63	±70	±75	±85	±112	±130	±150	±180	
	V		±60	±70	±80	±90	±105	±112	±125	±140	±160	±180	±210	±250	±300
	VI		±95	±110	±125	±140	±160	±180	±200	±220	±250	±280	±335	±400	±450

* ; ' = j (d+35m)

±f_a —

(FhsO

		1 3,5	3,5 6,3	6,3 10	10 16	16 25	25 40
	3—6	12	16	20	25	—	—
	7	13	18	22	28	36	—
	3—6	30	40	52	63		
	7	34	45	56	70	90	
D	3—6	48	63	80	100		
	7	52	70	90		140	.
	8	55	75	100	120	150	200
	3—6	75	4! 10	130	155	—	
	7	80		140	170	220	
	8	90	120	160	190	240	320
	9	100	130	70	200	260	340
	3—6	.120	160	2,10	250		
	7	130	170	230	270	350	
	8	140	190	250	300	380	500
	9	160	200	280	320	420	560
	10	180	220	300	360	450	600
	3—6	190	250	320	400		
	7	200	280	360	440	530	
	8	220	280	380	480	600	800
	9	250	320	420	530	670	850
	10	260	340	450	600	750	950
	11	280	380	480	670	850	10)60
	12	300	420	560	710	950	1180

()								
-		-	,					
			1 3,5	. 3,5 63	. 6,3 10	. 10 16	. 16 25	. 25 40
,	h	3—4 5—6 7	30 45 35	34 55 70	36 60 75	70 90	—	—
D	d	3—4 5—6 7 8	38 60 70 90	42 70 90	45 80 100 130	90 50	— 140 180	— — — 220
		3—4 5—6 7 8 9	50 75 90 150	55 90 150 200	60 100 125 180 220	150 200 260	— 180 240 320	— — 280 400
		3—4 5—6 7 8 9 10	60 90 140 11-80 240	70 140 180 240 320	75 120 150 200 280 380	140 180 240 320 450	— 240 280 400 530	— — 350 500 700
		3—4 5—6 7 8 9 10 11 12	75 410 130 160 200 280 380 500	80 130 160 200 280 360 500 710	85 140 180 240 320 420 630 800	160 200 280 380 500 710	— 280 340 450 630 850 1250	— — 400 560 800 10)60 1600

(E_{ss}r)

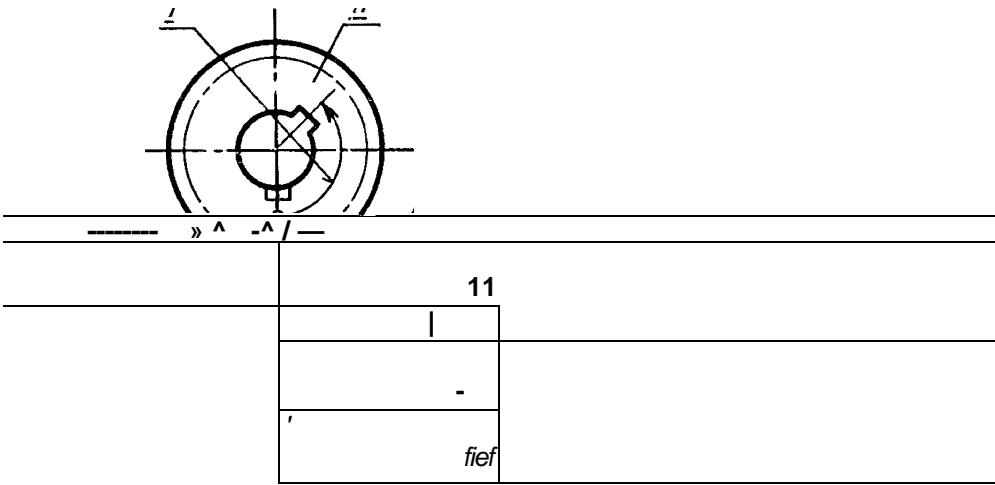
-		/ ,					
		1 3,5	. 3,5 6,3	. 6,3 10	. 10 (16	. 16 25	. 25 40
	3—6	9	112	15	18	—	
	7	10		1'6	20	26	—
	3—6	22	30	38	45	—	—
	7	25	32	40	50	67	—
D	3—6	34	45	60	70		—
	7	38	50	65	80	100	—
	6	40	55	70	90		150
	3—6	55	75	95	140		
	7	60	80	100	125	160	—
	8	65	85	120	140	480	240
	9	70	95	125	150	190	250
	3—6	90	110	150	160		
	7	95	125	170	200	260	—
	8	100	440	480	220	280	360
	9	120	150	200	240	300	400
	10	130	160	220	260	340	460
	3—6	140	180	240	300	—	
	7	150	200	260	320	400	—
		160	220	280	360	450	600
	9	180	240	300	380	500	630
	10	190	250	340	450	560	700
	11	200	280	360	500	630	800
	12	220	300	400	530	700	850

E_{ss} —

(T_s—)

-	-	-	,					
			1 3,5	. 3,5 6,3	. 6,3 10	. 10 16	. 16 25	. 25 40
,	h	3—4	22	25	26	----	—	
		5—6	32	40	45	50	—	—
		7	40	50	515	67	80	—
D	d	3-4	28	30	32		—	
		5—6	45	50	60	67	”—	—
		7	50	67	75	80	100	—
		8	67	80	95		130	160
		3—4	36	40	45	—	—	—
		5—6	55	67	7)5	80		—
		7	67	80	90		130	
		8	80		130	150	180	200
		9		150	160	180	240	300
		3—4	45	50	55	—	—	—
		5—6	67	80	85	100	—	—
		7	80	100		130	180	
		8	100	130	150	180	200	260
		9	130	180	200	240	300	380
		10	180	240	260	320	400	500
		3—4	55	60	63	—	—	—
		5—6	80	95	100	120	—	—
		7	95	120	130	160	200	—
		8	1120	150	180	200	250	300
		9	150	200	240	280	320	400
		10	200	260	300	360	450	560
		11	280	360	450	560	630	750
		12	360	500	560	750	950	1180

1. () -
(. 1).



I— ; III— . ; II—
. 1

1.1. Fior.

(. 2).



1.2.

2.

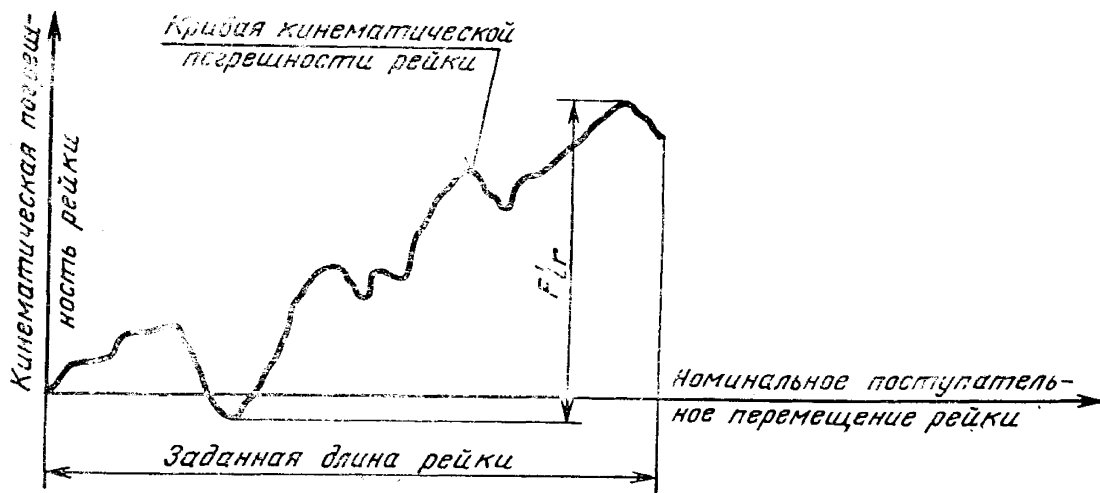
 F'_{i0}

()

2.1.

 F_{1r}

(. 3).



Черт. 3

2.2.

3.

 F_i $F_p < j_r$

2 (z—1), (z—

(. 4).

3.1.

 $\pm F_{pg}$

4.

 F_{pr}

(k . 4).

2 (z—1), (z—

4.J1.

 F_p
 F_{1r}

i5.

(

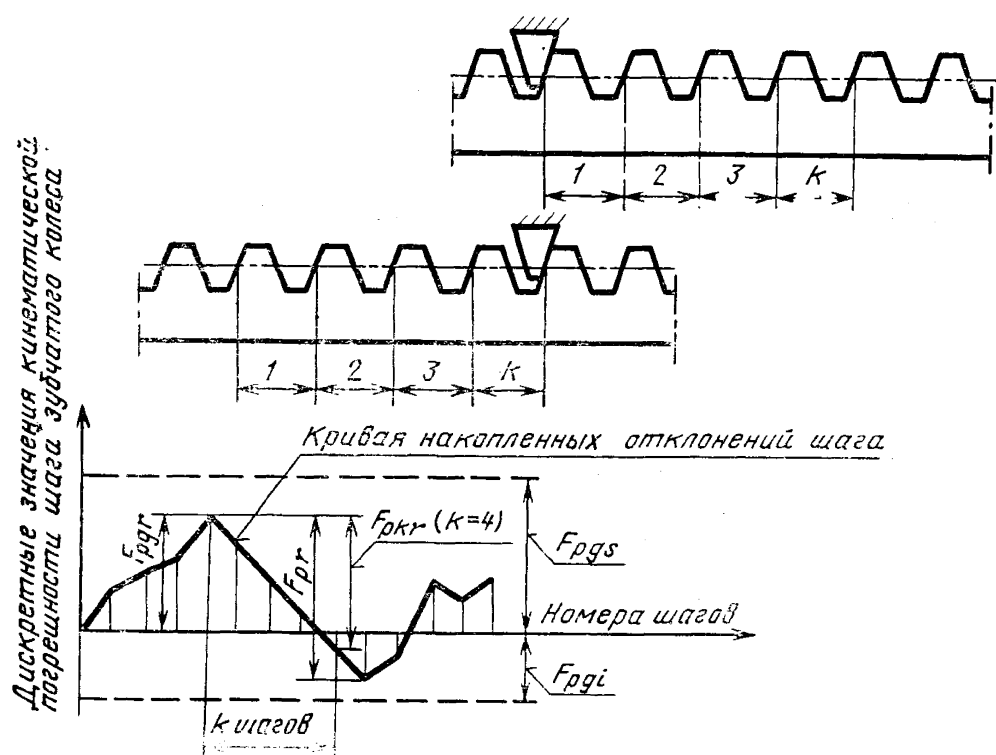
(. 5).

5.1.

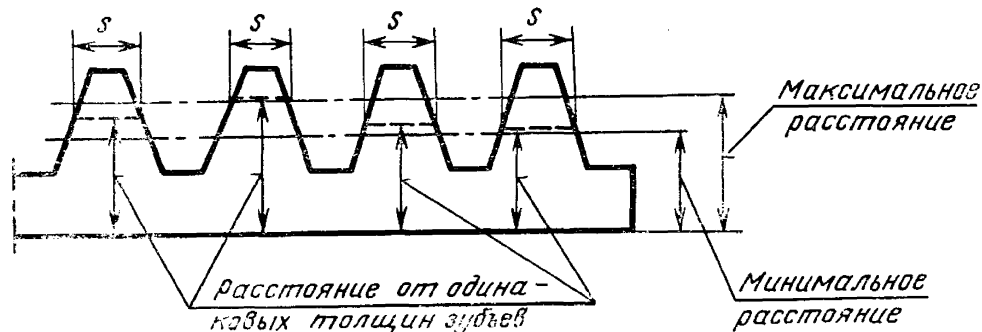
 F_r

6.

(. 6).

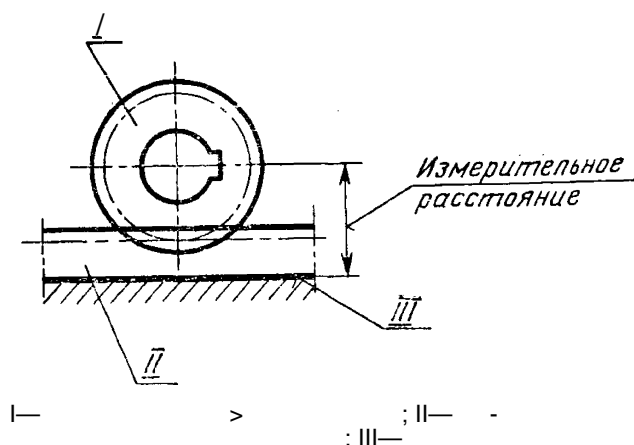


Черт. 4



s —одинаковые толщины зубьев.

. 5

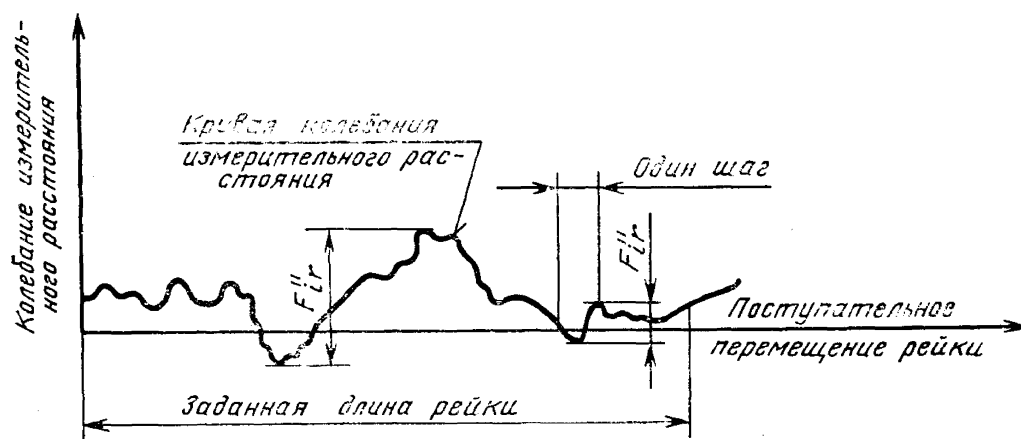


. 6

6.1.

F_{if} ;

(. 7);



. 7

f_{lr} :

6.2.

$F_{,-}$;

i'' .

7.

10 .

)

(-

7.1.

8.

f'_{io}
 f'_{ir}

(-

)

8.1.

9.

f_{pt_r}

).

9.1.

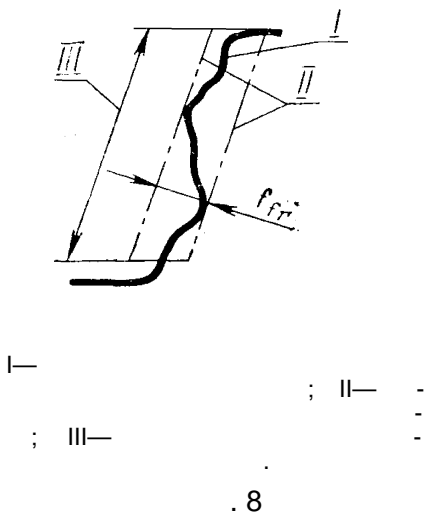
10.

III.

$\pm f_{pt}$

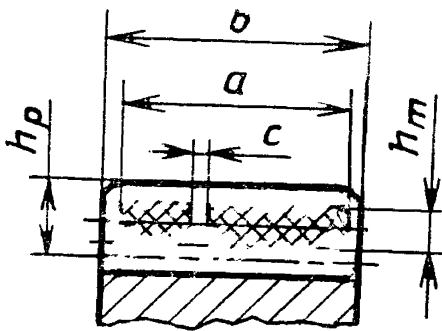
$\pm f_{pb}$
 f_{t_r}

(. 8).



12.

(. 9).

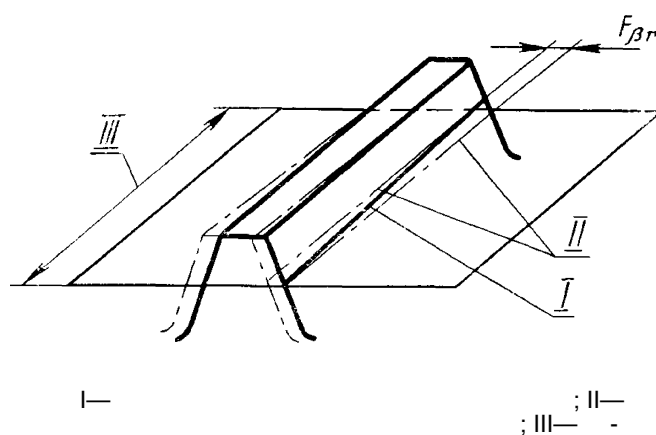


— : —
 ,
 ,
 —
 - - - ; 100%;
 — ()
 h_p : h_m —
 — /itn / .

13.

F_{pr} .

(. 10).



. 10

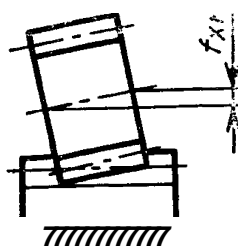
13.1.

Fg.

14.

f_{xr}

(. 1,1).



. 11

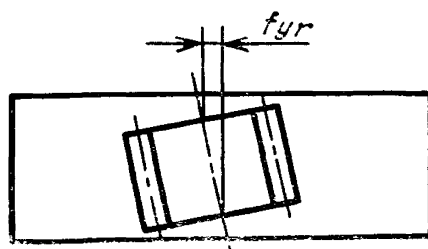
14.1.

f_x

15.

f_{yr}

сечении рейки (черт. 12).



. 12

15.1.

f_y

16.

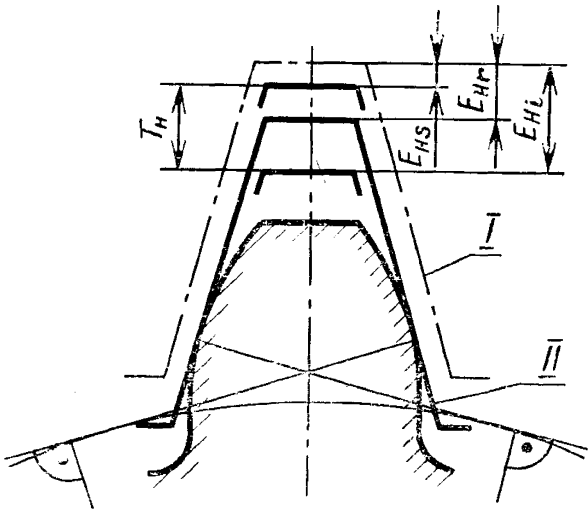
jnmin-

16., 1.

T_{jn}

17.

(. 13).



I— ; II—

. 13

18.

E_{HS} .

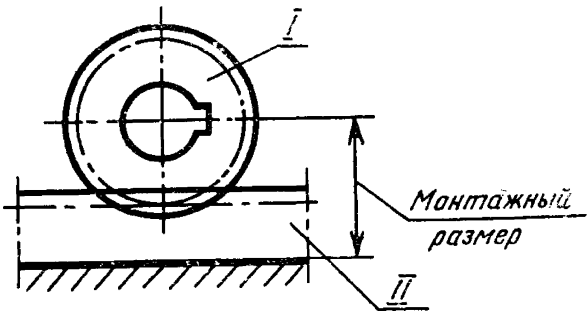
),

(-

118.1.

19.

(. 14).



I— ; II—

. 14

19.1.

f_{ar} .

19.2.

$\pm f_a$.

20.

E_{ss} .

20.1.

T_s .

1.

-
-

. 1.

1

	$\begin{pmatrix} & \end{pmatrix} -$ $\begin{pmatrix} & \end{pmatrix}$	$F/i_o = K(F/i_i + F/i_2)$ $F^7i - F_p + f f$ $1 Fpg! = Fpk no$ $1643-81$ $F p = 1,2 [Fpg]$ $\frac{T_r}{F_r} \frac{1}{0,84} \frac{t_i}{tg a} \wedge Pt I$ $F'' = F_r + f;$
	- - - - - -	$'l o - l' p t, ' + l' P t_2 1$ $f'i = f_{pt} + f.$ $f = 1,251 f_{pt} $ $f_{pt} - \frac{1643^{81}}{c z = 3*5}$ $f'' 1 f_{pt} 1$ $M 2 - tg a$
		$1643- 1$ $f_x = f$ $f_y = 0,5 F_e$

2. , , . 2. ,

2

		1	1	D	J f		
j _n min -	—	0	IT7	IT8	IT9	IT10	IT.11
±fa -		0,51 7 (II)		00	^ * * 5> —	— 3 ^>	; * , —
- - E _{hs}	3—6	0,4 IT7	IT7	IT8	IT9	IT10	1 1
- - E _{hs} (E _{Hs} , %)	7 8 9 10 11 12	10 — — — —	10 — — — —	10 20 — — —	10 20 30 — —	.10 20 .30 40 —	10 20 30 40 50 60
		U _{Fr} +20		+ —*	U _U ⁺ 00	+	LO + ,
-		ss — 0,73E _{hs}					
	· —	T _S = 0,73T _H					

,

1. :

$$|\mathcal{E}_{hi}| = |\mathcal{E}_{hs}| +$$

2. :

$$|\mathcal{E}^*_{si}| - |\mathcal{E}_{ss}| 4^* \$$$

3. :

$$] - / \min+ j/ " 0,5 (pjl " ^ 2) " l' /$$

. .
. . .
. .

. 05.04.90 . . 05.07.90 2,0 . . 2,0 . . 1,73 .- . .
. 7000 10 .
« » , 123557, , ,
, . 3. , 39. . 691.