



9178-81

( 642-77)

**9178-81****(  
642-77)**

Basic requirements for interchangeability.  
Cylindrical fine—pitch gears. Tolerances

9178—72

23

1981 . 3068

01.01.1982 .

-

400 ( 1,0 ( 0,5 — 200 )  
9587—81.

,

642—77,

643—77

644—77.

1.

1.1.

: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 12.

: 4-

1 2

1.2.

1.3.

©

, 1981

1.4.

;

1.5.

G, , , f, g, h. D, , F, T<sub>jn</sub> , -

. 1.

1

	D				F	G	
,	0,1 0,5	0,5 <1,0	0,1 0,5	0,5 1,0	0,1 <1,0		
-	3—10	3-12	3—10	3—12	3—10	3—8	3-7

<0,3 ,

<0,2 , ,

1.6.

D

F, G, — f,

g, h .

1.7.

II , VI.

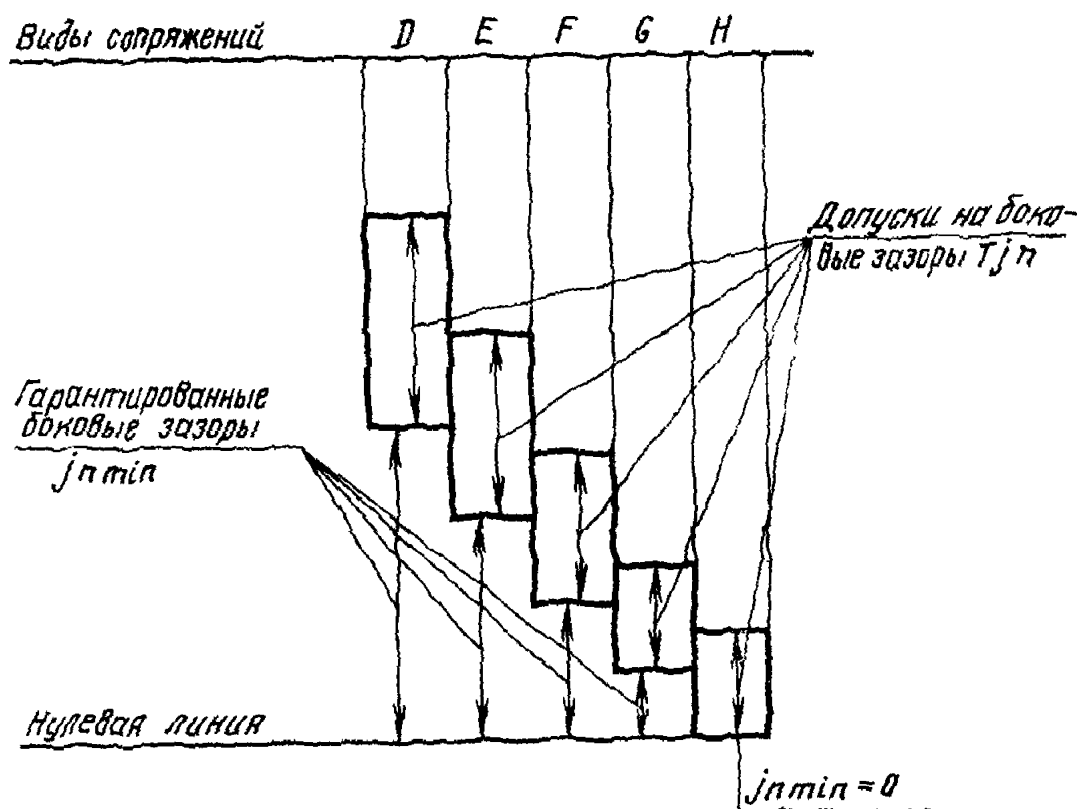
G, F, D ( III, IV, V, VI —II ). ,

1.8.

, —

G 7

7 — G 917 —81



1.9.

, 8 , G, 8  
f ,  
:

7—8—8—Gi 9178—81

, N.  
1.10.

$j; m_{ln} = J_{nm}.n - 0,68(f; / - W),$   
Jnmin  $f_a$  —

. 9;  
inmm —  
 $f_a$  —

7  
F,  
V (   
aw =45 ,  $j_{m_{ln}}^{\wedge} = 4.$  ):  
7\_Fe/V—4 9178—81

. 9.  
1.11.  
643^77 644—77  
1.

$V_{wr}, v_w, v_{p_{tr}} v_{p_{t—}} F_{vw}, F_{vw>} f_{vptr}, f_{vp_{t}}$

2.

2.1.

. 2.

2.1.1.

( . . 2.8)

—		3	4	5	6	7	8	9	10	n	12
	F.,	X	X	X	X	x	X	»			+ *
	Fpr Fpicr	<b>X</b>	X	X	X	*——>	w				
						x	X				
	F <sub>c</sub> r F <sub>rr</sub>	X	X	X		„X	X			—	
	^vWr Frr	X	X	X	X	. X	X	——	—		
	FvWr <sup>H</sup> Fjr			X	X	X	X				
	F <sub>cr</sub> F <sub>i</sub> r			X	X	X	X	«w	1'	----	τ
	n Fir							X <sub>1</sub>	X	X	X
	Frr	—	—		—		—.	X	X	X	X
	p <sub>ior</sub> '	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—•

## 2.1.2.

,  
—

## 2.2.

### 2.3.

#### 2.2.1.

—

,

#### 2.2.2.

.

#### 2.2.3.

f<sub>pt</sub>r

f<sub>vptx</sub> ( . 2 . 6).

### 2.3.

#### 2.4.

#### 2.3.1.

f<sub>yr</sub>

,

—

.

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	<i>n</i>
	4	X	X	1*	X	<b>X</b>	X	—			
	fpbr ffr	X	X	! x	X	X	X	—	—	—	*—
	fpbr fpfr	X	X	X	X	X	X				
	<i>i</i> <sub>ir</sub> *	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X
	fpbr	—				—	—	X	X	X	X
	*ptr	—f		—	—	—	—	X	X	X	X
	<i>f</i> <sub>Mor</sub>	X	X	X	*1	X	X	—	—	-	—

		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	fy <sup>t</sup> **	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	-	X	X	X	X	X	*		—	—	—

\*  
\*\*

5 .7.

## 2.3.2.

## 2.3.3.

## 2.3.4.

2.4.

,

-

-

. 5—7.

.

-

,

,

2 3.

2.5.

,

 $F_r, F_v, F,$  $f''$ ,,  $l^* - fy$ ,

-

-

2.6.

.

. 2.1—2.3

( . 3.2),

,

.

,

,

( , )

-

:  $F'_{or}, f_{jor}$ 

2.7.

.

,

-

-

-

2.8.

.

,

.

-

( ,

-

),

.

,

-

,

-

,

-

2.9.

,

.

-

,

:

)

;

)

;

)

-

(

-

,

).

-

(



(  $F_{jr}, F_{rr} \gg F_v^{\wedge r}, F_{jr}, F_{cr}, F_{pr}^* F_p^{\wedge r}$  )

$t_u$	$Bt$										
$x_v$	$a)$	$m,$	$12$	$8$	$32$	$50$	$80$	$*$	$200^d$	$IO$	$cog)$
$r^*$	$ta$										
$A$	$f^{\sigma}$										
$\phi)$											
$4i$											
$u$											
	$F_{\ll}$	$0,1 <1,0$	$F_p+ff ( \quad 2)$								
	$F_r$	$0,1 \quad 0,5$	<b>2</b>	<b>3</b>	4	4	5	<b>6</b>	<b>6</b>	—	—
<b>3</b>		$. 0,5 <1,0$	4	4	4	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	9	<b>9</b>
	$F_{vW}$	$0,1 <1,0$	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	5	<b>6</b>	7
	$F_c$	$0,1 <1,0$	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	4	<b>5</b>	<b>6</b>	7
	$F_p$	$0,1 <1,0$	4	4	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	9	10	11
	$F_{pk}^{**}$	$0,1 <1,0$	<b>3</b>	4	4	5	<b>6</b>	6	<b>8</b>	<b>9</b>	10
	$F_t$	$0,1 <1,0$	$F_p+ff ( \quad 2)$								
	$F_r$	$0,1 \quad 0,5$	4	5	<b>6</b>	7	8	<b>9</b>	10	—	<b>*—</b>
		$. 0,5 <1,0$	6	<b>6</b>	7	<b>8</b>	<b>9</b>		12	14	15
<b>4</b>	$F_{vW}$	$0,1 <1,0$	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	4	<b>6</b>	$_8$	10	12
	$F_c$	$0,1 <1,0$	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	4	$_6$	8	10	12
	$F_p$	$0,1 <1,0$	6	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		12	14	16	18
	$h_{pk}$	$0,1 <1,0$	5	<b>6</b>	<b>17</b>	8	9	10	12	14	16
	$f;$	$0,1 <1,0$	$F_p+ff ( \quad 2)$								
		$0,1 \quad 0,5$	7	<b>8</b>	9	10	12	14	16	—	—
	$F_r$	$. 0,5 <1,0$	9	10	11	12	14	16	<b>19</b>	22	22
<b>5</b>		$0,1 <1,0$	4	4	4	5	<b>7</b>	<b>9</b>	12	<b>16</b>	<b>18</b>
	$F_{\eta}$	$0,1 \quad 0,5$	11	12	<b>13</b>	15	17	<b>19</b>	<b>22</b>		
		$. 0,5 <1,0$	14	15	16	17	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>32</b>
	$F_c$	$0,1 <1,0$	4	4	4	5	7	<b>9</b>	<b>12</b>	16	<b>18</b>
	$F_p$	$0,1 <1,0$	10	<b>11</b>	12	14	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
										«	

		$m,$	$d\%$								
			12	20		8 1=1 3	80 60	125 80	125 200	“ »	& §
5	$\frac{*\#}{F_{Pk}}$	0,1 <1,0	7	10	11	12	14	16	19	22	25
		0,1 <1,0	$F_{p+ff} ( \quad 2)$								
	*	0,1 0,5	11	12	14	16	19	22	26	—	—
		0,5 <1,0	15	16	18	20	22	25	30	35	36
6	$F_{VW}$	<1,0	5	5	6	8	11	15	20	26	28
	$F^*$	0,1 0,5	17	19	21		26	30	35	—	—
		0,5 <1,0	<b>22</b>	24	26	28	30	34	40	45	50
	$F_c$	0,1 <1,0	5	5	6	8	11	15	20	26	28
		0,1 <1,0	16	17	19	22	25	30	36	40	45
	$h_{Pk}^{**}$	0,1 <1,0	11	16	17	19	<b>22</b>	25	30	35	40
	$p $	0,1 <1,0	$F_{p+ff} ( \quad 2)$								
		0,1 0,5	16	18	20	<b>22</b>	26	30	36		—
	$F_r$	0,5 <1,0	21	22	24	<b>26</b>	30	36	42	48	50
7	$F_{VW}$	<1,0	6	7	9	11	15	21	28	36	40
	$f_t$	0,1 0,5	24	<b>26</b>	30	34	38	42	48	—	—
	$P_i$	0,5 <1,0	30	32	34	38	42	48	55	63	70
	$F_e$	0,1 <1,0	6	7	9	11	15	21	28	36	40
	$P_p$	0,1 <1,0	22	24	26	30	35	42	50	56	63
	$FI$	0,1 <1,0	$F_{p+ff} ( \quad 2)$								
	$\overline{F}_r$	0,1 0,5	19	21	25	28	32	38	45	—	—
		0,5 <1,0	26	28	30	34	38	45	50	55	63
	$F_{vw}$	0,1 <1,0	7	9	11	14	20	26	35	45	50
		0,1 0,5	30	34	38	42	45	53	60	—	—
	<b>pi</b>	0,5 <1,0	38	40	45	48	53	60	70	80	<b>9»</b>

			$d$									
$\alpha$	$\alpha_1$	m.	12	$\alpha^*$	32	S	3	125	LO	$\alpha^*$	$\alpha^*$	$\alpha^*$
U												
8	F <sub>c</sub>	0,1 <1,0	7	9	11	14	20	26	35	45	50	
	F <sub>p</sub>	0,1 <1,0	32	34	38	42	50	60	70	80	90	
9	F <sub>r</sub>	0,1 0,5	24	26	30	36	42	48	65	—	—	
		0,5 <1,0	34	36	40	45	50	55	63	75	90	
	f;	0,1 0,5	38	42	45	50	55	63	75	—	—	
		0,5 <1,0	48	50	55	60	67	75	85	100	120	
10	F <sub>r</sub>	0,1 0,5	3°	34	38	45	53	60	70	-	-	
		0,5 <1,0	42	45	50	55	60	70	80	95	110	
	p;	0,1 0,5	48	53	60	63	70	80	95	-	-	
		0,5 <1,0	60	63	70	75	85	95		125	150	
11	F <sub>r</sub>	0,5 <1,0	50	55	63	70	80	90	105	120	140	
	F <sub>i</sub>	0,5 <1,0	75	80	85	95	105	120	140	160	180	
12	F <sub>r</sub>	0,5 <1,0	63	70	75	85	95	110	130	150	180	
	f;	0,5 <1,0	95	100	110	120	130	150	170	200	240	

\*

\*\* , F<sub>pk</sub> , F<sub>pk</sub> ( 5).

:

1. F<sub>j</sub> —\* ;  
F<sub>r</sub> — ;  
F<sub>vw</sub> — ;  
— .

F<sub>c</sub> — ;  
F<sub>p</sub> — ;  
F<sub>j</sub>\* —\*

2. F<sub>j</sub> F<sub>p</sub> . 5 ff . 6.

— F<sub>lk</sub>,

F<sub>,></sub>F<sub>pk</sub>+f<sub>f</sub>;

F pk — . 5. F<sub>io</sub>

25% 4.

[F<sub>i</sub><sup>''</sup>]<sub>komb</sub>=[F<sub>i</sub><sup>''</sup>-f<sub>i</sub><sup>''</sup>]<sub>F</sub>+ [f<sub>i</sub><sup>''</sup>]<sub>f</sub>,

5. ( f), 7\* Fpk

6. F j .

6

( f<sub>i</sub><sup>''</sup> , f<sub>ptr</sub> , f<sub>pbr</sub> · f<sub>r</sub> · f<sub>,,</sub> )

S 4 V N >0											
	m,	3	4		6	7	8	9	10		12
*, ,	0,1	4	6	9	14	20	26	—		--	
	. 0,5 <1,0	5	7	1°	16	22	30	—	—	—	—
*pt	0,1 0,5	±3	±4	±6	±8		±16	±22	±32	—	—
	. 0,5 <1,0	±3	±4	±6	±9	±13	±18	±25	±34	±48	±7
fpb	0,1	±2	±	±5	±7	±10	±14	±20	dr30	—	—
	. <1,0	± 2	±3	±5	±8	±11	4-16	±22	±32	±45	4~63
ff	0,1	2	3	5	7	9	11	—	--	—.	—
	. 0,5 <1,0	3	4	6	8	10	13	—	—	—.	—
i; ,	0,1	—	—	7	9	13	17	22	28	—	—
	. <1,0	w		9	12	17	22	28	35	45	56

1.  $f_{\{ \text{—}}$  ;  
 $\pm f_{pt \text{—}}$  ;  
 $\pm f \text{—}$  ;  
 $ff \text{—}$  ;  
 $fj \text{—}$  ;  
2.  $f_{vpt}$  ,  
 $1,6 (f_{pt})$  ,  
3.  $f_{10}$  -  
 $1,25 fj$  .  
4. ( ) -  
 $0,5 fj$  .  
( ) -  
( ) -  
( )  
( )  
3.  
3.1.  $j_{nrain}$  -  
9. -  
3.2.  $E''_g$  ;  $Ew^{TM}$   $Ew_s$  -  
 $f_{ar}$  ,  $j_{(imin}$  -  
3.3.  $H_s$  .  $10 (Ew_{m_8} \text{—})$  .  $12$   $13,$  -  
 $Ews$  -  
 $12,$   $8$   $8)$  -  
( . . 1.5) .  
3.4.  $11 (T_{wm} \text{—})$  .  $14,$  TV

. 15,

 $E_a$ "i — . 8)

( . . 1.9).

7

(  $F_{gr}$ ,  $f_{xr}$ ,  $f_{yr}$  )

	$f_{>w}$	3	4		6	7	8	9	10		$l^2$
	10	4	5	6	7	9	<sub>13</sub>	18	25		50
	. 10 20	4	5	7	9	11	15	22	30	45	60
	. 20 40	5	6	7	9	11	17	24	34	48	70
	10	4	5	6	7	9	13	18	25	36	50
	. 10 20	4	5	7	9		15	22	30	45	60
	. 20 40	5	6	7	<b>9</b>	11	17	24	34	48	70
	10	2	2	3	4	5	7	9	12	18	25
$f_y$	. 10 20	2	3	3	4	5	8	11	15	22	30
	. 20 40	2	3	4	5	6	1 9	12	17	24	35
		%									
-		55		50		40		—.			—
		75		70		50				—	

:

1.  $F_p$  — ;  
 $f_{ie}$  — ;  
 $f_y$  — .  
 2.

( )

3. \*

. 7.

4. . 2.3.1—2.3.4.

5.  $f_y$  $f_x$   $f_y$

[illegible]

9

( J <sub>nmln</sub> , f., )												
$\begin{matrix} \text{X} \\ \text{CJ} \\ \text{X}^* \end{matrix}$	$\begin{matrix} * \\ - \end{matrix}$	$\begin{matrix}   \\ - \\ \vdots \end{matrix}$	$\begin{matrix} w \\ , \end{matrix}$									
			$\begin{matrix} 12 \\   \end{matrix}$	$\begin{matrix} .12 \\ 20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} .20 \\ 32 \end{matrix}$	$\begin{matrix} .32 \\ 50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 8 \\ ^\wedge \end{matrix}$	$\begin{matrix} \approx \\ 2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} .125 \\ 180 \end{matrix}$	$\begin{matrix} .180 \\ 250 \end{matrix}$	$\begin{matrix} S_{=f}^\approx \end{matrix}$	$\begin{matrix} \approx \\ \approx \\ \approx \end{matrix}$
			$S''$									
	II	jnln	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6	8	9		13	15	18	20	23	25
F	IV		9	11	13	16	19	22	25	29	32	36
V			15	18	21	25	30	35 54	40	46	52	57
D	VI		22	27	33	39	46		63	72	81	89
II		h	±8	±9	±	±14	±16	±lg ±23	±20	±22	±25	±28
G	III		±11	±14	±16	±20	±22		±30	±35	±40	±45
F	IV		±18	±22	±25	±32	±35	±4	±50	±55	±60	±70
	V		±30	±36	±40	±50	±60	±70	±80	±90	±100	±110
D	VI		±45	±55	±63	±80	±90	±110	±120	±140	±160	±180

\*

( . . 1.7 J.10).

$$\pm f \frac{j_{nmin}^{**}}{—}$$

3.5.

$f_a$  -  
,

. 9

( . . 1.10),

3.6.

-

, "8  
. 8.

$E_a^*i$

3.7.

,

,

,

-

.

3.8.

-

7Vm <sup>8</sup> :

wms

$E_{ms} \sin \alpha_D \cdot \cos \frac{-W_{ms}}{2}$

$\sim \frac{I W_m}{M^A \sin \alpha_D - \cos} *$

c&d —

,

;  
-

;

—

.

3.9.

4.

-

5.



$$\left( \begin{array}{c} + E_{Hi} - \end{array} \right)$$

							d.				
		12	.12 20	.20 32	.32 50	.50 80	.80 125	.125 180	.180 250	.250 315	.315 400
	3—7	5	6	7	8	9		13	14	16	18
	3—6	12	14	16	18	22	25	28	38	40	45
G	7	16	18	20	22	26	28	30	40	40	45
	8	22	24	26	28	30	32	34	45	50	50
	3-6	18	22	26	30	35	40	45	55	60	63
	7	22	24	28	32	36	42	48	55	60	63
F	8	26	30	34	38	42	45	53	60	63	70
	9	36	40	45	48	53	55	60	63	70	75
	10	48	53	55	60	60	63	70	75	80	85
	11	28	32	38	45	53	60	70	80	90	100
	8	35	40	45	50	55	63	75	85	95	105
F	9	42	48	55	60	63	70	80	90	100	
	10	55	60	63	70	75	80	90	100	105	120
	11	70	75	80	85	90	100		1	120	130
	12	100	105	110	118	120	125	130	130	140	150
	3-7	40	55	60	70	80	90		130	150	160
	8	50	55	60	70	80	95	118	130	150	160
D	9	55	60	70	80	90	100	120	130	150	160
	10	63	70	80	90	100	105	125	130	150	160
	11	80	85	95	105		120	140	150	170	180
	12	105	110	118	125	132	150	160	170	180	190

: 1. :  
E<sub>Hs</sub> " —  
| —  
( );  
( ).  
2. E<sub>Hs</sub> 1  
,  
( -  
) ,  
3. / 11 12  
D >0,5  
4. G \*

11

( — )

Q <sub>i</sub> * v110 *	1 ( ~	F <sub>f</sub>															
		6	8 1	10	12	CD	20	25	32	40	50	60	80	100	125	160	8*
G	h	14	16	18	20	25	30	34	40	50	60	70	90		140	170	190
	g	16	J8	20	22	28	32	38	45	53	67	75	100	120	150	190	210
F	f	18	20	22	25	30	36	42	50	60	70	85	110	130	160	200	230
D		20	22	25	30	34	40	48	56	70	80	100	125	150	190	240	260

\*

( . . 1.0 . 1.9).

F<sub>r</sub> . 5.

( — $W_{m8}$ + $E_{Wm}$ ( 1 — $E_{Ws}$ - $fE_{Wi}$ )											
		d.									
		12	.12 20	.20 32	.32 60	.50 80	.80 126	.125 180	.180 260	.260 315	.315 400
	3-7	3	4	5	6	7	8	9	9	10	10
G	3-6	8	9	11	13	15	17	19	25	28	30
	7	11	12	13	15	17	19	21	26	28	32
	8	15	16	17	18	20	22	24	30	32	35
	3—6	12	15	18	21	24	26	30	36	40	45
	7	15	16	19	22	25	28	32	36	40	45
	8	<b>18</b>	20	22	25	28	32	36	40	42	45
	9	25	28	30	32	35	38	42	42	45	50
	10	32	35	38	40	40	45	48	50	53	55
F	3-7	19	22	26	30	36	42	48	55	63	70
	8	24	26	30	35	40	45	50	60	63	70
	9	28	32		40	45	50	55	60	63	70
	10	38	40	42	45	50	55	60	63	70	75
	11	48	50	55	60	63	70	75	75	80	85
	12	63	70	75	80	80	85	90	90	95	100
D	3-7	28	34	40	48	55	63	75	85	95	105
	8	34	38	42	48	55	63	80	85	95	105
	9	38	42	48	55	60	70	80	90	100	110
	10	45	50	55	60	70	70	85	90	100	
	11	55	60	63	70	75	80	95	100		120
	12	70	75	80 j	85	90	100		110	120	130

wins"

:

( -

l)

(

);

 $E_{Ws}$  —

( );

 $E_i - W_{mi}$  —

( -

l)

(

);

 $E_{wi}$  —

( ).



( $T_{Wm} \sim$  )

1

	*	$F_r$															
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	tl	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
G	g	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
F	f	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
,D	e	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

\*

( . . L6 1.9).

$F_r$   
.5.

15

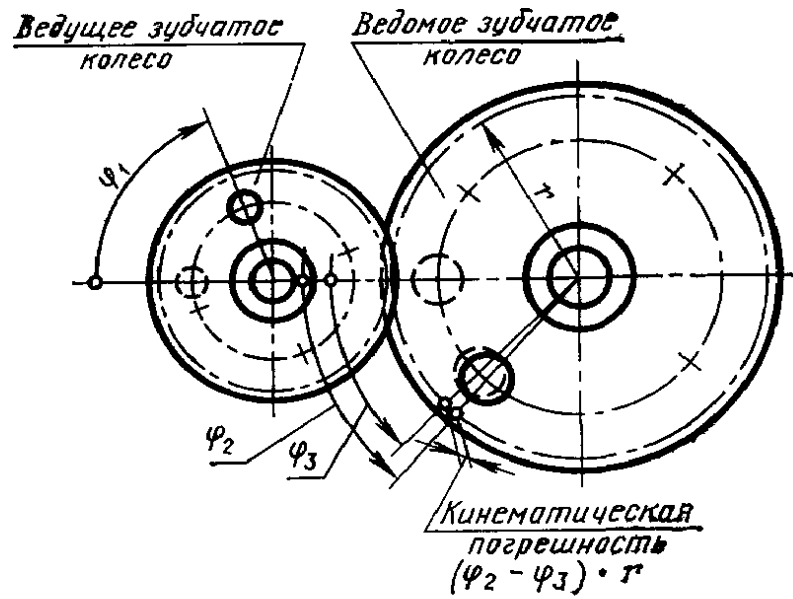
( $T_w$  — )

	*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	h	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
G	g	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
F	f	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
,D		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

\*

( . . 1.6 1.9).

$F_r$   
.5.



$$\varphi_2 = \varphi_1 \frac{z_1}{z_2},$$

afi— ; <pi—

; z<sub>2</sub>—

; —

; —

.1

1.1.

F<sub>Jor</sub>

( . .

,

)( . 2).

1.2.

F<sub>t0</sub><sup>\*</sup>

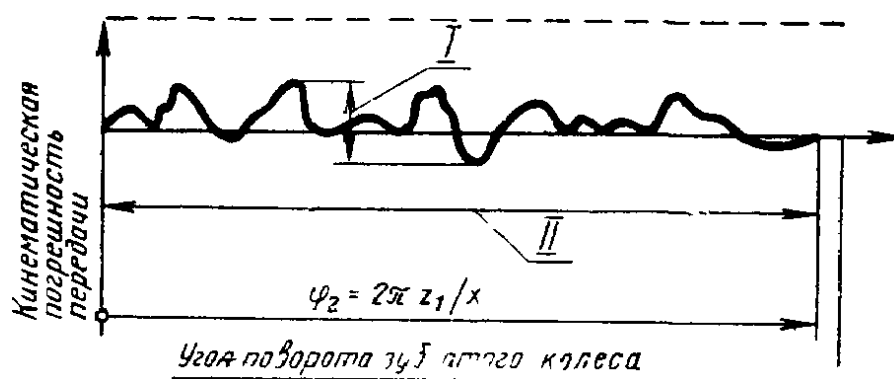
2.

( )

-

1.

2,



2\ Zt,

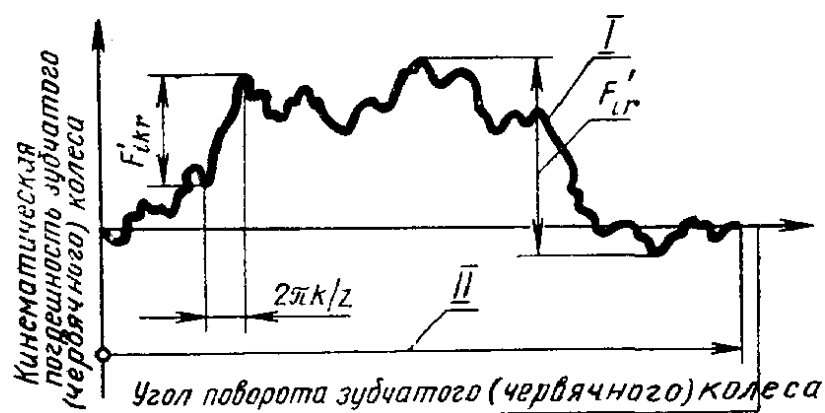
$F_{or}^{\wedge}$ ; II—

. 2

2.1.

$F_{ir}$ .

( . 3).



I—

II—

. 3

2.2.

3.

$k$

$F_{ikr}$ .

(

)

(

)

( , . 2 1).

3.1.

$k$

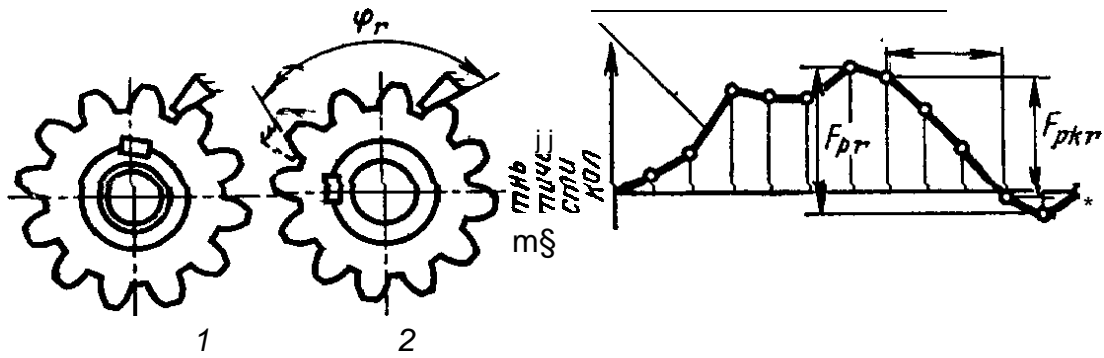
$Kk$

4.

$k$

$F_{ir}$ .

( , 4).



$$F_{pkr} = (p - k \cdot 2p) \cdot r,$$

( $p$ —

;  $k$ —

;

—

—

. 4

4.1.

$k$

$F_{pk}$

5.

$F_{pr}$

( , . 4).

5.1.

$F_p$ .

6.

$F_{rr}$ .

( ).

6.1.

$F_r$ .

7.

$F_{cr}$ .

: 1.

2.

7.1.

$F^*$ .

8.

$F_{vypr}$ .

8.1.

$F_{vw}$ .

9.

:

—

$F_{ir}$ ;

—

f.





^;

11.1.

^

(

12.

 $i_{Ptr}$ 

(

 $i_{Ptr} \cdot$   
\* $P_t \ll$ 

12.1.

 $\pm i_{Pt}$ 

(

 $\pm i_{Pt^-}$ 

13.

 $f_{oPtr}$ 

13.1.

 $l_{vPt} \cdot$ 

14.

1 ^ .

[

( . 7).

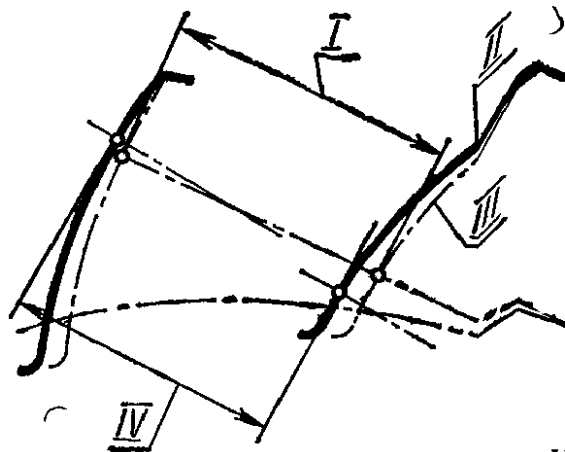
: 1.

\*

,

2.

\*



I—номинальный шаг зацепления; II—  
 действительный профиль зуба; III—  
 номинальный профиль зуба; IV—действительный

^

. 7

14.1.

^

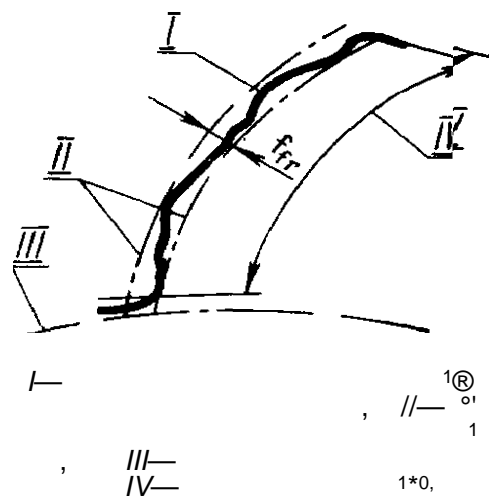
15.

 $ff_r$  ( . 8).

^

15.1.

if .

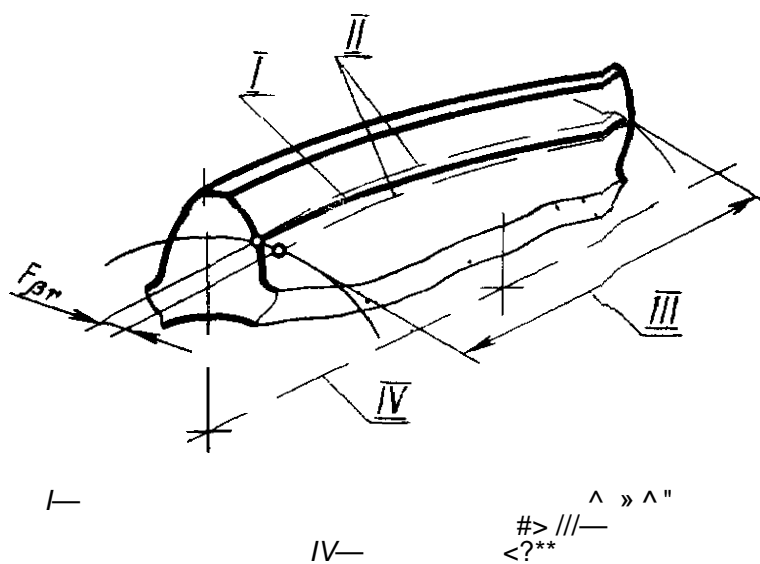


.8

16.

17

(5 ^ ,  
 $F_{pr}$  .  
 ^ ^ ^ -  
 0 1  
 ( .9).  
 ^  
 #



9

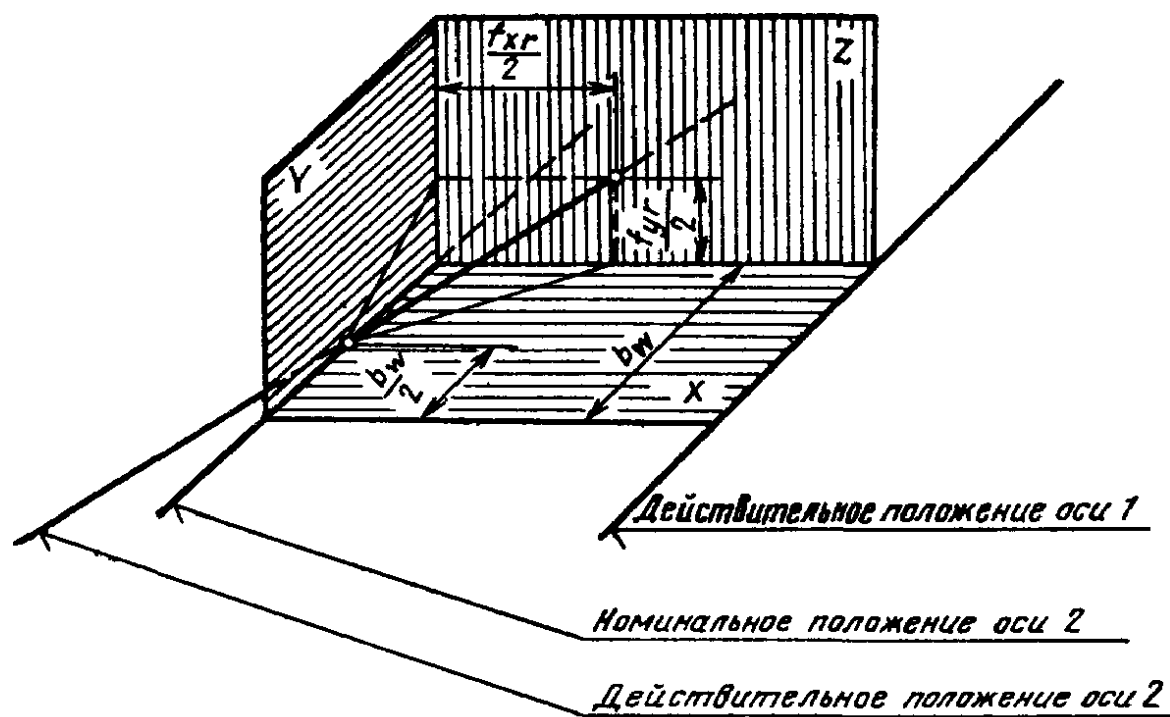
17 1

18

$F_p$  .

$f^{\wedge},..$

( 10)



Черт. 10

18.1.  
19.

1

 $f^*$ 

19.1.  
20.

 $f_y$  $f$ 

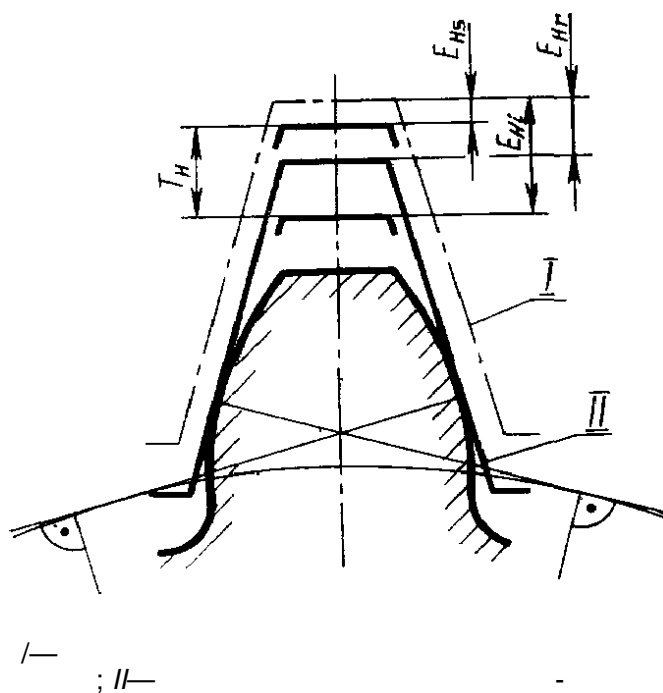
20.1.  
21.

 $j_n \min^*$  $\pm f_a$ 

21.1.  
22.

22 1.

— \$;  
+



. II

( -  
-  
-

),

22.2.

23.

\*—\*

+ ^;  
— , \

-“

— E<sub>a</sub> ^<sub>s</sub>;  
+ a r<sub>fi</sub>.

( . 12).

-  
-  
-  
,

24.

$W_{mr}$ .

( . 13).

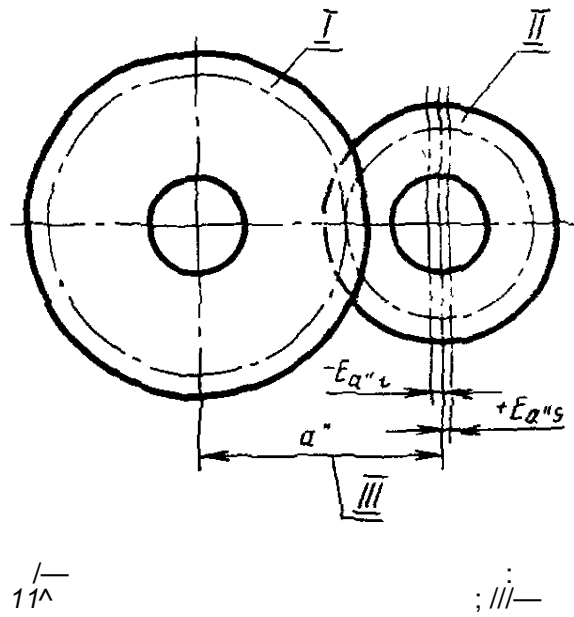
$W_{mr} + +..$

24.1,

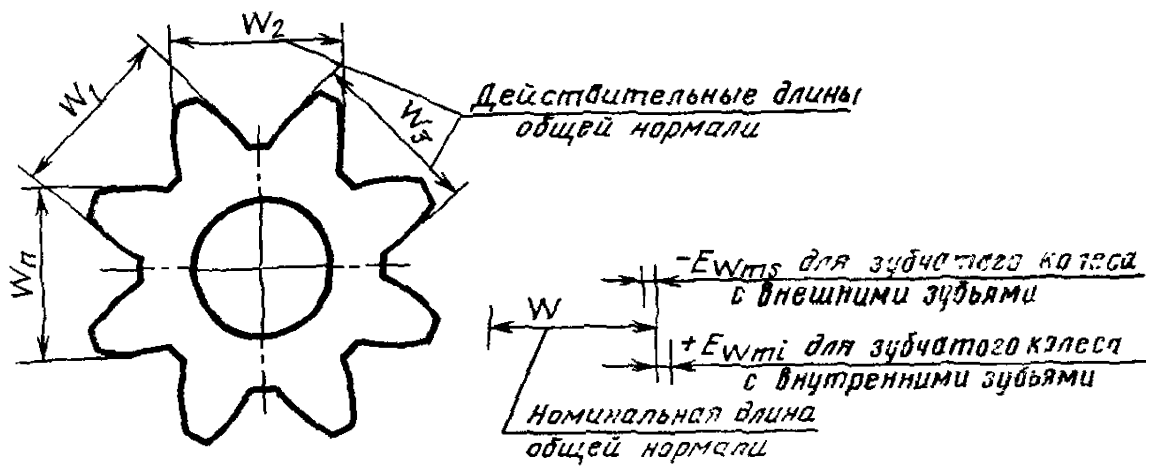
$E_{Wmr}$ .

24.2.

— E<sub>ms</sub> ^  
+



. 12



Черт. 13

24.3.

25.

25.1.

25.2.

25.3.

$$W. \quad T_{Wm}.$$

$$-E_{s,}$$

$$T_w.$$

26. ( ) , \*

( ).

26 . ( ):

\$ —  $E^{\wedge}_s$ ,

+ •

26 2. ( ) \* s

6

1.

$$F_p=2V_rT+9; F_{pk}=l,6yT+9$$

$$F_r=7,5m+1,4 \frac{4}{1} +5$$

$$F_{vw}=0,6] / -d'' + 0,065d + l,5$$

$$F|=9m + l,6] / '7 + 0,01rf + 10$$

:

$$F_r, F_f, F_{vw}$$

$$1,58 — 6 \quad 5,4 \quad 3$$

$$1,4 — 6 \quad 7$$

$$1,26 — 7$$

;

;

;

$$F_p \quad F_{pk}$$

;

$$1,58 — 6 \quad 5,4 \quad 3$$

$$1,4 — 6$$

2.

$$1 \quad 1=2 +7,4$$

$$if=2m+6,4$$

$$f \quad j=5,5m+8$$

:

$$f_{pt} \quad f_{pb}$$

;

$$1,58 — 6 \quad 5,4 \quad 3$$

$$1,4 — 6$$

;

ff

$$1,4 — 6 \quad 5,4 \quad 3$$

$$1,26 — 6$$

;

;

if

$$1,4 — 6 \quad 5, \quad 7 \quad 8$$

$$1,26 — 8$$

;

.

3.

$$F_p " \quad ^w+5$$

:

$$1,26 — 6 \quad 5,4 \quad 3, \quad 7$$

$$1,4 — 7$$

.

:

:

$$d —$$

;

$$—$$

;

$$b_w —$$

;

$$L —$$

2.

$$d, \quad , \quad b_w, \quad L$$

-

-

$$—$$

,

$$—$$

.



3.

R20 R40.

I

	D				
- - jnmin	0 1	IT5	IT6	IT7	IT8
- - ±f.	0.51 7 (II )	0.51 8 (III )	0.5IT9 (IV )	0.51 10 (V )	0,51 11 (VI )
-	1 + !	1 6 - »	1 7+ 3	1 8+ 4	1 9+
-	F <sub>r</sub> +9 ( )	1, IFr+10 (8)	I,2F <sub>r</sub> +II (*)	I,4Fr+I2 ( )	

\*

1. jnm'in —f<sub>a</sub>

-

, 8

\*  
2.

Hs -

2

C<sub>2t</sub> 3' ,

-	, « 1 ci»; ...   d*	3-6	7	8	9	10		
Ci	400	4	4	—	—	—	—	—
2	400	3	8	14	—	—	—	-
	50 50 50 400	5 5	8 7	14 12	23 19	36 29	—	—
w ±	50 50 50 180 180 400	5 5 8	7 7 8	12 11 14	20 17 18	32 27 25	51 <b>45</b> 38	79 71 57
	100 100 100 180 180 400	4 3 15	6 4 15	10 7 15	16 10 15	26 19 20	44 33 35	68 56 50

,

I		
* » !4  as	&   k	$f_{;0}=f_{;}, +F'_{;2}$ $F$ $F_{,}=F_{p}+/_f$  $F_{ilc}=F_{pk}+f_t$
		$F_P$
		$F_{pk}$
		$F_r$
		$F_c=F_vW$
VD  (		$F_yW$  $f\ T^{*1.4}F_{,}$
		$f_0-1_{(25}f_{12}$
		$\text{»pt}$ $f_{vp}''=l,6/f_{pt}/$
		$/f_{pb}/=f_{pt}/\cos *$
		$ff$

g  , > >>	-	$f^*=F_p$ $f_y=0,5F_e$
*  m X tn	-	$j_{nmin}$ $2]nmin$ $p_{Hs} \_ /j_{nmin}+k_j^{\wedge}$ $\backslash 4 \sin a )$
	-	$T_H>F_r$
	-	$E W_{ms}^{\text{“}}$ $4-0,35F_r)2 \sin a$ $\wedge r) ^2 \sin a$
	-	$E_{ws}=E_H^*_{-2} \sin a$ $T_W=T_H_{-2} a$
	-	$E_{a'}\text{”}=+f\lvert$
	-	$E W_{ms}$ $\sin a_D^* \cos p_b$ $J_{\_}^T 1 W_m$ $M \sin a_D-\cos p_b$
	-	$j_{nmax}^{\text{”}} 1 \quad 1 \quad \text{”}$
	-	$+ V 0.5(T^{\wedge},+Tf_{l2}) + 2f2$
	:	
	1, 2 0	,

1.

2.  $k_j$  —

:

$k_j = v (f \ll 2 \sin a)^2 4-2 f p_b+2 F_p+(f_x^{\sin} a)^*-(f_y \cos )^*.$

&

$E_{Hs} ( \quad H_i)_s$

$=\frac{J_{ina}}{4} (j_{nmin}4- k_j)$

$. 10 \quad 1 \quad 0,7$

4.

$E_{Hs}> E_{Ms}^* E W_{ms} \quad \gg \quad E_{Pms}^{\text{“}}$

s i

( /  $\Delta^0,1 - 0,5$  )

		$a_w$						
		12	12 20	20 32	32 50	50 80	80 126	125
3, 4		17	18	20	22	26	30	34
	G	28	32	36	42	50	60	70
	F	40	45	55	63	75	85	100
		60	70	85	100	120	140	160
	D	90	105	125	150	180	210	240
5		20		%	2	1		40
	G	30	35	40	45	53	60	70
	F	40	45	55	63	75	90	105
		63	70	85	100	125	140	160
	D	90	110	130	150	180	210	240
6		22	24	26	30	35	40	48
	G	32	38	45	50	56	63	80
	F	45	50	60	70	80	95	
		63	75	90	105	130	140	160
	D	90		130	150	180	210	240
7		25	28	32	38	42	48	55
	G	34	42	48	55	63	70	85
	F	48	55	63	75	85	95	110
		70	80	95		130	150	170
		95	110	130	160	190	220	250
8	G	40	45	50	60	70	80	95
	F	50	60	70	80	95	105	125
		70	85	)	120	140	160	180
	D	95			160	190	220	250
	F	55	64	75	85	105	110	130
9		80	90	105	120	140	160	180
	D	100	120	140	160	190	220	260
10	F	63	75	80	95		125	140
		80	95		125	150	170	200
	D 1 105		125	140	170	210	240	2 >

(0,5&lt;/ &lt;1,0 )

			W			
До 12	Св. 12 до 20	Св. 20 до 32	32 50	50 80 ;	80 125	125 180

МММ

3, 4

G	17	19	22	25	28	32	36
	28	32	38	45	53	56	63
F	40	45	55	63	75	85	105
	60	70	85	100	120	140	160
D	90	105	125	150	180	210	240
	21	22	24	26	30	34	40
G	22	25	42	48	55	60	
	45	50	60	70	80	90	100
F	63	75	90	100	130	140	160
	90	110	130	160	190	210	240
D	25	26	30	34	38	42	48
	35	40	45	53	60	63	80
G	48	53	60	70	85	95	
	63	75	95	105	130	140	160
F	95	>	130	160	)	200	240
	32	34	38	42	45	50	55
G	45	48	53	60	63	75	85
	55	60	63	80	90	105	120
F	75	85	95	110	130	150	170
	100	110	130	160	190	220	250
D	50	55	60	63	70	85	95
	60	63	75	85	95		125
G	80	90	100	120	140	160	180
	105	120	140	160	190	220	250

8

- - - -	-	a <sub>w</sub> *						
		12	» 12 20	. 20 32	. 32 50	. 50 80	. 80 125	. 125 180
9	F	70	75	80	90	100	120	140
		90	95	110 _	125	150	170	190
	D		125	140 _	170	200	240	280
10	F	80	85	90	100		130	150
		100	105	120	140	160	180	220
	D	120	130	150	180	200	240	280
11			120	140	150	170	200	240
	D	130	140	170	200	220	260	300
12		130	140	150	170	190	240	280
	D	150	160	180	220	240	280	340

:

^ —jnmin+ ^ ^ " ^

		= 24 25	-	1		2		3	
-			m	0,5 MM					
		—	z	24	72	24	72	24	72
		—	w > b <sub>w</sub>	£ <sub>w</sub> =24    6 <sub>w</sub> =6					
-			—	7F		7-8— —8-F		7-8— -8-F <sub>e</sub>	
1	-	5	F <sub>i</sub>	3!	39	—	—	—	—
	-	5	F <sub>r</sub>	—	—	16	22	—	—
	-	5	^ <sub>w</sub> W	—	—	6	11	—	—
	-	5	f ;	—	—	—	—	24	34
	-			20	20	—	*—	—	—
	-	6	fpb	-	—	±14	±14	—	-
	-	6		-	-	11	11	—	
	-	6	f.	-	—	—*	—	17	17
1	-	7	Ξ <sub>g</sub>	13	13	13	13	—	—
	-	7	—	—	—	—	—	40%, no 50%	

		' *8	-	1	2		3		
	-	9	jnmin						
	- - -	9	^	<sup>13</sup> ±25					
	- - -	10	E <sub>Hs</sub>	—22	-32	—	—	—	—
		11		30	42	—	—	—	—
	- -	12, 13	E <sub>Wm8</sub>	—	—	-21	-30	-21	-30
		14	τWm	—	—	12	16	15	21
	- -	12	^Ws	—	—	—18	—25	—18	-25
	-	15	Tw	—	—	20	28	22	32
	- - -	8 6	E <sub>a</sub> 's	™		—	—	+ 17	- 7
	- -	8	E <sub>a</sub> * j			—	'—	—34	—48



· ·  
· ·  
£.

06.07.S1	.	16.10.81	2,5	· ·	2 57	-	,	1	30000	F
			15	· ·						
«	*			, 123557,						3
							1	256.	. 2096	

\*\*\*

kg  
8

^

M^tb

mol  
cd

rad  
sr

«

J

,

\*

~\*

—  
/  
\*

“ “ \_ \*

\*\* \_ ~\*

/

^ \_ -\*

-

-

/

\* \* « \_ - !

/

-\* \_ \_\* 4 \*

/

1\* - \_\* \_\*

/

—\* \_ ^ “ 1 « \*

/ >

\_ ^ \*4

/

\* \_ -\* \_ ~\*

—

« 1 ]

—

”\* - 1

—

\*

\* \*

, ,

^

,

,

,

| \ »\ - ^

<

| \*\*

JHC

| ) |

#R<sub>ε</sub>