

()

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

520
2011

(ISO 492:2002, NEQ
ISO 199:2005, NEQ)



2012

1.0—92 «
 1.2—2009 «
 1 « 307 «
 4
 2
 3
 12 2011 . 39—2011)

(3166) 004—97	(3166) 004—97	
	AZ AM BY KG MD RU TJ UZ	

4
 :
 492:2002 « (ISO 492:2002 «Rolling bearings — Radial bearings — Tolerances»);
 199:2005 « (ISO 199:2005 «Rolling bearings — Thrust bearings — Tolerances»).
 — (NEQ)

5 520—2002 « »
 6 19
 2011 . 232- 520—2011
 1 2012 .
 ()
 « ».
 « », —
 « ».
 « »
 © , 2012

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	3
4	.....	6
5	.....	9
6	.....	9
6.1	.....	9
6.2	- ,	10
6.3	.....	21
6.4	.....	29
6.5	.....	30
6.6	-	33
7	.....	38
8	.....	41
9	.....	42
10	.....	58
11	,	60
12	.....	61
13	.....	61
	()	62
	()	64
	.....	65

520—2011

4657—82 -
5377—79
5721—75
6364—78
6870—81
7242—81 -
7634—75 -
7872—89
8328—75
8338—75
8419—75
8530—90 (2982—72, 2983—75) ,
8545—75
8882—75
8995—75 -
9142—90
9592—75 -
9942—90 -
10354—82
13014—80
14192—96
16148—79
16272—79
18242—72
18321—73 -
18572—81 -
18854—94 (76—87)
18855—94 (281—89) -
()
20531—75 -
22696—77
23179—78
23526—79
24208—80
24297—87
24634—81 -

24696—81

24810—81
24850—81

24955—81
25255—82
25256—82
25455—82
25548—82

27057—86
27365—87

28428—90

“ ”, 1 , -
() (),
, , , ,

3

24955, 25256 25548,

3.1 (self-aligning rolling bearing): , -

3.2 (external-aligning rolling bearing): -
, -

3.3 (open rolling bearing):

3.4 (capped rolling bearing): -

3.5 (instrument precision rolling bearing): , -

3.6 (paired mounting): ,

3.7 (stack mounting): -

3.8 (matched rolling bearing): ,

3.9 (subunit):

3.10 (groove ball bearing): - -

3.11 (basic type):

3189

1 205.
2 42726

3.12 (modification of basic type):

1 72-205
2 42726 4

3.13 (separable bearing ring):

3.14 (interchangeable bearing ring):

3.15 (nominal outer ring flange width):

3.16 C_{1s} (single outer ring flange width):

3.17 (nominal effective width of inner subunit):

3.18 (T_{1s} (actual effective width of inner subunit):

3.19 (T_2 (nominal effective width of outer ring):

3.20 (T_{2s} (actual effective width of outer ring):

()
3.21 r_s (single chamfer dimension):

- 3.22** (parallelism of ring raceway with respect to the face): -
- 3.23** S_{e1} (parallelism of outer ring raceway having a flange with respect to the back face of the flange): -
- 3.24** (perpendicularity of ring face with respect to the bore): -
- 3.25** S_D (perpendicularity of outer ring outside surface with respect to the face): -
1,2
- 3.26** S_{D1} (perpendicularity of outer ring outside surface with respect to the flange back face): -
1,2
- 3.27** S_j (variation in thickness between shaft washer raceway and back face): -
- 3.28** S_e (variation in thickness between housing washer raceway and back face): -
- 3.29** K_{ja} (radial runout of inner ring of assembled bearing): -
- 3.30** (radial runout of outer ring of assembled bearing): -
- 3.31** S_{ea1} (axial runout of outer ring flange back face of assembled bearing): -

3.32 - (gamma-percentile life):

[27.002—89, 6.15]

3.33 (measuring force):

3.34 (measuring load):

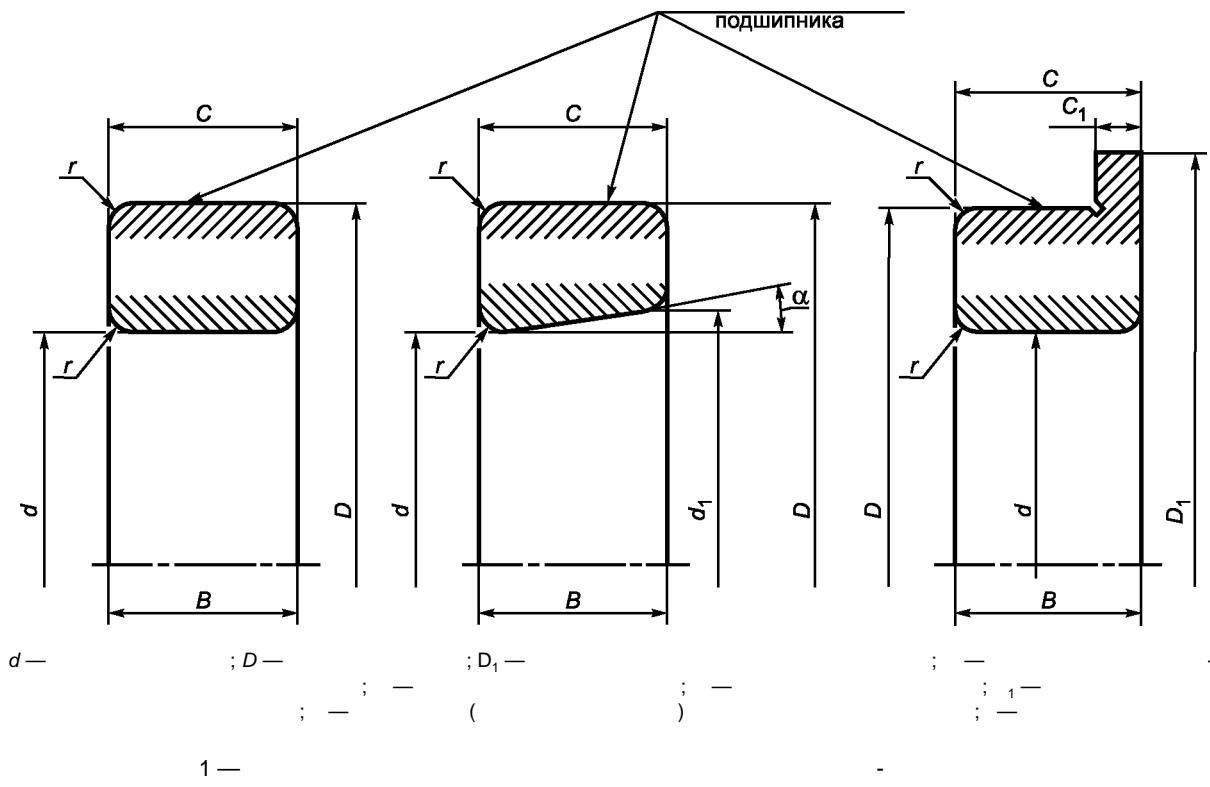
4

4.1

- — ;
- — ;
- i — ;
- m — ;
- — ;
- — ;
- s — ;
- w — ;
- 1,2 — ;

4.2

1.



4.3

—	;	-	:
B_s —	;		
V_{Bs} —	;		
A_{gs} —	;		
—	;		
C_s —	;		
C_{1s} —	;		
V_{Cs} —	;		
—	;		
V_1 —	;		
A_{c1s} —	;		
D_m —	;		
D_{mp} —	;		
D_s —	;		
D —	;		
a_{Ds} —	;		
V_{Dg} —	;		
V_{Dgp} —	;		
V_{Dmp} —	;		
A_{Dm} —	;		
A_{Dmp} —	;		
$a_{D^i_s}$ —	;		
d_m —	;		
d_{mp} —	;		
d_s —	;		
d —	;		
V_{ds} —	;		
A_{ds} —	;		
A_{dm} —	;		
V_{dmp} —	;		
A_{dmp} —	;	(-
));
V_{dsp} —	;		
A_{dim_p} —	;		
—	;	-	-
—	;		
K_j —	;		
	;		
K_{ia} —	;		
S_D —	;		
S_{D1} —	;		
	;		
S_d —	;		

520—2011

S_e —

S_{e1} —

S_{ea} —

s_{ea1} —

S_j —

S_{ia} —

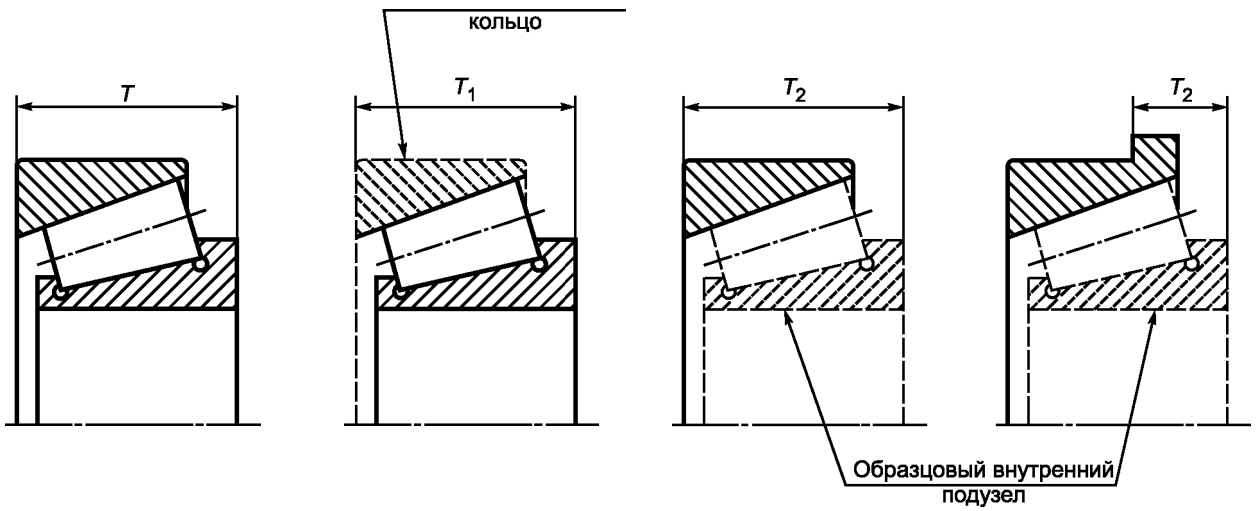
r_s —

$r_{s \min}$ —

$r_{s \max}$ —

4.4

2.



— () ; 2—

2—

4.5

T_s — () ;

7_{1s} —

T_{2s} —

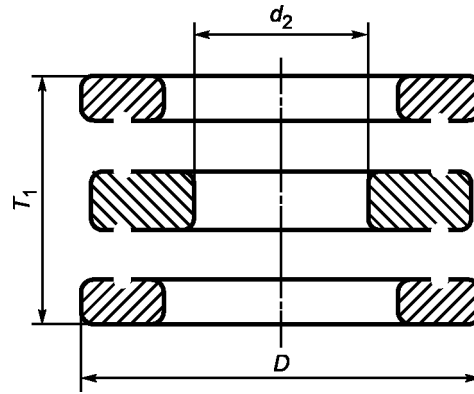
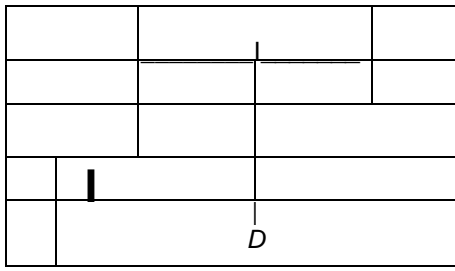
$a7_s$ — ()

$A7_{1s}$ —

7_2 —

4.6

3.



d — ; — ; d_2 — ; —

3—

4.7

S; -

$\sqrt{D_{sp}}$ -

$\sqrt{d_{sp}}$ -

$\sqrt{d_2}$ sp

$\sqrt{A_{Dmp}}$
 $\sqrt{d_{mp}}$

$\sqrt{2}$

90°;

S_e —

90°;

A_{T_s} —

A_{ris} —

5

3478,

6

6.1

, 6, 5, 4, , 2 —

- 0, , 6 , 6, 5, 4, 2 —

- , 6, 5, 4, 2 —

492 [1], 620 [2], AFBMA 20 [3], JISB 1514 [4], AFBMA 19.1 [5], -
 620 [2] 199 [6]

6.2

6.2.1

6.2,

6.5.

6.4.

6.2.2

(1 2)

1 —

d,	° /		^cfep					^ /	r		S _{ia} ¹⁾ , si)	^Bs			vBs,		
			, 8, 9	1,7	2, 3, 4, 5, 6	-	-					- - 2)					
0,6	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-40	—	12				
0,6	2,5	»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-40	—	12		
»	2,5	»	10	»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-120	-250	15
»	10	»	18	»	0	-8	10	8	6	6	10	20	24	0	-120	-250	20
»	18	»	30	»	0	-10	13	10	8	8	13	20	24	0	-120	-250	20
»	30	»	50	»	0	-12	15	12	9	9	15	20	24	0	-120	-250	20
»	50	»	80	»	0	-15	19	19	11	11	20	25	30	0	-150	-380	25
»	80	»	120	»	0	-20	25	25	15	15	25	25	30	0	-200	-380	25
»	120	»	180	»	0	-25	31	31	19	19	30	30	35	0	-250	-500	30
»	180	»	250	»	0	-30	38	38	23	23	40	30	35	0	-300	-500	30
»	250	»	315	»	0	-35	44	44	26	26	50	35	42	0	-350	-500	35
»	315	»	400	»	0	-40	50	50	30	30	60	40	48	0	-400	-630	40
»	400	»	500	»	0	-45	56	56	34	34	65	45	54	0	-450	—	50
»	500	»	630	»	0	-50	63	63	38	38	70	—	—	0	-500	—	60
»	630	»	800	»	0	-75	—	—	—	—	80	—	—	0	-750	—	70
»	800	»	1000	»	0	-100	—	—	—	—	90	—	—	0	-1000	—	80
»	1000	»	1200	»	0	-125	—	—	—	—	100	—	—	0	-1250	—	100
»	1200	»	1600	»	0	-160	—	—	—	—	120	—	—	0	-1600	—	120
»	1600	»	2000	»	0	-200	—	—	—	—	140	—	—	0	-2000	—	140

1)

2)

D _i)						«	§ 2), § 2)	°Cs'°C1§3)	°Cis >	
			0,8,9	1,7	2,3,4,5,6	1,2,3,4,5,6,7,8					
2,5	0	-8	10	8	6	10	6	15	40	A _{BS} 1/BS	
» 2,5 » 6 »	0	-8	10	8	6	10	6	15	40		
» 6 » 18 »	0	-8	10	8	6	10	6	15	40		
» 18 » 30 »	0	-9	12	9	7	12	7	15	40		
» 30 » 50 »	0	-11	14	11	8	16	8	20	40		
» 50 » 80 »	0	-13	16	13	10	20	10	25	40		
» 80 » 120 »	0	-15	19	19	11	26	11	35	45		
» 120 » 150 »	0	-18	23	23	14	30	14	40	50		
» 150 » 180 »	0	-25	31	31	19	38	19	45	60		
» 180 » 250 »	0	-30	38	38	23	—	23	50	70		
» 250 » 315 »	0	-35	44	44	26	—	26	60	80		
» 315 » 400 »	0	-40	50	50	30	—	30	70	90		
» 400 » 500 »	0	-45	56	56	34	—	34	80	100		
» 500 » 630 »	0	-50	63	63	38	—	38	100	120		
» 630 » 800 »	0	-75	94	94	55	—	55	120	140		
» 800 » 1000 »	0	-100	125	125	75	—	75	140	160		
» 1000 » 1250 »	0	-125	—	—	—	—	—	160	—		
» 1250 » 1600 »	0	-160	—	—	—	—	—	190	—		
» 1600 » 2000 »	0	-200	—	—	—	—	—	220	—		
» 2000 » 2500 »	0	-250	—	—	—	—	—	250	—		

^
2)
3)

u n

Dj

33.

U 6.2.3 6(. 3 4)

3- 6

520-20-1-1

ff,	*4		%			^	Sd	5, 5,*	ABs			2)	
			0,8,9	1,7	2,3,4,5,6								
0,6	0	-7	9	7	5	5	5	10	12	0	-40	-	12
.0,6 2,5 »	0	-7	9	7	5	5	5	10	12	0	-40	-	12
» 2,5 » 10 »	0	-7	9	7	5	5	6	10	12	0	-120	-250	15
» 10 » 18 »	0	-7	9	7	5	5	7	10	12	0	-120	-250	20
» 18 » 30 »	0	-8	10	8	6	6	8	10	12	0	-120	-250	20
» 30 » 50 »	0	-10	13	10	8	8	10	10	12	0	-120	-250	20
» 50 » 80 »	0	-12	15	15	9	9	10	12	15	0	-150	-380	25
» 80 » 120 »	0	-15	19	19	11	11	13	12	15	0	-200	-380	25
» 120 » 180 »	0	-18	23	23	14	14	18	15	18	0	-250	-500	30
» 180 » 250 »	0	-22	28	28	17	17	20	15	18	0	-300	-500	30
» 250 » 315 »	0	-25	31	31	19	19	25	17	21	0	-350	-500	35
» 315 » 400 »	0	-30	38	38	23	23	30	20	24	0	-400	-630	40
» 400 » 500 »	0	-35	44	44	26	26	35	22	27	0	-450	-	45
» 500 » 630 »	0	-40	50	50	30	30	40	25	-	0	-500	-	50

^

2)

D ₁							ΔDmp)	•			¹⁾ A _{CS} ³⁾ A _{CS}	^{1/3)} 1/ 1/3)
	0,8,9	1,7	2,3,4,5,6	1,2,3,4,5,6,7,8								
2,5	0	-7	9	7	5	9	5	8	20	A _{Bs} 1/B _S		
2,5 6 »	0	-7	9	7	5	9	5	8	20			
» 6 » 18 »	0	-7	9	7	5	9	5	8	20			
» 18 » 30 »	0	-8	10	8	6	10	6	9	20			
» 30 » 50 »	0	-9	11	9	7	13	7	10	20			
» 50 » 80 »	0	-11	14	11	8	16	8	13	20			
» 80 » 120 »	0	-13	16	16	10	20	10	18	22			
» 120 » 150 »	0	-15	19	19	11	25	11	20	25			
» 150 » 180 »	0	-18	23	23	14	30	14	23	30			
» 180 » 250 »	0	-20	25	25	15	—	15	25	35			
» 250 » 315 »	0	-25	31	31	19	—	19	30	40			
» 315 » 400 »	0	-28	35	35	21	—	21	35	45			
» 400 » 500 »	0	-33	41	41	25	—	25	40	50			
» 500 » 630 »	0	-38	48	48	29	—	29	50	60			
» 630 » 800 »	0	-45	56	56	34	—	34	60	70			
» 800 » 1000	0	-60	75	75	45	—	45	75	80			

^
2)
3)

6.2.4 5(. 5 6)

5- 5

520-20-1-1

d,			^dsp		%	,	Si		^Bs			
			0,8,9	1,2,3,4,5,6,7							2)	
0,6	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
.0,6 2,5 »	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
» 2,5 » 10 »	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
» 10 » 18 »	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-80	-250	5
» 18 30 »	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	-250	5
» 30 » 50 »	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	-250	5
» 50 » 80 »	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	-250	6
» 80 » 120 »	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	-380	7
» 120 » 180 »	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	-380	8
» 180 » 250 »	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	-500	10
» 250 » 315 »	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	-500	13
» 315 » 400 »	0	-23	23	18	12	15	15	20	0	-400	-630	15

^
2)

D _i			%		^Dmp	«	1) 2)	S U2)	9 ₁ 2)	ACs ¹ AC1s ²)	
			0,8,9	1,2,3,4,5,6,7							
2,5	0	-5	5	4	3	5	8	8	11		5
2,5 « 6 »	0	-5	5	4	3	5	8	8	11		5
» 6 »18 »	0	-5	5	4	3	5	8	8	11		5
» 18 »30 »	0	-6	6	5	3	6	8	8	11		5
» 30 »50 »	0	-7	7	5	4	7	8	8	11		5
» 50 »80 »	0	-9	9	7	5	8	8	10	14		6
» 80 »120 »	0	-10	10	8	5	10	9	11	16		8
» 120 »150 »	0	-11	11	8	6	11	10	13	18		8
» 150 »180 »	0	-13	13	10	7	13	10	14	20		8
» 180 »250 »	0	-15	15	11	8	15	11	15	21		10
» 250 »315 »	0	-18	18	14	9	18	13	18	25		11
» 315 »400 »	0	-20	20	15	10	20	13	20	28		13
» 400 »500 »	0	-23	23	17	12	23	15	23	33		15
» 500 »630 »	0	-28	28	21	14	25	18	25	35		18
» 630 »800 »	0	-35	35	26	18	30	20	30	42		20

^
2)

D_i

33.

6.2.5 4 (1 8)

7- 4

520-20-1-1

ff,	Admp		%		%	Sd	S ₂) la	ABs				
			0,8,9	1,2,3,4,5,6,7								
0,6	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
.0,6 2,5 »	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
» 2,5 » 10 »	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
» 10 » 18 »	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-80	-250	2,5
» 18 » 30 »	0	-5	5	4	2,5	3	4	4	0	-120	-250	2,5
» 30 » 50 »	0	-6	6	5	3	4	4	4	0	-120	-250	3
» 50 » 80 »	0	-7	7	5	3,5	4	5	5	0	-150	-250	4
» 80 » 120 »	0	-8	8	6	4	5	5	5	0	-200	-380	4
» 120 » 180 »	0	-10	10	8	5	6	6	7	0	-250	-380	5
» 180 » 250 »	0	-12	12	9	6	8	7	8	0	-300	-500	6
^	1,2,3,4,5,6 7.											
2)												

D _i	^Dmp , ¹¹				^Dmp	α	2) 9) 3)	§ 2),3)	9)	^Cs'^C1s ³⁾	
			0,8,9	12,3,4,5,6,7							
2.5	0	4	4	3	2	3	4	5	7		2,5
2.5 6 »	0	4	4	3	2	3	4	5	7		2,5
» 6 » 18 »	0	-4	4	3	2	3	4	5	7		2,5
» 18 » 30 »	0	-5	5	4	2,5	4	4	5	7		2,5
» 30 » 50 »	0	-6	6	5	3	5	4	5	7		2,5
» 50 » 80 »	0	-1	1	5	3,5	5	4	5	7	A _{BS} -	3
» 80 » 120 »	0	-8	8	6	4	6	5	6	8		4
» 120 » 150 »	0	-9	9	7	5	7	5	7	10		5
» 150 » 180 »	0	-10	10	8	5	8	5	8	11		5
» 180 » 250 »	0	-11	11	8	6	10	7	10	14		7
» 250 » 315 »	0	-13	13	10	7	11	8	10	14		7
» 315 » 400 »	0	-15	15	11	8	13	10	13	18		8

^ 1,2,3,4,5,6 7.

2)
3)

D_j

33.

8U 6.2.6 (. 9 10)

9-

fif,	^dmp		√f1 dsp	^	, , ,	*		3s		
	
0,6	0	4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
0,6 2,5 »	0	4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
» 2,5 » 10 »	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-40	2
» 10 » 18 »	0	-4	4	2,5	2	2	2	0	-80	2
» 18 » 30 »	0	-4	4	2,5	2,5	2	2,5	0	-120	2
» 30 » 50 »	0	-4	4	2,5	2,5	2	2,5	0	-120	2
» 50 » 80 »	0	-5	5	2,5	2,5	2	2,5	0	-125	2
» 80 » 120 »	0	-5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	-125	2,5
» 120 » 150 »	0	-1	1	3,5	2,5	2,5	2,5		-125	2,5
» 150 » 180 »	0	-1	1	3,5	5	4	5	0	-125	4
» 180 » 250 »	0	-9	9	4,5	6	5	1	0	-150	5

1) 1,2,3,4,5, 1.
2)

10-

L/j IVIIVI	^DmpV1		^Dmp	, , ,	2) o 3)	S _{1,2,3} S _{2,3})	ACs'ACIs ³⁾		
	
2,5	0	-3	3	2	2	2			1,5
2,5 6 »	0	-3	3	2	2	2			1,5
» 6 » 18 »	0	-3	3	2	2	2			1,5
» 18 » 30 »	0	-4	4	2	2,5	2	2,5		2
» 30 » 50 »	0	-4	4	2	2,5	2	2,5		2
» 50 » 80 »	0	-4	4	2	4	2	4	A _{BS}	2
» 80 » 120 »	0	-5	5	2,5	5	2,5	5		2,5
» 120 » 150 »	0	-5	5	2,5	5	2,5	5		2,5
» 150 » 180 »	0	-1	1	3,5	5	2,5	5		2,5
» 180 » 250 »	0	-8	8	4	1	4	1		4
» 250 » 315 »	0	-10	10	5	8	6	8		5
» 315 » 400 »	0	-12	12	6	10	1	10		6

1) 1,2,3,4,5, 1.
2)

520—20-1-1

ff,	Admp		1/asp)	%	^ia		S ² / _{ia})	ABS			1/BS
0,6	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
0,6 2,5 »	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
» 2,5 » 10 »	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
» 10 » 18 »	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-80	-250	1,5
» 18 » 30 »	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	-250	1,5
» 30 » 50 »	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	-250	1,5
» 50 » 80 »	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	0	-150	-250	1,5
» 80 » 120 »	0	-5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	-200	-380	2,5
» 120 » 150 »	0	-1	1	3,5	2,5	2,5	2,5	0	-250	-380	2,5
» 150 » 180 »	0	-1	1	3,5	5	4	5	0	-250	-380	4
» 180 » 250 »	0	-8	8	4	5	5	5	0	-300	-500	5

^
2)

1,2,3,4,5, 1.

D _i	^Dmp		V ¹	^Dmp	«	2) O 3)	S 2) > 3)	9 ^eal 3)	^Cs ^Cl _s ³⁾		^Cs ¹ ^Cl _s ¹
	.	.								.	
2,5	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
» 2,5 » 6 »	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
» 6 » 18 »	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
» 18 » 30 »	0	4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
» 30 » 50 »	0	4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
» 50 » 80 »	0	4	4	2	4	1,5	4	6	„	-	1,5
» 80 » 120	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	1			2,5
» 120 » 150 »	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	1			2,5
» 150 » 180 »	0	-1	1	3,5	5	2,5	5	1			2,5
» 180 » 250 »	0	-8	8	4	1	4	1	10			4
» 250 » 315 »	0	-8	8	4	1	5	1	10			5
» 315 » 400 »	0	-10	10	5	8	1	8	11			1
^	1,2,3,4,5,6 1.										
2)											
3)											
	D _i 33.										

6.3

6.3.1

6.3,

6.5.

6.4.

6.3.2 0 (. 13—15)

13 —

0

d_i	v				*ia. K _i	s _d
10 18 .	0	-12	12	9	15	20
. 18 » 30 »	0	-12	12	9	18	20
» 30 » 50 »	0	-12	12	9	20	20
» 50 » 80 »	0	-15	15	11	25	25
» 80 » 120 »	0	-20	20	15	30	25
» 120 » 180 »	0	-25	25	19	35	30
» 180 » 250 »	0	-30	30	23	50	30
» 250 » 315 »	0	-35	35	26	60	35
» 315 » 400 »	0	-40	40	30	70	40

14 —

0

D _i			vDsp	vDmp	
18 30 .	0	-12	12	9	18
. 30 » 50 »	0	-14	14	11	20
» 50 » 80 »	0	-16	16	12	25
» 80 » 120 »	0	-18	18	14	35
» 120 » 150 »	0	-20	20	15	40
» 150 » 180 »	0	-25	25	19	45
» 180 » 250 »	0	-30	30	23	50
» 250 » 315 »	0	-35	35	26	60
» 315 » 400 »	0	-40	40	30	70
» 400 » 500 »	0	-45	45	34	80
» 500 » 630 »	0	-50	50	38	100

D₁

33.

d,	ABs		ACs		7s		AT1s		AT2s	

10 18 .	0	-200	0	-200	+250	-250	+125	-125	+ 125	-125
. 18 » 30 »	0	-200	0	-200	+250	-250	+125	-125	+ 125	-125
» 30 » 50 »	0	-240	0	-240	+250	-250	+125	-125	+ 125	-125
» 50 » 80 »	0	-300	0	-300	+250	-250	+125	-125	+ 125	-125
» 80 » 120 »	0	-400	0	-400	+500	-500	+250	-250	+250	-250
» 120 » 180 »	0	-500	0	-500	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 180 » 250 »	0	-600	0	-600	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 250 » 315 »	0	-700	0	-700	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 315 » 400 »	0	-800	0	-800	+ 1000	-1000	+500	-500	+500	-500

6.3.3

(. 16—18)

d	/		^cfep	.	*ia. Kj	9 1)
	.	.				
10 .	0	-12	12	9	15	20
10 » 18 »	0	-12	12	9	15	20
» 18 » 30 »	0	-12	12	9	18	20
» 30 » 50 »	0	-12	12	9	20	20
» 50 » 80 »	0	-15	15	11	25	25
» 80 » 120 »	0	-20	20	15	30	25
» 120 » 180 »	0	-25	25	19	35	30
» 180 » 250 »	0	-30	30	23	50	30
» 250 » 315 »	0	-35	35	26	60	35
» 315 » 400 »	0	-40	40	30	70	40
» 400 » 500 »	0	-45	45	34	80	—
» 500 » 630 »	0	-60	60	40	90	—
» 630 » 800 »	0	-75	75	45	100	—
» 800 » 1000 »	0	-100	100	55	115	—
» 1000 » 1250 »	0	-125	125	65	130	—
» 1250 » 1600 »	0	-160	160	80	150	—
» 1600 » 2000 »	0	-200	200	100	170	—

^

17 —

D,	ADmp		VDsp	VDmp	*
18	0	-12	12	9	18
18 » 30 »	0	-12	12	9	18
» 30 » 50 »	0	-14	14	11	20
» 50 » 80 »	0	-16	16	12	25
» 80 » 120 »	0	-18	18	14	35
» 120 » 150 »	0	-20	20	15	40
» 150 » 180 »	0	-25	25	19	45
» 180 » 250 »	0	-30	30	23	50
» 250 » 315 »	0	-35	35	26	60
» 315 » 400 »	0	-40	40	30	70
» 400 » 500 »	0	-45	45	34	80
» 500 » 630 »	0	-50	50	38	100
» 630 » 800 »	0	-75	80	55	120
» 800 » 1000 »	0	-100	100	75	140
» 1000 » 1250 »	0	-125	130	90	160
» 1250 » 1600 »	0	-160	170	100	180
» 1600 » 2000 »	0	-200	210	110	200
» 2000 » 2500 »	0	-250	265	120	220
—	D ₁				33.

18 —

d,	Bs		Cs		7s		AT1s		AT2s	
10	0	-120	0	-120	+200	0	+ 100	0	+ 100	0
10 » 18 »	0	-120	0	-120	+200	0	+ 100	0	+ 100	0
» 18 » 30 »	0	-120	0	-120	+200	0	+ 100	0	+ 100	0
» 30 » 50 »	0	-120	0	-120	+200	0	+ 100	0	+ 100	0
» 50 » 80 »	0	-150	0	-150	+200	0	+ 100	0	+ 100	0
» 80 » 120 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+ 100	-100	+ 100	-100
» 120 » 180 »	0	-250	0	-250	+350	-250	+ 150	-150	+200	-100
» 180 » 250 »	0	-300	0	-300	+350	-250	+ 150	-150	+200	-100
» 250 » 315 »	0	-350	0	-350	+350	-250	+ 150	-150	+200	-100
» 315 » 400 »	0	-400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200
» 400 » 500 »	0	-450	0	-450	+450	-450	+225	-225	+225	-225
» 500 » 630 »	0	-500	0	-500	+500	-500	—	—	—	—
» 630 » 800 »	0	-750	0	-750	+600	-600	—	—	—	—
» 800 » 1000 »	0	-1000	0	-1000	+750	-750	—	—	—	—
» 1000 » 1250 »	0	-1250	0	-1250	+900	-900	—	—	—	—
» 1250 » 1600 »	0	-1600	0	-1600	+ 1050	-1050	—	—	—	—
» 1600 » 2000 »	0	-2000	0	-2000	+ 1200	-1200	—	—	—	—

23

19.

19 —
6

d_i	ABs		ACs		7s		AT1s		AT2s	
10	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
10 » 18 »	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 18 » 30 »	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 30 » 50 »	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 50 » 80 »	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 80 » 120 »	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
» 120 » 180 »	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
» 180 » 250 »	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
» 250 » 315 »	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
» 315 » 400 »	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
» 400 » 500 »	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0

20 —

6

d_i	/		\wedge^*0	v_{dmp}	$*ia,$	s_d
10 18	0	-7	7	5	7	10
18 » 30 »	0	-8	8	6	8	10
» 30 » 50 »	0	-10	10	8	10	10
» 50 » 80 »	0	-12	12	9	10	12
» 80 » 120 »	0	-15	15	11	13	12
» 120 » 180 »	0	-18	18	14	18	15
» 180 » 250 »	0	-22	22	16	20	15
» 250 » 315 »	0	-25	—	—	25	17
» 315 » 400 »	0	-30	—	—	30	20

21 —

6

D_i			v_{Dsp}	v_{Dmp}	
18 30	0	-8	8	6	9
30 » 50 »	0	-9	9	7	10
» 50 » 80 »	0	-11	11	8	13
» 80 » 120 »	0	-13	13	10	18
» 120 » 150 »	0	-15	15	11	20
» 150 » 180 »	0	-18	18	14	23
» 180 » 250 »	0	-20	20	15	25
» 250 » 315 »	0	-25	25	19	30
» 315 » 400 »	0	-28	28	21	35
» 400 » 500 »	0	-33	—	—	40
» 500 » 630 »	0	-38	—	—	50

 D_1

33.

22 —
6

d_i	ABs		Δ		7s		AT1s		AT2s	
10 18	0	-200	0	-200	+250	-250	+125	-125	+125	-125
18 » 30 »	0	-200	0	-200	+250	-250	+125	-125	+125	-125
» 30 » 50 »	0	-240	0	-240	+250	-250	+125	-125	+125	-125
» 50 » 80 »	0	-300	0	-300	+250	-250	+125	-125	+125	-125
» 80 » 120 »	0	-400	0	-400	+500	-500	+250	-250	+250	-250
» 120 » 180 »	0	-500	0	-500	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 180 » 250 »	0	-600	0	-600	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 250 » 315 »	0	-700	0	-700	+750	-750	+375	-375	+375	-375
» 315 » 400 »	0	-800	0	-800	+1000	-1000	+500	-500	+500	-500

6.3.6 5 (23—25)

23 —

5

d_i	V		Δ_{cfep}	$\Delta /$	*ia	s_d
10	0	-7	5	5	5	7
10 18 »	0	-7	5	5	5	7
» 18 » 30 »	0	-8	6	5	5	8
» 30 » 50 »	0	-10	8	5	6	8
» 50 » 80 »	0	-12	9	6	7	8
» 80 » 120 »	0	-15	11	8	8	9
» 120 » 180 »	0	-18	14	9	11	10
» 180 » 250 »	0	-22	17	11	13	11
» 250 » 315 »	0	-25	19	13	13	13
» 315 » 400 »	0	-30	23	15	15	15
» 400 » 500 »	0	-35	28	17	20	17
» 500 » 630 »	0	-40	35	20	25	20
» 630 » 800 »	0	-50	45	25	30	25
» 800 » 1000 »	0	-60	60	30	37	30
» 1000 » 1250 »	0	-75	75	37	45	40
» 1250 » 1600 »	0	-90	90	45	55	50

D,	ΔD_{mp}		ν_{Dsp}	ΔD_{mp}	.	1), ΔD_1
	.	.				
18	0	-8	6	5	6	8
18 » 30 »	0	-8	6	5	6	8
» 30 » 50 »	0	-9	7	5	7	8
» 50 » 80 »	0	-11	8	6	8	8
» 80 » 120 »	0	-13	10	7	10	9
» 120 » 150 »	0	-15	11	8	11	10
» 150 » 180 »	0	-18	14	9	13	10
» 180 » 250 »	0	-20	15	10	15	11
» 250 » 315 »	0	-25	19	13	18	13
» 315 » 400 »	0	-28	22	14	20	13
» 400 » 500 »	0	-33	26	17	24	17
» 500 » 630 »	0	-38	30	20	30	20
» 630 » 800 »	0	-45	36	25	36	25
» 800 » 1000 »	0	-60	45	30	43	30
» 1000 » 1250 »	0	-80	65	38	52	38
» 1250 » 1600 »	0	-100	90	50	62	50
» 1600 » 2000 »	0	-125	120	65	73	65

1)

33. —

 D_1 25 —
5

d,	ΔB_s		ΔC_s		7s		ΔT_1s		ΔT_2s	

10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
10 » 18 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 18 » 30 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 30 » 50 »	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 50 » 80 »	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 80 » 120 »	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 120 » 180 »	0	-500	0	-500	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 180 » 250 »	0	-600	0	-600	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 250 » 315 »	0	-700	0	-700	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 315 » 400 »	0	-800	0	-800	+400	-400	+200	-200	+200	-200
» 400 » 500 »	0	-900	0	-900	+450	-450	+225	-225	+225	-225
» 500 » 630 »	0	-1100	0	-1100	+500	-500	-	-	-	-
» 630 » 800 »	0	-1600	0	-1600	+600	-600	-	-	-	-
» 800 » 1000 »	0	-2000	0	-2000	+750	-750	-	-	-	-
» 1000 » 1250 »	0	-2000	0	-2000	+750	-750	-	-	-	-
» 1250 » 1600 »	0	-2000	0	-2000	+900	-900	-	-	-	-

6.3.7

4 (26—28)

26 —

4

$d,$	$\Delta c/mp' \Delta s$		Δc_{fep}			S_d	S_{ia}
10	0	-5	4	4	3	3	3
. 10 18 »	0	-5	4	4	3	3	3
» 18 » 30 »	0	-6	5	4	3	4	4
» 30 » 50 »	0	-8	6	5	4	4	4
» 50 » 80 »	0	-9	7	5	4	5	4
» 80 » 120 »	0	-10	8	5	5	5	5
» 120 » 180 »	0	-13	10	7	6	6	7
» 180 » 250 »	0	-15	11	8	8	7	8
» 250 » 315 »	0	-18	12	9	9	8	9

27 —

4

$D,$	$\Delta Dmp' \Delta Ds$		v_{Dsp}	ΔDmp	*	$1), \Delta D1$	$\text{§ } 1)$	$\wedge 1$
18	0	-6	5	4	4	4	5	7
. 18 » 30 »	0	-6	5	4	4	4	5	7
» 30 » 50 »	0	-7	5	5	5	4	5	7
» 50 » 80 »	0	-9	7	5	5	4	5	7
» 80 » 120 »	0	-10	8	5	6	5	6	8
» 120 » 150 »	0	-11	8	6	7	5	7	10
» 150 » 180 »	0	-13	10	7	8	5	8	11
» 180 » 250 »	0	-15	11	8	10	7	10	14
» 250 » 315 »	0	-18	14	9	11	8	10	14
» 315 » 400 »	0	-20	15	10	13	10	13	18

1)

 D_1

33.

28 —

4

$d,$	ΔBs		ΔCs		$7s$		$\Delta T1s$		$\Delta 72s$	
10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
. 10 18 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 18 » 30 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 30 » 50 »	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 50 » 80 »	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 80 » 120 »	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 120 » 180 »	0	-500	0	-500	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 180 » 250 »	0	-600	0	-600	+350	-250	+150	-150	+200	-100
» 250 » 315 »	0	-700	0	-700	+350	-250	+150	-150	+200	-100

27

6.3.8

2 (. 29—31)

29 —

2

d_i	$\Delta c/mp' \Delta s$		Δc_{fep}		Δi_a	S_d	S_{i_a}
10	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
10 18 »	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
» 18 » 30 »	0	-4	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5
» 30 » 50 »	0	-5	3	2	2,5	2	2,5
» 50 » 80 »	0	-5	4	2	3	2	3
» 80 » 120 »	0	-6	5	2,5	3	2,5	3
» 120 » 180 »	0	-7	7	3,5	4	3,5	4
» 180 » 250 »	0	-8	7	4	5	5	5
» 250 » 315 »	0	-8	8	5	6	5,5	6

30 —

2

D_i	$\Delta Dmp' \Delta Ds$		ΔDsp	ΔDmp	*	$1) \Delta D1$	$S^1)$	$\Delta 1$
18	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
18 » 30 »	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
» 30 » 50 »	0	-5	4	2,5	2,5	2	2,5	4
» 50 » 80 »	0	-6	4	2,5	4	2,5	4	6
» 80 » 120 »	0	-6	5	3	5	3	5	7
» 120 » 150 »	0	-7	5	3,5	5	3,5	5	7
» 150 » 180 »	0	-7	7	4	5	4	5	7
» 180 » 250 »	0	-8	8	5	7	5	7	10
» 250 » 315 »	0	-9	8	5	7	6	7	10
» 315 » 400 »	0	-10	10	6	8	7	8	11

1)

—

D_1

33.

31 —
2

d_i	ΔB_s		$\Delta 0$		7_s		$\Delta T1_s$		$\Delta T2_s$	
10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
10 18 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 18 » 30 »	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 30 » 50 »	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 50 » 80 »	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 80 » 120 »	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
» 120 » 180 »	0	-500	0	-500	+200	-250	+100	-100	+100	-150
» 180 » 250 »	0	-600	0	-600	+200	-300	+100	-150	+100	-150
» 250 » 315 »	0	-700	0	-700	+200	-300	+100	-150	+100	-150

6.3.9

(32)

32 —

d,	7s			
18 30	+375	-375	—	—
» 30 » 50 »	+375	-375	—	—
» 50 » 80 »	+375	-375	—	—
» 80 » 120 »	+750	-750	+ 1000	-1000
» 120 » 180 »	+750	-750	+ 1000	-1000
» 180 » 250 »	+ 1000	-1000	+ 1500	-1500
» 250 » 315 »	+ 1000	-1000	+ 1500	-1500
» 315 » 400 »	+ 1000	-1000	+ 1500	-1500
» 400 » 500 »	+ 1000	-1000	+ 1500	-1500
» 500 » 630 »	+ 1500	-1500	+2000	-2000
» 630 » 800 »	+ 1500	-1500	+2000	-2000
» 800 » 1000 »	+2000	-2000	—	—

6.4

33.

33 —

	AD1s			
6	0	-36	+220	-36
6 10 »	0	-36	+220	-36
» 10 » 18 »	0	-43	+270	-43
» 18 » 30 »	0	-52	+330	-52
» 30 » 50 »	0	-62	+390	-62
» 50 » 80 »	0	-74	+460	-74
» 80 » 120 »	0	-87	+540	-87
» 120 » 180 »	0	-100	+630	-100
» 180 » 250 »	0	-115	+720	-115
» 250 » 315 »	0	-130	+810	-130
» 315 » 400 »	0	-140	+890	-140
» 400 » 500 »	0	-155	+970	-155
» 500 » 630 »	0	-175	+ 1100	-175
» 630 » 800 »	0	-200	+1250	-200
» 800 » 1000 »	0	-230	+1400	-230
» 1000 » 1250 »	0	-260	+1650	-260
» 1250 » 1600 »	0	-310	+1950	-310
» 1600 » 2000 »	0	-370	+2300	-370
» 2000 » 2500 »	0	-440	+2800	-440

29

6.5

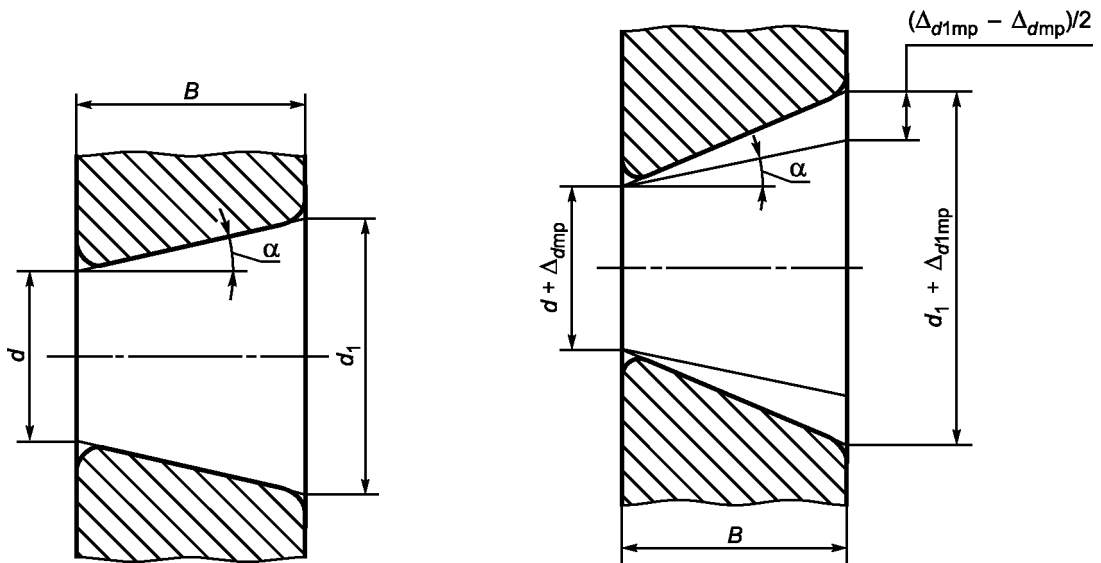
6.5.1

1:12 () :
 $= 2^{\circ} 23' 9,4'' = 2,38594^{\circ} = 0,041643$

$d_1 = d + 12$ (1)

1:30 () :
 $= 57'17,4'' = 0,95484^{\circ} = 0,016665$

$d_1 = d + 30$ (2)



4 —

5 —

A_{dmp} ;
 $A_{d1mp} - A_{dmp}$;
 V_{dsp} ;
 $A_{dmp}, A_{d1mp} - A_{dmp}, V_{dsp}$;
 $A_{d1mp} - A_{dmp}$

6.5.2

34—39.

34 —

1:12,

d,	V		^ / 1 * V		V _{cep} (1, 2)
10	+22	0	+15	0	9
. 10 » 18 »	+27	0	+18	0	11
» 18 » 30 »	+33	0	+21	0	13
» 30 » 50 »	+39	0	+25	0	16
» 50 » 80 »	+46	0	+30	0	19
» 80 » 120 »	+54	0	+35	0	22

34

d,	V		V1 " V		\ D.2)
120 180	+63	0	+40	0	40
» 180 » 250 »	+72	0	+46	0	46
» 250 » 315 »	+81	0	+52	0	52
» 315 » 400 »	+89	0	+57	0	57
» 400 » 500 »	+97	0	+63	0	63
» 500 » 630 »	+110	0	+70	0	70
» 630 » 800 »	+125	0	+80	0	-
» 800 » 1000 »	+140	0	+90	0	—
» 1000 » 1250 »	+165	0	+105	0	—
» 1250 » 1600 »	+195	0	+125	0	-

^

2)

0 8.

35 —

1:12,

6

d,	V		V1 V		2)' -
10	+15	0	+9	0	9
. 10 » 18 »	+18	0	+11	0	11
» 18 » 30 »	+21	0	+13	0	13
» 30 » 50 »	+25	0	+16	0	16
» 50 » 80 »	+30	0	+19	0	19
» 80 » 120 »	+35	0	+22	0	25
» 120 » 180 »	+40	0	+25	0	31
» 180 » 250 »	+46	0	+29	0	38
» 250 » 315 »	+52	0	+32	0	44
» 315 » 400 »	+57	0	+36	0	50
» 400 » 500 »	+63	0	+40	0	56
» 500 » 630 »	+70	0	+43	0	—

1)

2)

0 8.

36 —

1:12,

5

d,	V		V1 V		2)' -
10	+9	0	+6	0	9
. 10 » 18 »	+11	0	+8	0	11
» 18 » 30 »	+13	0	+9	0	13
» 30 » 50 »	+16	0	+11	0	16

d,	V		V1 V		2) ¹ -
. 50 80 .	+ 19	0	+13	0	19
» 80 » 120 »	+22	0	+ 15	0	22
» 120 » 180 »	+25	0	+18	0	25
» 180 » 250 »	+29	0	+20	0	29
» 250 » 315 »	+32	0	+23	0	32
» 315 » 400 »	+36	0	+25	0	36
» 400 » 500 »	+40	0	+27	0	—

^

2)

0 8.

37 —

1:12,

4

d,	V		V1 V		W ²⁾ -
18 30 .	+9	0	+4	0	4
. 30 » 50 »	+ 11	0	+6	0	6
» 50 » 80 »	+ 13	0	+6	0	6
» 80 » 120 »	+ 15	0	+8	0	8
» 120 » 180 »	+ 18	0	+8	0	8
» 180 » 250 »	+20	0	+ 10	0	10
» 250 » 315 »	+32	0	+ 12	0	12
» 315 » 400 »	+36	0	+ 12	0	12
» 400 » 500 »	+40	0	+ 14	0	—

^

2)

0 8.

38 —

1:12,

2

d,	V		V1 V		2) ¹ -
18 30 .	+6	0	+2	0	2
. 30 » 50 »	+7	0	+3	0	3
» 50 » 80 »	+8	0	+3	0	3
» 80 » 120 »	+ 10	0	+4	0	4
» 120 » 180 »	+ 12	0	+4	0	4
» 180 » 250 »	+ 14	0	+5	0	5

^

2)

0 8.

39 —

1:30,

d_i	V		V1 $\rightarrow \wedge$		1/dsp ¹¹²²
50	+ 15	0	+30	0	19
. 50 » 80 »	+ 15	0	+30	0	19
» 80 » 120 »	+20	0	+35	0	22
»120 »180 »	+25	0	+40	0	40
»180 » 250 »	+30	0	+46	0	46
» 250 » 315 »	+35	0	+52	0	52
» 315 » 400 »	+40	0	+57	0	57
» 400 » 500 »	+45	0	+63	0	63
» 500 » 630 »	+50	0	+70	0	70

^
2)

0 8.

6.6**6.6.1**

6.6

190

360

6.6.2

(40 41)

40 —

d, d_2	V /2		\wedge cfep \wedge c2sp	Si	7s		AT1s	
18	0	-8	6	10	+20	-250	+ 150	-400
. 18 » 30 »	0	-10	8	10	+20	-250	+ 150	-400
» 30 » 50 »	0	-12	9	10	+20	-250	+ 150	-400
» 50 » 80 »	0	-15	11	10	+20	-300	+ 150	-500
» 80 » 120 »	0	-20	15	15	+25	-300	+200	-500
» 120 » 180 »	0	-25	19	15	+25	-400	+200	-600
» 180 » 250 »	0	-30	23	20	+30	-400	+250	-600
» 250 » 315 »	0	-35	26	25	+40	-400	—	—
» 315 » 400 »	0	-40	30	30	+40	-500	—	—
» 400 » 500 »	0	-45	34	30	+50	-500	—	—
» 500 » 630 »	0	-50	38	35	+60	-600	—	—
» 630 » 800 »	0	-75	55	40	+70	-750	—	—
» 800 » 1000 »	0	-100	75	45	+80	-1000	—	—
»1000 »1250 »	0	-125	95	50	+ 100	-1400	—	—
»1250 »1600 »	0	-160	120	60	+ 120	-1600	—	—
» 1600 » 2000 »	0	-200	150	75	+ 140	-1900	—	—
» 2000 » 2500 »	0	-250	190	90	+ 160	-2300	—	—

 d_2 190

D _i	ΔDmp		ΔDsp	S _e
10 18	0	-11	8	s _i
18 » 30 »	0	-13	10	
» 30 » 50 »	0	-16	12	
» 50 » 80 »	0	-19	14	
» 80 » 120 »	0	-22	17	
» 120 » 180 »	0	-25	19	
» 180 » 250 »	0	-30	23	
» 250 » 315 »	0	-35	26	
» 315 » 400 »	0	-40	30	
» 400 » 500 »	0	-45	34	
» 500 » 630 »	0	-50	38	
» 630 » 800 »	0	-75	55	
» 800 » 1000 »	0	-100	75	
» 1000 » 1250 »	0	-125	95	
» 1250 » 1600 »	0	-160	120	
» 1600 » 2000 »	0	-200	150	
» 2000 » 2500 »	0	-250	190	
» 2500 » 2850 »	0	-300	225	

D 360

6.6.3

6 (42 43)

d, d ₂	V		Δc _{fep} Δc/2sp	Si	7s		ΔT1s	
18	0	-8	6	5	+20	-250	+ 150	-400
18 » 30 »	0	-10	8	5	+20	-250	+ 150	-400
» 30 » 50 »	0	-12	9	6	+20	-250	+ 150	-400
» 50 » 80 »	0	-15	11	7	+20	-300	+ 150	-500
» 80 » 120 »	0	-20	15	8	+25	-300	+200	-500
» 120 » 180 »	0	-25	19	9	+25	-400	+200	-600
» 180 » 250 »	0	-30	23	10	+30	-400	+250	-600
» 250 » 315 »	0	-35	26	13	+40	-400	—	—
» 315 » 400 »	0	-40	30	15	+40	-500	—	—
» 400 » 500 »	0	-45	34	18	+50	-500	—	—
» 500 » 630 »	0	-50	38	21	+60	-600	—	—
» 630 » 800 »	0	-75	55	25	+70	-750	—	—
» 800 » 1000 »	0	-100	75	30	+80	-1000	—	—
» 1000 » 1250 »	0	-125	95	35	+ 100	-1400	—	—
» 1250 » 1600 »	0	-160	120	40	+ 120	-1600	—	—
» 1600 » 2000 »	0	-200	150	45	+ 140	-1900	—	—
» 2000 » 2500 »	0	-250	190	50	+ 160	-2300	—	—

d₂ 190

43 —

6

D ₁	ΔDmp		vDsp	S _e
10 18	0	-11	8	
18 » 30	0	-13	10	
30 » 50	0	-16	12	
50 » 80	0	-19	14	
80 » 120	0	-22	17	
120 » 180	0	-25	19	
180 » 250	0	-30	23	
250 » 315	0	-35	26	
315 » 400	0	-40	30	
400 » 500	0	-45	34	
500 » 630	0	-50	38	
630 » 800	0	-75	55	
800 » 1000	0	-100	75	
1000 » 1250	0	-125	95	
1250 » 1600	0	-160	120	
1600 » 2000	0	-200	150	
2000 » 2500	0	-250	190	
2500 » 2850	0	-300	225	

D 360

6.6.4

5 (44 45)

44 —

5

d, d ₂	V ' /2		^cfep' ^c/2sp		^7s		^T1s	
				Si				
18	0	-8	6	3	+20	-250	+150	-400
18 » 30	0	-10	8	3	+20	-250	+150	-400
30 » 50	0	-12	9	3	+20	-250	+150	-400
50 » 80	0	-15	11	4	+20	-300	+150	-500
80 » 120	0	-20	15	4	+25	-300	+200	-500
120 » 180	0	-25	19	5	+25	-400	+200	-600
180 » 250	0	-30	23	5	+30	-400	+250	-600
250 » 315	0	-35	26	7	+40	-400	—	—
315 » 400	0	-40	30	7	+40	-500	—	—
400 » 500	0	-45	34	9	+50	-500	—	—
500 » 630	0	-50	38	11	+60	-600	—	—
630 » 800	0	-75	55	13	+70	-750	—	—
800 » 1000	0	-100	75	15	+80	-1000	—	—
1000 » 1250	0	-125	95	18	+100	-1400	—	—
1250 » 1600	0	-160	120	25	+120	-1600	—	—
1600 » 2000	0	-200	150	30	+140	-1900	—	—
2000 » 2500	0	-250	190	40	+160	-2300	—	—

d₂ 190

D,	ΔDmp		vDsp	S _e
10 18	0	-11	8	S _i
18 » 30 »	0	-13	10	
» 30 » 50 »	0	-16	12	
» 50 » 80 »	0	-19	14	
» 80 » 120 »	0	-22	17	
» 120 » 180 »	0	-25	19	
» 180 » 250 »	0	-30	23	
» 250 » 315 »	0	-35	26	
» 315 » 400 »	0	-40	30	
» 400 » 500 »	0	-45	34	
» 500 » 630 »	0	-50	38	
» 630 » 800 »	0	-75	55	
» 800 » 1000 »	0	-100	75	
» 1000 » 1250 »	0	-125	95	
» 1250 » 1600 »	0	-160	120	
» 1600 » 2000 »	0	-200	150	
» 2000 » 2500 »	0	-250	190	
» 2500 » 2850 »	0	-300	225	

D 360

6.6.5

4 (46 47)

d, d ₂ ,	V ' /2		^cfep' ^c/2\$sp Si		7s		AT1s	
18	0	-7	5	2	+20	-250	+ 150	-400
18 » 30 »	0	-8	6	2	+20	-250	+ 150	-400
» 30 » 50 »	0	-10	8	2	+20	-250	+ 150	-400
» 50 » 80 »	0	-12	9	3	+20	-300	+ 150	-500
» 80 » 120 »	0	-15	11	3	+25	-300	+200	-500
» 120 » 180 »	0	-18	14	4	+25	-400	+200	-600
» 180 » 250 »	0	-22	17	4	+30	-400	+250	-600
» 250 » 315 »	0	-25	19	5	+40	-400	—	—
» 315 » 400 »	0	-30	23	5	+40	-500	—	—
» 400 » 500 »	0	-35	26	6	+50	-500	-	-
» 500 » 630 »	0	-40	30	7	+60	-600	—	—
» 630 » 800 »	0	-50	40	8	+70	-750	—	—

d₂ 190

47 —

4

D,			v_{Dsp}	S_e
10 18	0	-7	5	Si
. 18 » 30 »	0	-8	6	
» 30 » 50 »	0	-9	7	
» 50 » 80 »	0	-11	8	
» 80 » 120 »	0	-13	10	
» 120 » 180 »	0	-15	11	
» 180 » 250 »	0	-20	15	
» 250 » 315 »	0	-25	19	
» 315 » 400 »	0	-28	21	
» 400 » 500 »	0	-33	25	
» 500 » 630 »	0	-38	29	
» 630 » 800 »	0	-45	34	
» 800 » 1000 »	0	-60	45	

D 360

6.6.6

2 (. 48 49)

48 —

2

$d, d_2,$	$W^4 / 2$		$\wedge_{cfep} \wedge_{c/2sp}$	ST
18	0	-7	5	1
. 18 » 30 »	0	-8	6	1,2
» 30 » 50 »	0	-10	8	1,5
» 50 » 80 »	0	-12	9	2
» 80 » 120 »	0	-15	11	2
» 120 » 180 »	0	-18	14	3
» 180 » 250 »	0	-22	17	3
» 250 » 315 »	0	-25	19	4
» 315 » 400 »	0	-30	23	4
» 400 » 500 »	0	-35	26	-
» 500 » 630 »	0	-40	30	—
» 630 » 800 »	0	-50	—	—

1)

S|

(

 d

)

3478.

S|

-

D,			^Dsp	s _e
10 18	0	-7	5	sj
. 18 » 30 »	0	-8	6	
» 30» 50 »	0	-9	7	
» 50» 80 »	0	-11	8	
» 80» 120 »	0	-13	10	
»120 »180 »	0	-15	11	
»180 » 250 »	0	-20	17	
» 250 » 315 »	0	-25	19	
» 315 » 400 »	0	-28	21	
» 400 » 500 »	0	-33	25	
» 500 » 630 »	0	-38	29	
» 630 » 800 »	0	—45	34	

7

7.1

7.2

6.

7.3

7.4

3 HRC.

50. , 1, ..., 5

50

	120 ° , HRC	
	35 55	35 55
41)	60 ... 63	
15, 15- , 15- , 15-	61 ... 65	58 ... 62
15 , 15 - , 15 - , 15 -	60 ... 64	
20		
18 ²)	61 ... 65	
20 2 4 ²)	58 ... 63	
15 1²)	57 ... 61	

1) 32 ... 44 HRC.

2)

7.5

Ra, 2789,

, 51.

51

		d D			
		80	80 250	250 500	500 2500
-	0,6	1.25	1.25	2.5	2.5
	6,6,5	0,63	1.25	1.25	2.5
	4,2	0,32	0,63	0,63	
-	0,6	0,63	1.25	1.25	2.5
	6,6,5	0,32	0,63	0,63	1,25
	4,2	0,32	0,63	0,63	
	0,6	2,5	2,5	2,5	2,5
	6,6,5	1,25	1,25	2,5	2,5
	4,2 ¹⁾	0,63	0,63	1,25	
1) 0,32 0,63		2		Ra 80	80

Ra

7.6

K_{ia}

K_t

4, 2;

3

180

5

S_l, S_e

S_{ia}, S_{ea}

S_{e1}

S_{ea1}

4, 2;

10

180

5

5;

5.

10

, S_l, S_e, S_{e1},

15 %
1—8, 11, 12, 23, 24, 26, 27.

K_{ia}, S_{ia}, S_{ea}, S_{ea1}

10

S_l, S_e, S_{e1}
5—12.

S_{ia}, S_{ea}, S_{ea1},
7.7

6-

7.8

24810.

520—2011

7.9				6000,		
			6, 5, 4,	2.		
7.10						
	18854.					
7.11			18854.			
	18855.					
					18855,	
7.12						
7.13						
7.14						
7.15						7242
	9592,				8882,	
7.16			3478.			
7.17						
	2893.					
7.18				3722,	—	6870,
				22696,		
—	25255,					
			() —	
7.19						
7.20					5	
7.21						
7.22			()
7.23						

7.24 25455, — 13014, 24208
8530.

7.25

8

8.1

8.2

8.3

3 130

3395,

52.

52 —

1	15
2	. 15 » 30 »
3	» 30 » 60 »
4	» 60 » 100 »
5	» 100 » 130 »

8.3.1

8.3.2

8.3.3

8.3.4

8.3,

8.4	.	(,	,	,	-
8.5	-					-
8.6	8	.	,	,	,	,
8.7						-
8.8		)	2) (	18242 ¹⁾		-
8.9	150	.	—	9 150	.	—
8.10				18242		,
8.11				Re	S-2	18242.
8.12		—		18242.		
8.13						-
24297.						

9

9.1						-
8.050						,
9.2						-
9.3						-
9.4						-

1) 2859-1—2007 «
1.

2) 2859-1—2007,
» « ».

9.5

9.6

9.7

9.8

1).

9.9

9.10

9.11

9.12

53.

53

		1),	2),
<i>d</i>	10	1,5	0,8
	.10	1,5	2,5
<i>D</i>		1,5	2,5

11

2)

9.13

54 55.

54 —

55 —

30°

30°

30	5
. 30 50 »	10
» 50 » 80 »	20
» 80 » 120 »	35
» 120 » 180 »	70
» 180	140

30	40
. 30 50 »	80
» 50 » 80 »	120
» 80 » 120 »	150
» 120	150

11

52545.1—2006 «

1.

9.14

56.

56 —

$r_{s \min}$	
0,6 0,6	$r_{s \max} + 0,5$ $r_{s \max}$

9.15

d_{sp} d_s

6 7.

()

$d_{sp \min}$ $d_{sp \max}$

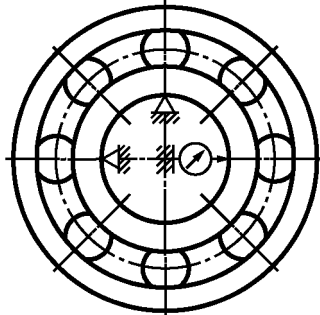
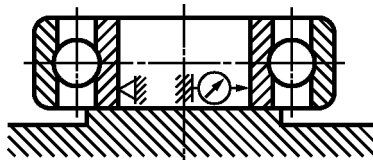


Рисунок 6

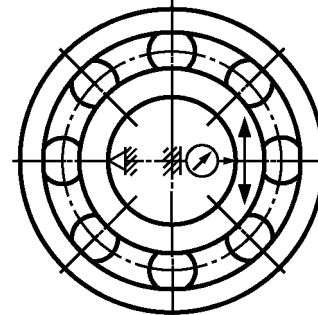
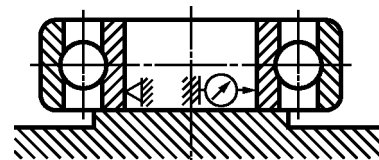


Рисунок 7

$d_{s \max}$

$d_{s \min}$

$d_{sp \min}$ $d_{sp \max}$

d_{mp}

A_{dmp}

V_{dsp}

V_{dmp}

$d_s \max$ $d_s \min$

A_{ds}

V_{ds}

d_m

A_{dm}

10

$A_{d1mp} - A_{dmp}$

()

9.16

D_{sp} D_s
 9 10.

$D_{sp\ min}$ $D_{sp\ max}$

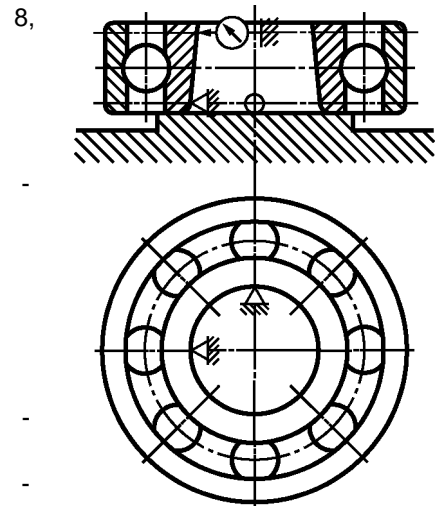
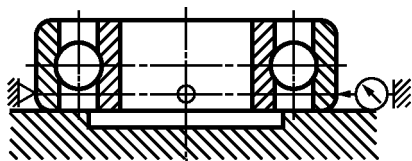


Рисунок 8

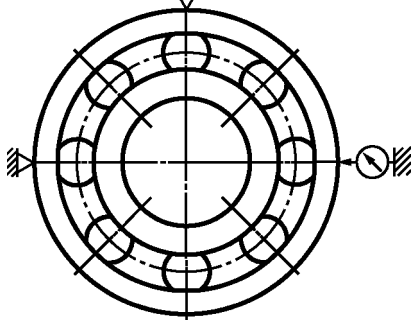
$D_{s\ max}$ $D_{s\ min}$ $D_{sp\ max}$ $D_{sp\ min}$

D_{mp}
 A_{Dmp}
 V_{Dsp}
 V_{Dmp}

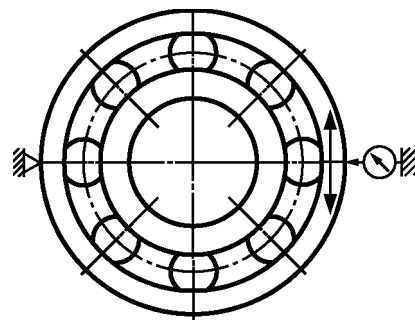


1

1



9



10

$D_{s\ max}$ $D_{s\ min}$
 D_m
 V_{Ds}
 A_{Dm}

9.17

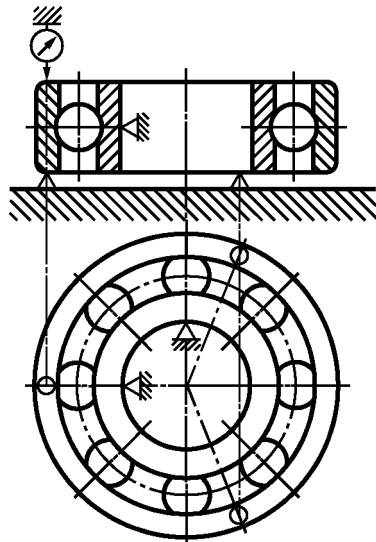
11 12.

B_s C_s

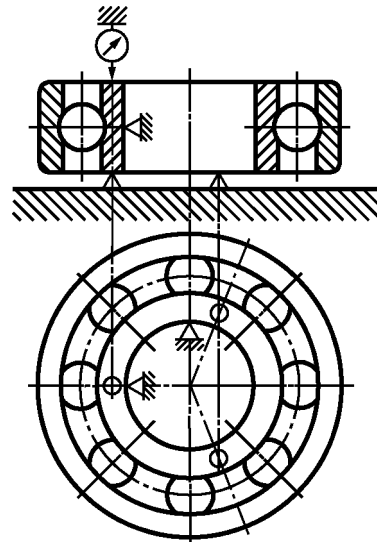
$B_s \text{ max } (C_s \text{ max})$

$B_s \text{ min } (C_s \text{ min})$

B_s C_s
 A_{Bs} A_{Cs}
 V_{Bs} V_{Cs}



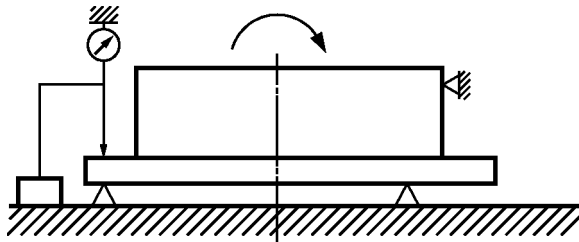
11



12

9.18

C_{1s}



13

13.

9.19

C_{1s}

A_{c1s}

T_s

14, 15.

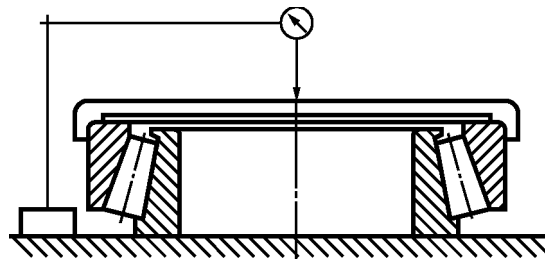


Рисунок 14

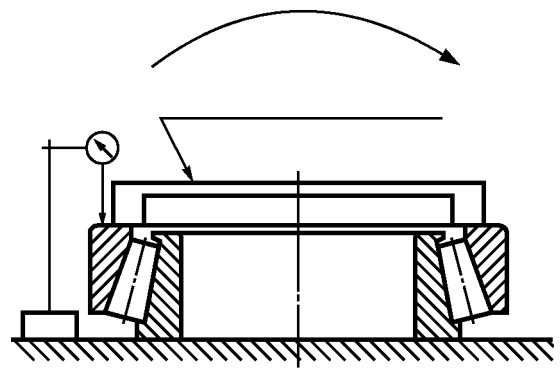


Рисунок 15

()

T_s

) T_s

(-

() T_s ()

T_s

()
()

180
16, 17.

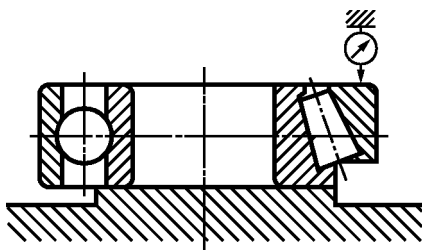


Рисунок 16

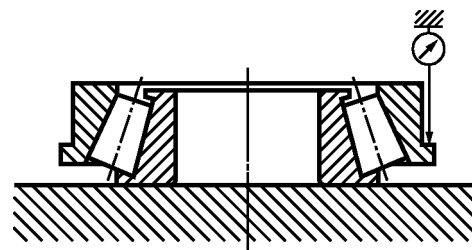


Рисунок 17

()

9.20

18, 19.

$T_s (T_{1s})$

$T_s (T_{1s})$

$A_{rs} (A_{ris})$

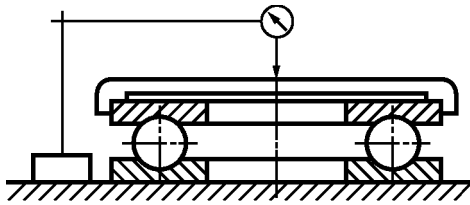


Рисунок 18

$T_s (7''_{1s})$

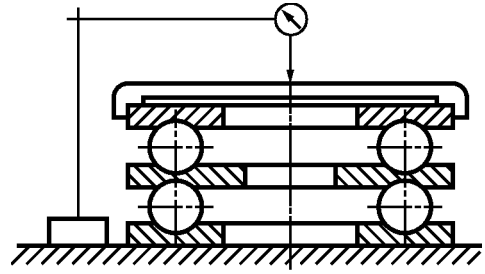
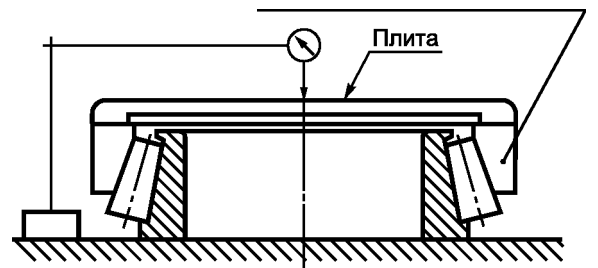


Рисунок 19

9.21

T_{1s}

20.



20

9.22

T_{2s}

21.

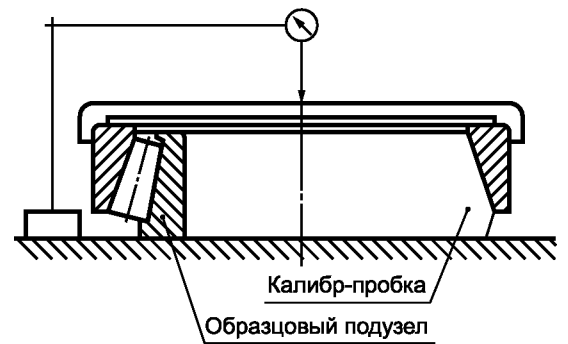


Рисунок 21

72s

9.23

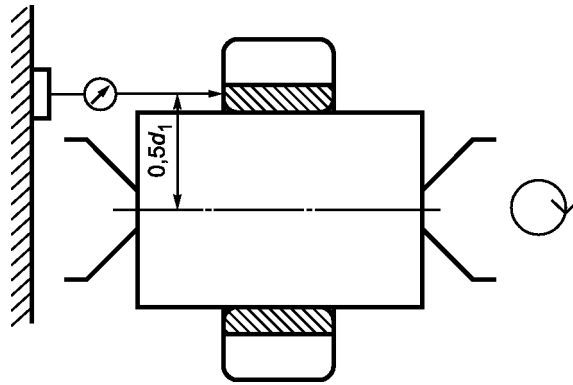
S_d

1.

22.

a_1 —

22



S_d

2.

23.

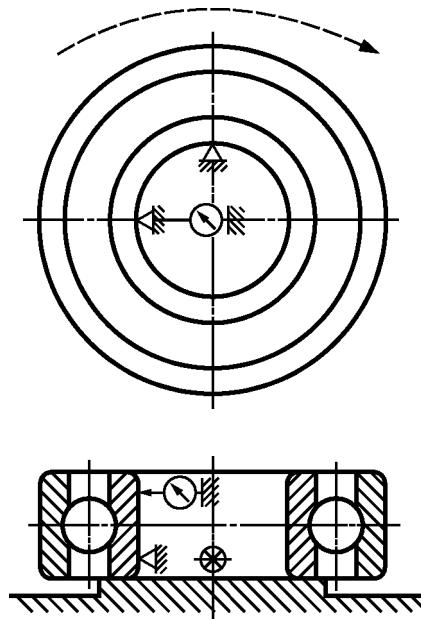
$S_{d'}$

$$q = \frac{S_{dr} \cdot l}{2} \quad (3)$$

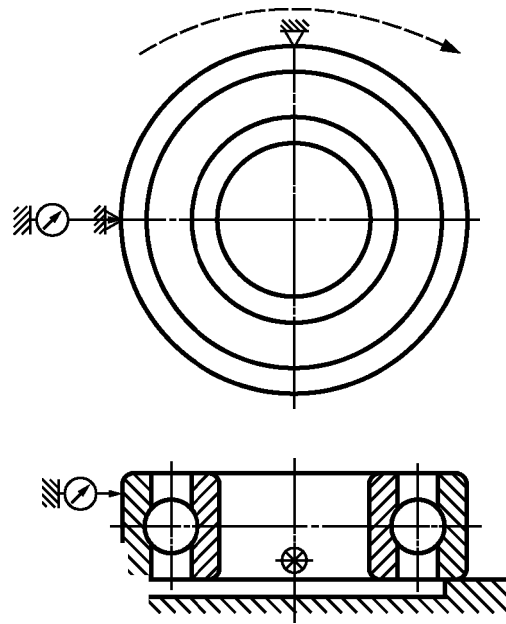
(3)

S_{dr}

1



23



24

9.24

24.

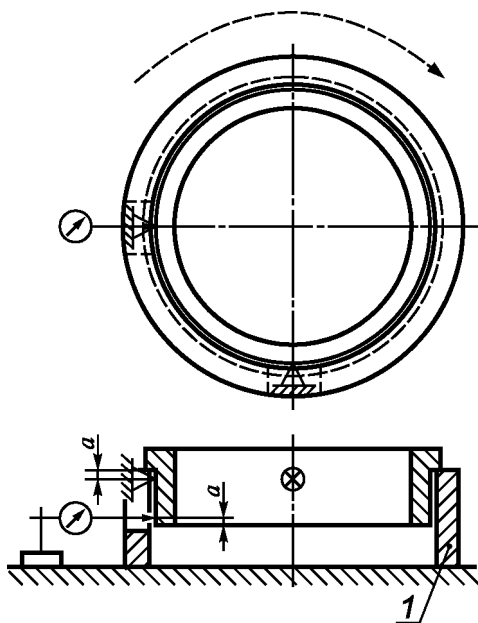
S_D -

9.25

S_{D1}

25.

S_D -



25

90°

S_{D1}

9.26

()

K_{fa}

26—29.

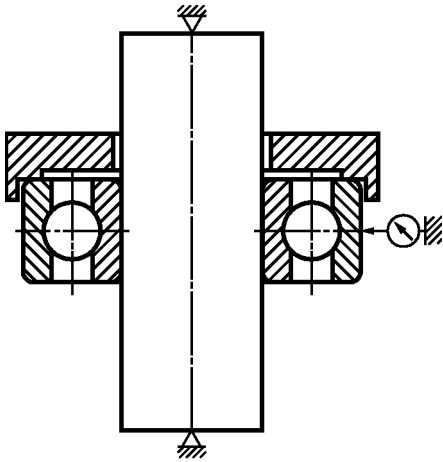


Рисунок 26

K_{ia}

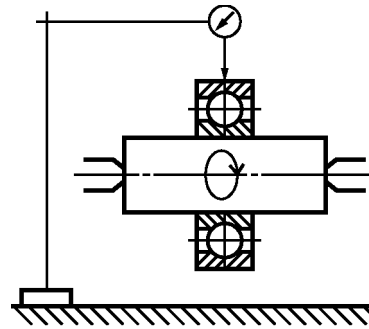


Рисунок 27

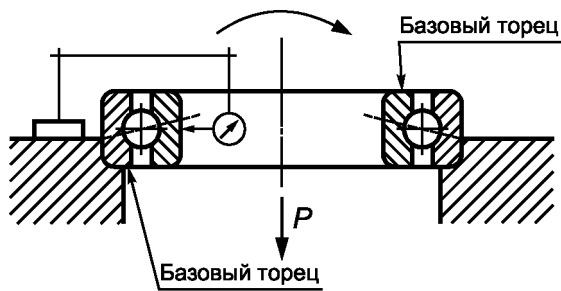


Рисунок 28

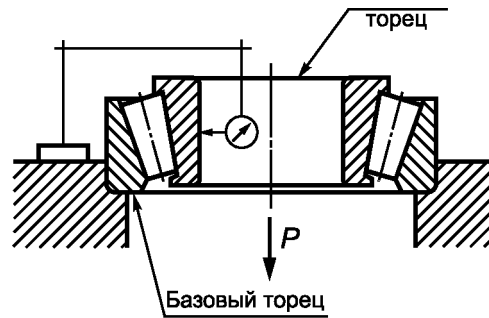


Рисунок 29

9.27

K_{ia}

27, 30, 31,
30, 31.

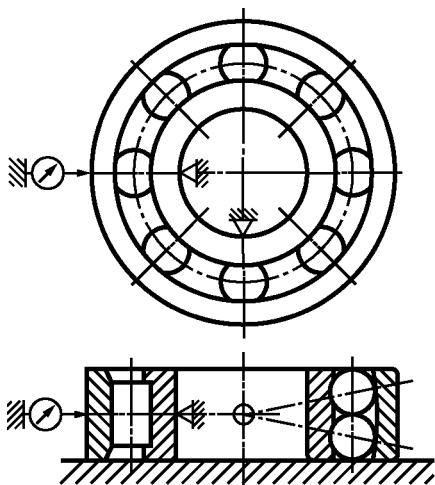


Рисунок 30

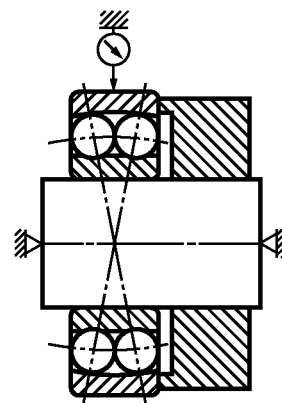


Рисунок 31

9.28

()

26 (

), 32, 33.

K_{ia}

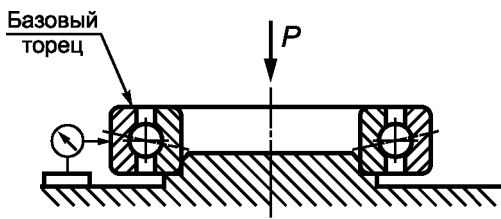


Рисунок 32

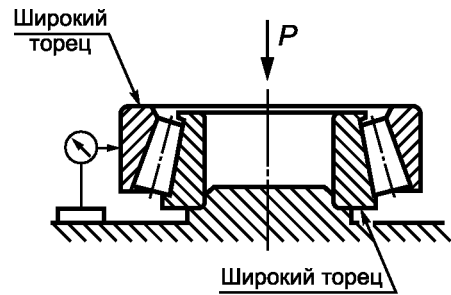


Рисунок 33

9.29

30, 31.

27, 30, 31,

27,

9.30

34, 35.

S_{ia}

S_{ia}

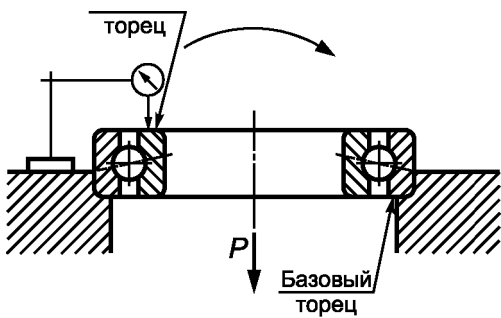
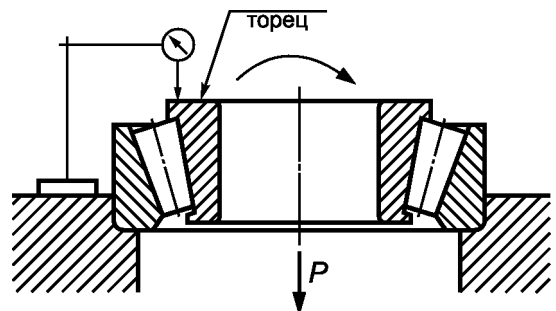


Рисунок 34



35

36.

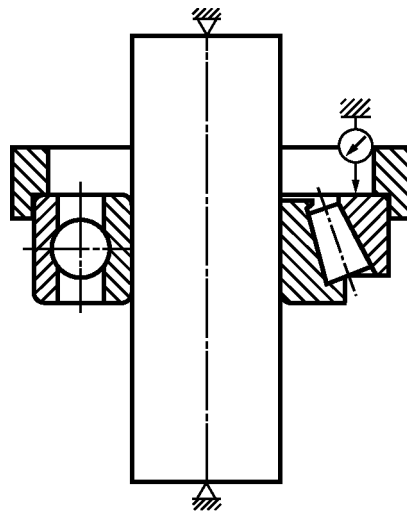


Рисунок 36

9.31
 S_{ea}

1,67.

37.

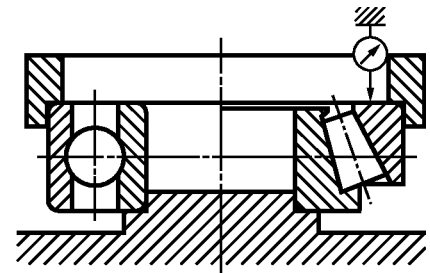
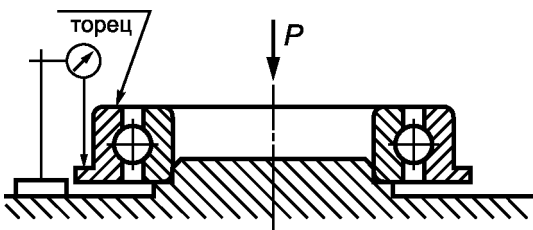


Рисунок 37

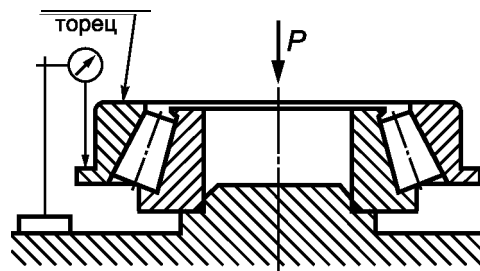
S_{ea}

9.32
 S_{ea1}

38, 39.



38



39

9.33

40, 41.

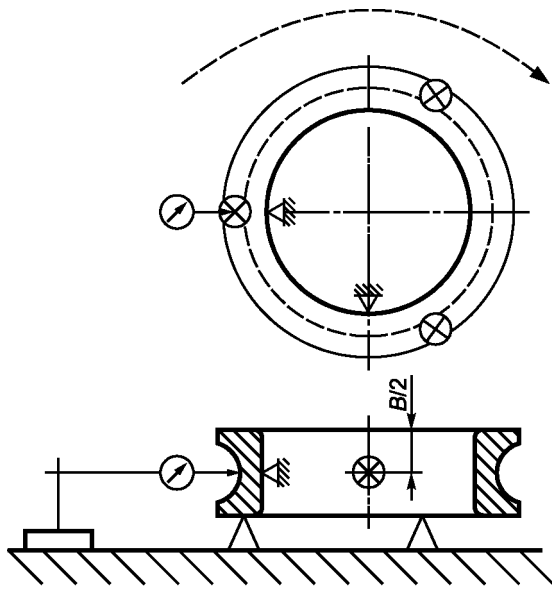


Рисунок 40

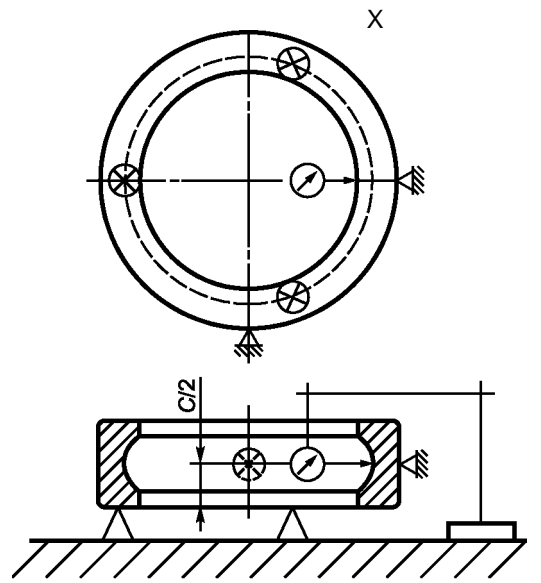


Рисунок 41

9.34

Kj -
42, 43.

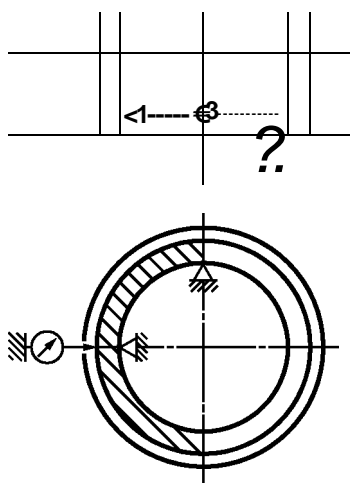


Рисунок 42

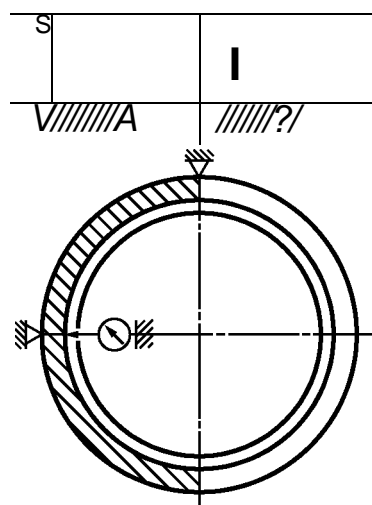
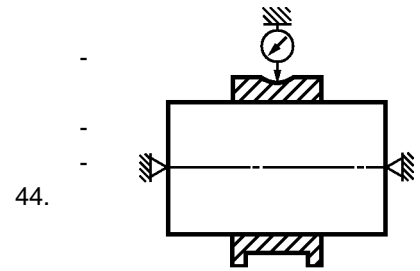


Рисунок 43

()

9.35

|



44.

Рисунок 44

9.36

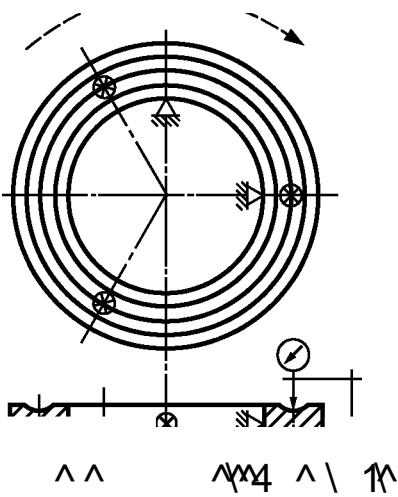
S|

S_e

45 —

46 —

47 —



45

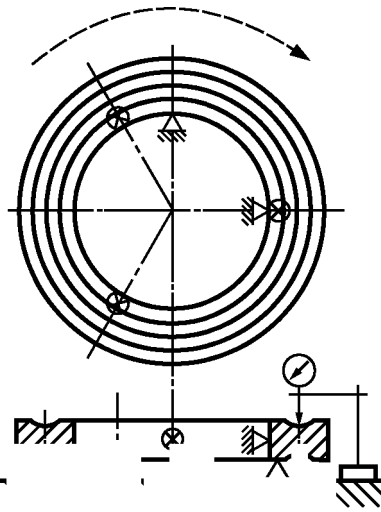


Рисунок 46

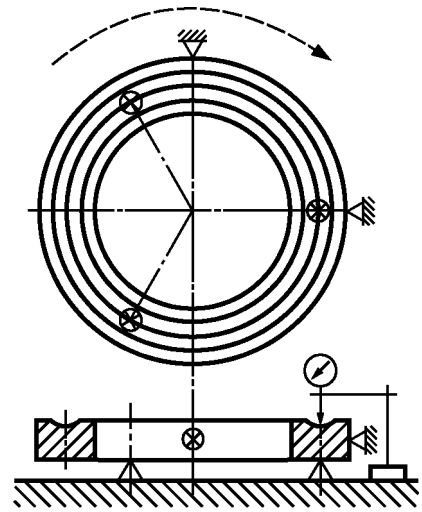


Рисунок 47

9.37

S|

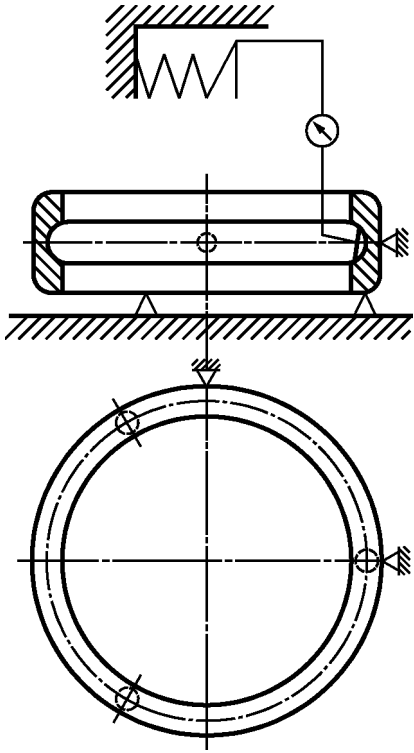
S_e

48, 49.

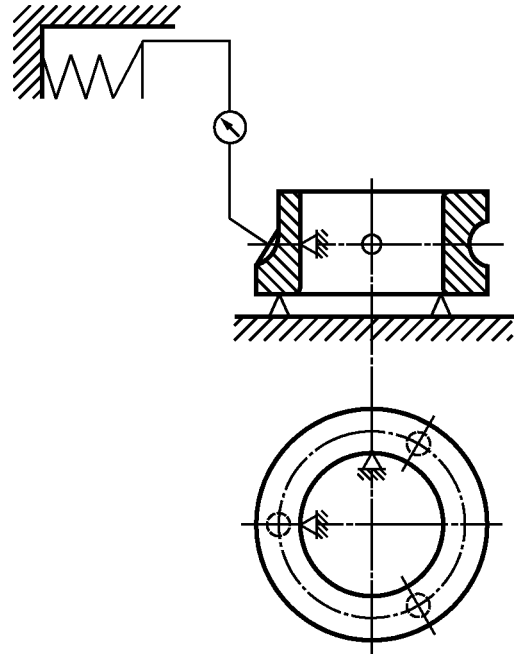
S|

S_e

50, 51.



48



49

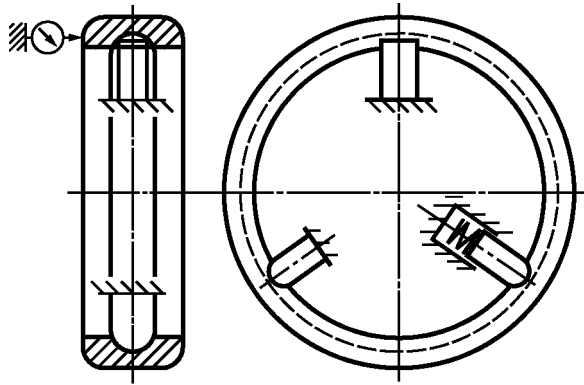


Рисунок 50

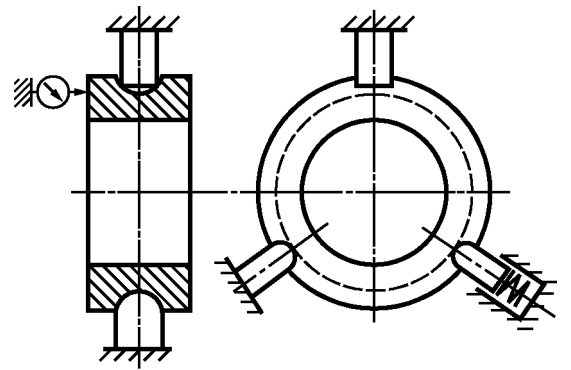


Рисунок 51

9.38

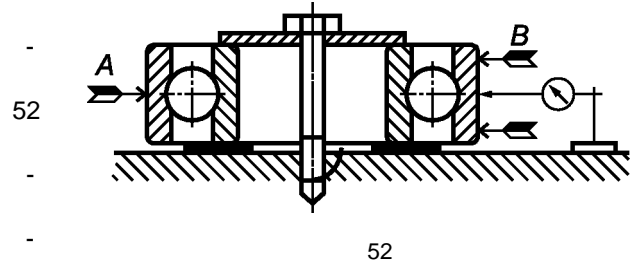
57.

57 —

					100 ± 1	
		0,6	6	5		4
3	2	1,5	1	0,7	8	
» 3 » 30 »	2	1,3	0,7	0,5	8	
» 30 » 50 »	2	1,5	1	0,7	10	
» 50 » 80 »	3	2	1,5	1	13	
» 80	4	1,5	1,5	1	15	

9.39

() 53 ()

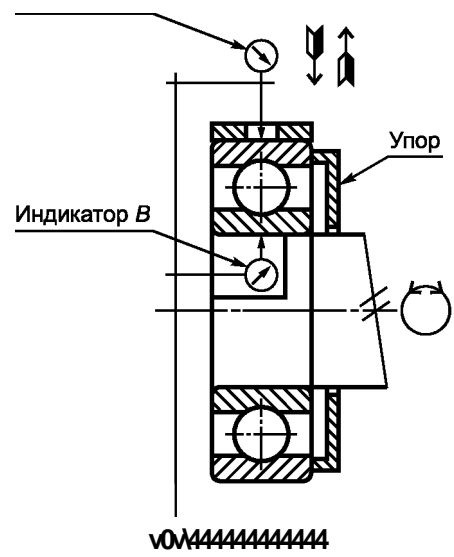


G_r

0,5 %

18854.

58.



53

57

120° ().

G_r

58 —

d,	1),	
30	25	50
. 30 » 50 »	30	60
» 50» 80 »	35	70
» 80» 120 »	40	80
» 120» 200 »	50	100

1)

18854.

0,005 ,

10

10.1
3189,

3189,

10.2
«0».
«0»,
«X».
«0»

«N», 6

1 80-92518.
2 30-3628.

- **30 36-3628.**

3189.

10.3
-
UZBEKISTAN.

BELARUS, KAZAKHSTAN, RUSSIA, UKRAINE,

3189, — 3189

10.4 2 :

()

10.5 10 10 10

4 2 10

10.6 : 25 34

: 25-34;

1 97510 7510 67510.

2 32210, 42210, 52210 32210.

10.7

10.8

11

11.1

11.2

60 % ,

(20 ± 5) ° ,

11.3 300 8 5, 4, 2

30 6, 5, 4, 2

11.4

2991, 9142, 16148, 24634.

8 300 515

10354, 16272

11.5

11.6 ()

().

11.7

11.8 ()

().

11.9 (),

;

;

();

();

7.19.

— 7.19

11.10 14192.

;

;

- 7.19;
 - ;
 - 14192: « », « ».
 0,5
 15 .

— 7.19 -
 11.11 -
 (, , ,).

-
 -
 -

12

12.1 ,
 12.2 -
 -

12.3 — 3325.
 20531.
 4657,
 5377 20531.
 12.4 -
 -

13

13.1 , , ,
 13.2 , , , (-
) ,

13.3 — 12 , , -
 , —24 , (,
 ,) .

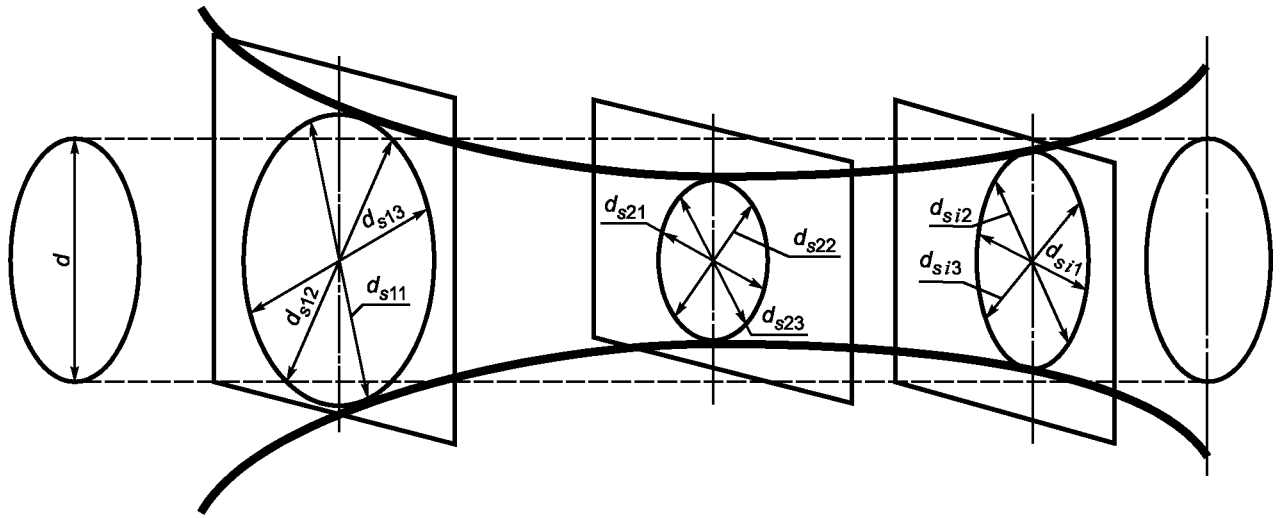
()

.1

.1.1

d_s d_{sp}

(.1, .1).



.1 —

.1 —

1	$d_{s11}, d_{s12}, d_{s13}$	d_{s11}, \dots, d_{s1n}
2	$d_{s21}, d_{s22}, d_{s23}$	d_{s21}, \dots, d_{s2n}
3	$d_{si1}, d_{si2}, d_{si3}$	d_{si1}, \dots, d_{sin}
/	$d_{s11}, d_{s12}, d_{s13}, \dots, d_{sij}, \dots, d_{sin}$	
	$d_{sm1}, d_{sm2}, d_{sm3}, \dots, d_{smj}, \dots, d_{smn}$	
	d_{sj}	d_{smj}

.1.2

d_m

(.1).

$$d_m = [\max(d_{s11}, d_{s12}, d_{s13}, \dots, d_{sij}, \dots, d_{smn}) + \min(d_{s11}, d_{s12}, d_{s13}, \dots, d_{sij}, \dots, d_{smn})] / 2 \quad (A.1)$$

d_m

(^, 2, 3, \dots)

2, 3, \dots

$\min(^, 2, 3, \dots)$

$a_{v, 2, 3, \dots}$

.1.3

d_{mp}

.2.

.2 —

	\wedge	
1	d_{mp1}	$[\max(d_{s11} \dots d_{s1n}) + \min(d_{s11} \dots d_{s1n})]/2$
2	d_{mp2}	$[\max(d_{s21} \dots d_{s2n}) + \min(d_{s21} \dots d_{s2n})]/2$
3	d_{mp3}	$[\max(d_{s31} \dots d_{s3n}) + \min(d_{s31} \dots d_{s3n})]/2$
/	d_{mpi}	$[\max(d_{s/1} \dots d_{s/jn}) + \min(d_{s/1} \dots d_{s/jn})]/2$
	d_{mpm}	$[\max(d_{sm1} \dots d_{smn}) + \min(d_{sm1} \dots d_{smn})]/2$

.1.4

V_{dmp}

(.2)

$$V_{dm} = \max(\wedge_{mp1}, \wedge_{mp2}, \dots, \wedge_{mpm}) - \min(\wedge_{mp1}, \wedge_{mp2}, \dots, \wedge_{mpm}) \quad (.2)$$

.1.5

V_{dsp}

«

»

(. .).

	$\wedge_{c/sp}$	
1	\wedge_{dsp1}	$[\max(d_{s11} \dots d_{s1n}) - \min(d_{s11} \dots d_{s1n})]$
2	\wedge_{dsp2}	$[\max(d_{s21} \dots d_{s2n}) - \min(d_{s21} \dots d_{s2n})]$
3	\wedge_{dsp3}	$[\max(d_{s31} \dots d_{s3n}) - \min(d_{s31} \dots d_{s3n})]$
/	\wedge_{dspj}	$[\max(d_{s/1} \dots d_{s/jn}) - \min(d_{s/1} \dots d_{s/jn})]$
m	\wedge_{dspm}	$[\max(d_{sm1} \dots d_{smn}) - \min(d_{sm1} \dots d_{smn})]$

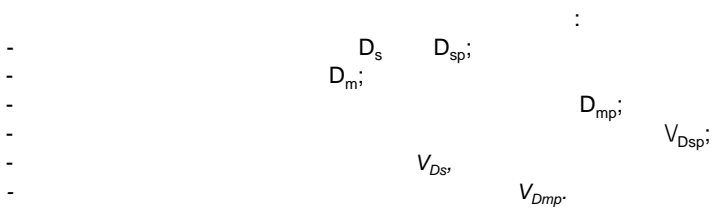
.1.6

V_{ds}

$V_{ds} = \max(d_{s11}, d_{s12}, \dots, d_{s1n}, \dots, d_{sm1}, \dots, d_{smn}) - \min(d_{s11}, d_{s12}, \dots, d_{s1n}, \dots, d_{sm1}, \dots, d_{smn})$ (. .)

.2

.1.



()

.1

.1— . .

.1—

	492 [2]	620 [3]	AFBMA, 20 [4]	JISB 1514 [5]
		0	-1 RBEC-1	0
6	6	6	-3 RBEC-3	6
5	5	5	-5 RBEC-5	5
4	4	4	-7	4
	-	-	-	-
2	2	2	-9	2

.2—

	492 [2]	620 [3]	AFBMA 19.1 [6]	JISB 1514 [5]
0	-	-	-	-
		0		0
6	6	6	N	6
6	-	-	-	6
5	5	5		5
4	4	4		4
2	2	-		-

. —

	199 [7]	620 [3]
		0
6	6	6
5	5	5
4	4	4
2	-	-

- [1] 492:2002 (ISO 492:2002 «Rolling bearings — Radial bearings — Tolerances»)
- [2] 620—1988 2. (DIN 620—1988 Teil 2 Walzager; Toleranzen Radiallager)
- [3] AFBM 20—1987 (AFBMA Standard 20—1987, Radial Bearings of Ball, Cylindrical roller and spherical)
- [4] JISB 1514 (JIS 1514, Tolerances for rolling bearings)
- [5] AFBMA 19.1—1987 (AFBMA Standard 19.1—1987, Tapered roller bearings. Metric design)
- [6] 199—2005 (ISO 199:2005 «Rolling bearings — Thrust ball bearings — Tolerances»)

520—2011

621.822.6:006.354

21.100.20

16

46 000

⋮
, , , , , , , , -

..
..
..

16.02.2012. 27.03.2012. 60 »84¹/₈.
. . . 7,90. . - . . 7,25. 416 . . . 272.

« », 123995 , ., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

« « — . « » .
», 105062 , ., 6.