

()
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

**ISO 2531—
2022**

, ,

(ISO 2531:2009, Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications, IDT)

1.0 «
1.2 «

»

1

» («) 5

2

357 «

3

(30 2022 . 154-)

(3166) 004—97	(3166) 004—97	
	AZ BY KG RU TJ UZ	« »

4
2022 . 1261-

9
ISO 2531—2022
1 2023 .

5
ISO 2531:2009 « , ,
» («Ductile iron pipes,
fittings, accessories and their joints for water applications», IDT).

ISO/TC 5 «

» ,
(ISO).

1.5 (3.6).

6

ISO 2531—2012

()
,

,

,

« »



© ISO, 2009
© « », 2022

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	2
4	.....	4
4.1	.....	4
4.2	.....	5
4.3	.....	9
4.4	.....	10
4.5	.....	10
4.6	.....	10
5	.....	11
5.1	.....	11
5.2	.....	11
5.3	, ,	12
6	.....	14
6.1	.....	14
6.2	.....	14
6.3	.....	14
6.4	.....	16
6.5	.....	16
7	.....	17
7.1	.....	17
7.2	.....	18
7.3	.....	18
7.4	.....	19
8	.....	19
8.1	.....	19
8.2	.....	21
8.3	.....	21
8.4	.....	34
( )	.....	46
( )	.....	47
( )	.....	48
D ()	,	50
( )	.....	56
F ( )	.....	57
( )	.....	58
( )	.....	59
	.....	60
	.....	61

ISO 2531:2009

joint» « , « »; « (socket flexible joint)», « (push-in flexible » « - »;

(4.2 ISO 2531:2009); (14 ISO 2531:2009;

4.1.1,4.2 EN 545:2010);

D

Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints from nodular iron for water applications. Specifications

— 2023—01—01

1

DN 40 2600

(
);

2

()]:

ISO 4016¹⁾, Hexagon head bolts — Product grade ()
ISO 4034²⁾, Hexagon nuts — Product grade []
ISO 4633³⁾, Rubber seals — Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines — Specification
for materials ()

¹⁾ ISO 4016:2011.

²⁾ ISO 4034:2015.

ISO 6506-1¹⁾ Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method (1.)

ISO 7005-2, Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges (2.)

ISO 7091, Plain washers — Normal series — Product grade (1.)

ISO 10803²⁾, Design method for ductile iron pipes (1.)

ISO 10804³⁾ Restrained joint systems for ductile iron pipelines — Design rules and type testing (1.)

EN 545:2010, Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines — Requirements and test methods (1.)

EN 1092-2, Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated — Part 2: Cast iron flanges [PN (1.). 2.]

3

3.1 (accessory): (1.),

1 (1.). 3.18).
2 (1.). 3.24).

3.2 ; PFA (allowable operating pressure, PFA): (1., , ,)

3.3 ; PEA (allowable test pressure, PEA): (1., , ,)

3.4 (batch): (1., , ,)

3.5 (component): (1., , ,)

(1.). 3.1, 3.9 3.22).

3.6 (deviation): (1., , ,)

(1.). 6);
7.

3.7 (diametral stiffness of a pipe): (1., , ,)

¹⁾ ISO 6506-1:2014.

²⁾ ISO 10803:2011.

³⁾ ISO 10804:2018.

- 3.8 (ductile iron): , ,
- 3.9 (fitting): , ,
- 3.10 (flange): , ,
- 3.11 (flanged joint): ,
- 3.12 (flexible joint): ,
- 3.13 (gasket): ,
- 3.14 (hoop stress): ,
- 3.15 (joint): / ,
- 3.16 L_e (laying length): ,
- 1 , L_e , L_{tot}
2 , , L_e
- 3.17 ; (maximum allowable operating pressure): ,
- 3.18 (mechanical flexible joint): ,
- 3.19 PN (nominal pressure): ,
- 1 DN ,
2 PN , ISO 7268 [3].
- 3.20 DN (nominal size): ,
- 1 DN , ,
2 ISO 6708:1995, 2.1 [2].
- 3.21 (ovality): ,
- $\frac{\text{max} - \text{min}}{100} \quad (1)$
- $(\frac{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}{D_{\text{min}}}) \quad , \quad ;$

3.22 (pipe): , , ,
— , , ,

3.23 (socket flexible joint): , ,

3.24 (restrained joint): , ,

3.25 (socket): , , ,

3.26 (spigot): , ,

3.27 (spigot end): , / ,

50 . . L_j 4.

3.28 (standardized length): ,

1 $L(/)$ $L_u(1)$).

2 , , $L_u(1)$ $L(/)$)

,
3 .29 (type test): ,

4

4.1

4.1.1

, , , , , 4.2.3, 4.2.4 4.4 , , 4.5
8.4, / , , , , 8.3

/ : 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125,
150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000,
2200, 2400, 2600.

()
D.

, , (.), ,

4.1.2

4 5.

4 5.

4.1.3

4.1.3.1

ISO 4633

4.1.3.2

PN DN, ISO 4016 ISO 4034, ISO 7091.

ISO 7005-2 EN 1092-2,
(, , . .)
4.6.

5.3.

4.1.3.3

DE
4.2.2.1,

5.2.

DE,

(,).

4.2.2.1,
(,).

4.1.3.4

ISO 10804.

DE

4.2.2.1.

4.1.4

4.2

4.2.1

4.2.1.1

(PFA)

PN

$$\begin{aligned}) & (PFA) = \bullet 10^5, ; \\) & () = (1,20 \bullet PFA) \bullet 10^5, ; \\) & () = [(1,20 \bullet PFA) + 5] \bullet 10^5, . \end{aligned}$$

4.2.1.2

, 20, 50, 64 100. : 25, , 40.
: PN 10, PN 16, PN 25 PN 40.

4.2.1.3

1 2.

1 —

	PFA		-
25	2,5	3,0	3,5
30	3,0	3,6	4,1
40	4,0	4,8	5,3

—

PFA,*PFA*

2 —

PN	PFA		-
10	1,0	1,2	1,7
16	1,6	2,0	2,5
25	2,5	3,0	3,5
40	4,0	4,8	5,3

15—33,
3;

3

2.

PN

3 —

DN	PFA		-
40 200	6,4	7,7	8,2
250 350	5,0	6,0	6,5
400 600	4,0	4,8	5,3
700 1400	3,0	3,6	4,1
1500 2600	2,5	3,0	3,5

PFA

,

,

,

4.2.2**4.2.2.1**

14

DE

6.1.1.

+ 1

,

(. . 3.21) :
DE DN 40
200;
DN — 250
600 2 % — DE — 600.

4.2.2.2

,

4.2.3 DN
4.2.3.1

e_{min} (2),
3,0 :

PFAxSFxDE
 $e_{min} = 20R_m + (\text{PFAxSF})'$

e_{min} ;
PFA — ;
SF — PFA, 3;
DE — (. . 14), ;
 $R_m =$ (8).
— (2) = $PDI/2t$
(. . 3.14).

e_{nom} ,
 e_{min} (1,3 + 0,001 DN). 3,0
 e_{nom} ,
 e_{min} (2,3 + 0,001 DN). 4,7
,

14.

4.2.3.2

PN.
PN
,

8.2

4.2.3.3

e_{nom} 15—29
4.2.1.3. e_{min} $e_{min} = e_{nom}$
-(2,3 + 0,001 DN).

e_{min} 3,0

3 , , , PFA.

4.2.4

4.2.4.1

4.

4 —

	<i>DN</i>	<i>L_u</i> >,
40	50	3,00
60	600	4,00; 5,00; 5,50; 6,00; 9,00
700	800	4,00; 5,50; 6,00; 7,00; 9,00
900	2600	4,00; 5,00; 5,50; 6,00; 7,00; 8,15; 9,00
		—
>	. 3.28.	

$$L_u \text{ (} . 3.28) \quad (. 3.6) \pm 250 \\ 4, \quad 6.1.3 \\ L_u \quad 7. \quad 10 \%.$$

$$1, \quad , \quad 10 \% \\ 2, \quad , \quad ,$$

4.2.4.2

5.

5 —

	<i>DN</i>	<i>L^a>,</i>
	40 2600	0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0
	40 500	2,0; 3,0; 4,0; 5,0
	600 1000	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0
	1100 2600	4,0; 5,0; 6,0; 7,0
) . 3.28.		

4.2.4.3

8.3 8.4,

$$, \quad , \quad , \quad , \quad DN 450 \\ — \quad — \quad , \quad , \quad , \\ (. 3.6) \quad 6.$$

6 —

	<i>DN</i>	,
	40 1200	±25
	1400 2600	±35
	40 1200	+50 -25
	1400 2600	+75 -35

6

	DN			,
90° (1/4)	40	2600	.	±(15 + 0,03) DN
45° (1/8)	40	2600	.	±(10 + 0,025) DN
22°30'(1/16) 11°15' (1/32)	40 1400	1200 2600	.	±(10 + 0,02) DN ±(10 + 0,025) DN

—

6

ISO 2531:2009/Cor. 1:2010.

4.2.4.4

7.

7 —

			,
(	)		-30 +70
			±20
			±)
> $DN < 600$	± 4	$DN > 600$.	, ± 3

4.2.5

0,125 %

()

6.2.

4.3**4.3.1**

,

,

8.

8 —

	R_m ,	%,								
		DN	40	2600	DN	40	1000	DN	1100	2600
		420			10			7		
,	,	420			5			5		
1 /? _{0.2} 2 10	— 300	270	> 12 %	DN 40 1000	DN 40 1000	> 10 %	DN > 1000;			
				DN 40 1000						
							7 %.			

)

6.3;

b)
)
),
8.

6.3.

4.3.2

/
6.4.
250 —
230 —

4.4

4.4.1

(,) .1.
, , .2.

4.4.2

(,) .1.
(,) .2.

4.5

4.5.1

(,) .1.
, , .2.

4.5.2

(,) .1.
(,) .2.

4.6

) ;
) ;
) ;
d) (;);
) ;
f) , ;
) b) f)
)

5**5.1**

(). 6.5,

5.2**5.2.1**

, 5.2.3 — 5.2.4 — 5.2.2 —

DN
9.

9 —

<i>DN</i>	40 250	300 600	700 1000	1100 2000	2200 2600
<i>DN</i>	200	400	800	1600	2400

/

DN PN DN PN

().

0 % 5 %.

(, 2 *DN*,

), 10 % 0 %.

ISO 10804.

—
DN 9 , *PFA* ;
DN ,

5.2.2

7.1

1,5 *PFA* + 0,5

)
30 DN ;
) , ,
DN 350 600, 1°30' — DN 700 2600. 3°30' — DN 40 300, 2°30' —

,
5.2.2.

5.2.3

7.2;

30 DN

0,2

5.2.4

7.3 0,09 (0,01 0,009).
2 ,)
30 DN ;
) , , DN 40 300, 2°30' —
DN 350 600, 1°30' — DN 700 2600.

,
5.2.4.

5.3

5.3.1

5.3.

5.3.2

, , DN
, , PN PN
PN , /
DN PN, DN PN
,

5.3.2

7.4,

, 10,
(1,5 PN + 5) 10⁵ ;

(. 7.4).

- 10
(
L
),
,
- $L = 8$ $DN < 250$;
 - $L = 12$ $DN > 300$;
 - ,
 - $L = 6,8$ $DN < 800$,
 - $L = 10$ $DN > 900$.

10 —

DN		
40	0,6	0,4
50	0,7	0,6
60	0,9	0,7
65	1,0	0,8
80	1,3	1,0
100	1,7	1,4
125	2,4	2,0
150	3,1	2,7
200	4,8	4,5
250	7,1	6,7
300	22,1	9,3
350	29,1	12,6
400	36,0	16,0
450	45,0	20,0
500	54,0	25,0
600	77,0	35,0
700	100,0	47,0
800	129,0	52,0
900	161,0	140,0
1000	197,0	159,0
1100	237,0	192,0
1200	281,0	214,0
1400	383,0	274,0
1500	437,0	314,0
1600	495,0	355,0
1800	623,0	447,0

DN		
	,	
2000	766,0	549,0
2200	928,0	644,0
2400	1100,0	764,0
2600	1287,0	894,0

6**6.1****6.1.1****6.1.2****6.1.3****6.2**

2/3

4.2.5.

6.3**6.3.1****6.3.1.1****6.3.1.2**

11—

		$S_o, \text{ } \mu\text{m}^2$		
,	,		,	,
6		2,5	5	2,52
6 8		3,5	10	3,57
8 12		5,0	20	5,05
12		6,0	30	6,18
,	,			
- ,	:	5,0	20	5,05
-	12,5	6,0	30	6,18
-	12			
-	25	12,0	14,0	—
—	—			

ISO 2531:2009/ . 1:2010.

6.3.2

60 %

11.

Rz
6,3

 $\pm 0,01$ $\pm 10 \text{ } \%$ S_o

(. 11)

6.3.330 / $\text{ } \mu\text{m}^2$

6

15

6.3.4

) ,
 ,
 ,
 , 6.3;
)
 , ; ,
).

8. ,
 , ;

6.3.5

(. 4.3.1). 12.

12 —

	DN		
	40 300 .	200	1200
	350 600 .	100	600
	700 1000 .	50	300
	1100 2600 .	25	150
,		4)	48)

)

6.4

(. 4.3.2),

, ISO 6506-1 () , 2,5 5, 10 .

6.5**6.5.1**

6.5.2 6.5.3

/
 ±3 %.
6.5.2

15 , 10

6.5.3

(. . 6.5.2),
13.

13 —

<i>DN</i>		,	>
40 300	.	2,5 >	
350 600	.	1,6	
700 2600	.	1,0	
>		,	
> 1,6	—	PN 1,0.	

()
0,1 10 ;

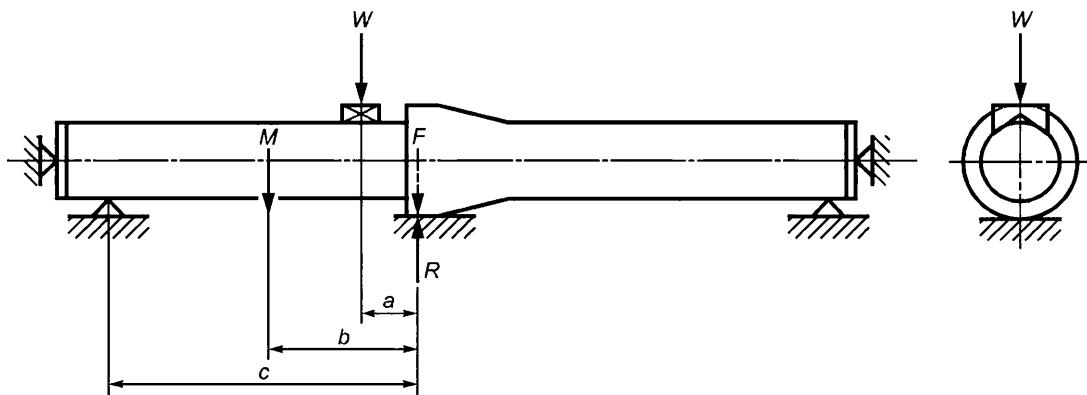
7**7.1**

1 (. . 1).

, ,
W , , ±3 %.
120°, ; 0,5 DN, 200 V- /
, ; F , , 5.2.2,
,
F — , ;
— , ;
/— , ;
, b — 1, .
,
±0,05 0,1 / .
 2 ; 5.2.2;

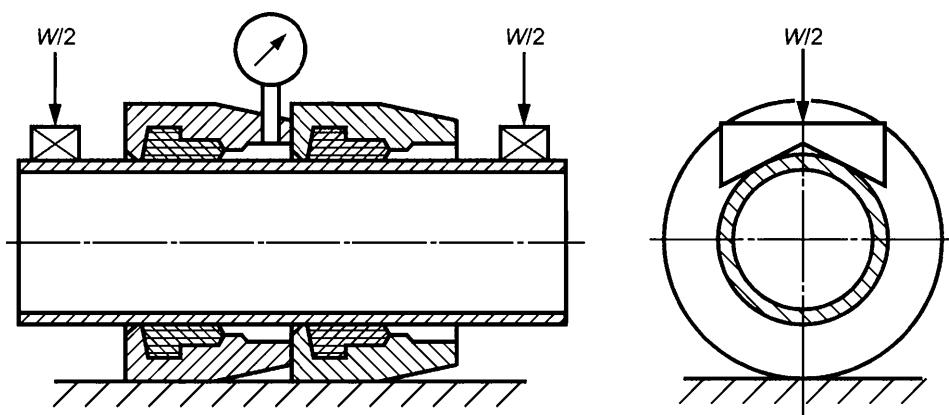
15

15



1 R —
2 — 1
1 —
($R = F$).
ISO 2531:2009/ 1:2010.

7.2



2 —

5.2.3;

120° ,

0,5 DN ,

200

V-

5.2.3,

$\pm 0,01$

2 ,

15

7.3

7.1;

0,09 (5.2.4),

2,
0,009
10 °C 5 °C 40 °C.

1

2

7 .4

/

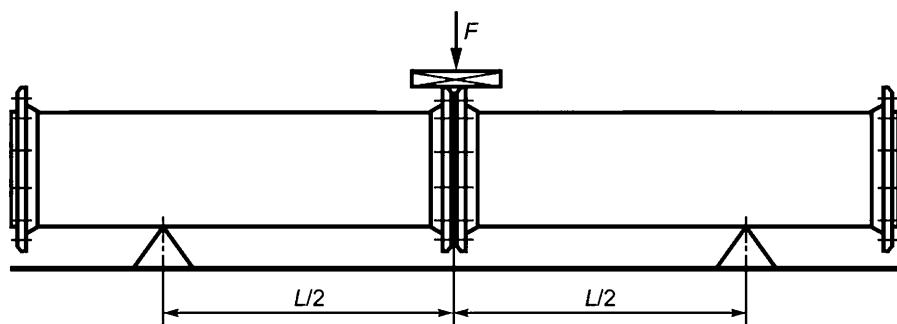
PN

DN.

4.6 ISO 4016.

(. 3), ,

6 DN, , 4000 ,



3 —

5.3.

F

10.

2

8

8.1

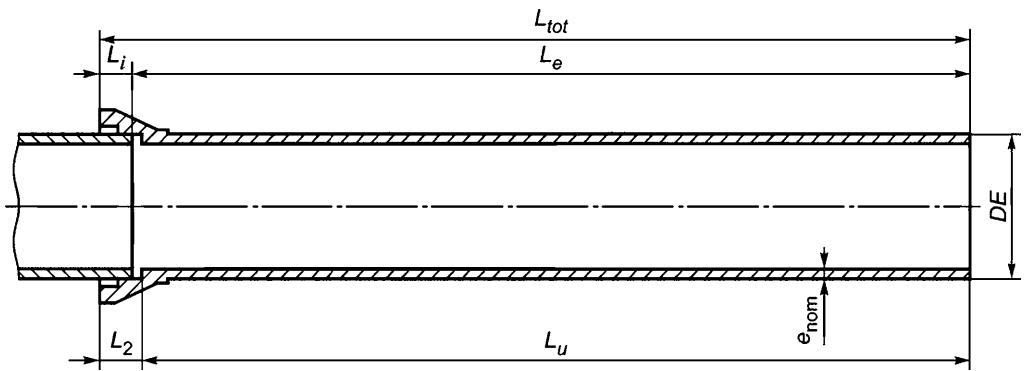
4

14.

 L_u

4.

4.4.



$$DE = L_e - L_i \quad ; \quad L_e = L_{tot} - L_i \quad ; \quad e_{nom} = L_z - L_u \quad ; \quad L_z = L_{tot} - L_2 \quad ; \quad L_2 = L_{tot} - DE$$

4 —

14 —

DN	$DE^3\backslash$		e_{nom}
40	56	40	4,4
50	66	40	4,4
60	77	40	4,4
65	82	40	4,4
80	98	40	4,4
100	118	40	4,4
125	144	40	4,5
150	170	40	4,5
200	222	40	4,7
250	274	40	5,5
300	326	40	6,2
350	378		6,3 >
400	429		6,5 >
450	480		6,9
500	532		7,5
600	635		8,7
700	738	25	8,8)
800	800	800	9,6
900	900	900	10,6
1000	1000	1000	11,6
1100	1100	1100	12,6
1200	1200	1200	13,6
1400	1400	1400	15,7
1500	1500	1500	16,7

14

<i>DN</i>	<i>DE</i> ³⁾ ,		<i>e_{nom}</i> ,
1600	1600	1600	17,7
1800	1800	1800	19,7
2000	2000	2000	21,8
2200	2200	2200	23,8
2400	2400	2400	25,8
2600	2600	2600	27,9
)	+ 1 (. 4.2.2.1).	« »	40 , 25.
>			

8.2

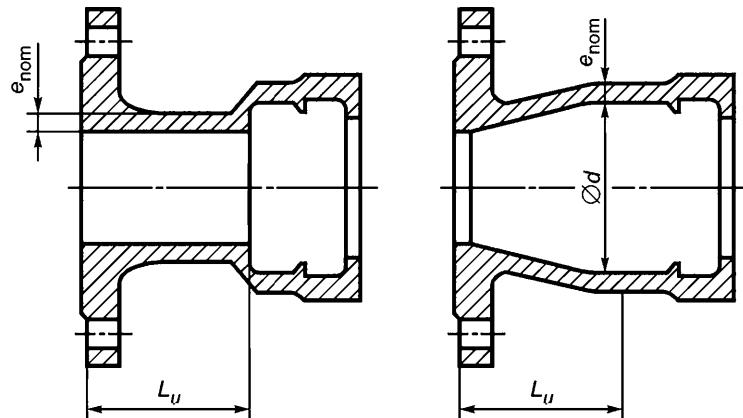
, 5 7
PN. 5.
L. 4.4.
 ISO 7005-2 EN 1092-2 (. 4.1.3.2).

8.3

15—23 4.5.
L_u *Z_u*

8.3.1

5 15.



)

5 —

15 —

<i>DN</i>		<i>L_u</i>		<i>d</i>
40	7,0	125	75	67
50	7,0	125	85	78

DN		1-		<i>d</i>
60	7,0	125	100	88
65	7,0	125	105	93
80	7,0	130	105	109
100	7,2	130	110	130
125	7,5	135	115	156
150	7,8	135	120	183
200	8,4	140	120	235
250	9,0	145	125	288
300	9,6	150	130	340
350	10,2	155	135	393
400	10,8	160	140	445
450	11,4	165	145	498
500	12,0	170	—	550
600	13,2	180	—	655
700	14,4	190	—	760
800	15,6	200	—	865
900	16,8	210	—	970
1000	18,0	220	—	1075
1100	19,2	230	—	1180
1200	20,4	240	—	1285
1400	22,8	310	—	1477
1500	24,0	330	—	1580
1600	25,2	330	—	1683
1800	27,6	350	—	1889
2000	30,0	370	—	2095
2200	32,4	390	—	2301
2400	34,8	410	—	2507
2600	37,2	480	—	2713

8.3.2

. 6 16.

8.3.3

. 7 16.

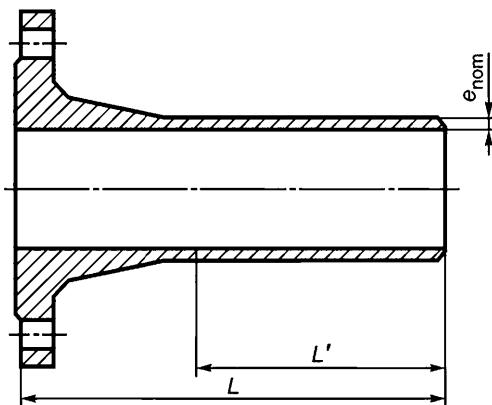


Рисунок 6 — Фланцевый гладкий конец

7 —

16 —

DN		<i>L</i>		<i>L'</i>	1-		<i>d</i>		
		<i>L</i>			1-				
40	7,0	335	335	200	155	155	67		
50	7,0	340	340	200	155	155	78		
60	7,0	345	345	200	155	155	88		
65	7,0	345	345	200	155	155	93		
80	7,0	350	350	215	160	160	109		
100	7,2	360	360	215	160	160	130		
125	7,5	370	370	220	165	165	156		
150	7,8	380	380	225	165	165	183		
200	8,4	400	400	230	170	170	235		
250	9,0	420	420	240	175	175	288		
300	9,6	440	440	250	180	180	340		
350	10,2	460	460	260	185	185	393		
400	10,8	480	480	270	190	190	445		
450	11,4	500	500	280	195	195	498		

DN								d	
		L		L'	Lu				
500	12,0	520	—	290	200	—	550		
600	13,2	560	—	310	210	—	655		
700	14,4	600	—	330	220	—	760		
800	15,6	600	—	330	230	—	865		
900	16,8	600	—	330	240	—	970		
1000	18,0	600	—	330	250	—	1075		
1100	19,2	600	—	330	260	—	1180		
1200	20,4	600	—	330	270	—	1285		
1400	22,8	710	—	390	340	—	1477		
1500	24,0	750	—	410	350	—	1580		
1600	25,2	780	—	430	360	—	1683		
1800	27,6	850	—	470	380	—	1889		
2000	30,0	920	—	500	400	—	2095		
2200	32,4	990	—	540	420	—	2301		
2400	34,8	1060	—	570	440	—	2507		
2600	37,2	1130	—	610	460	—	2713		

— L' —
14.

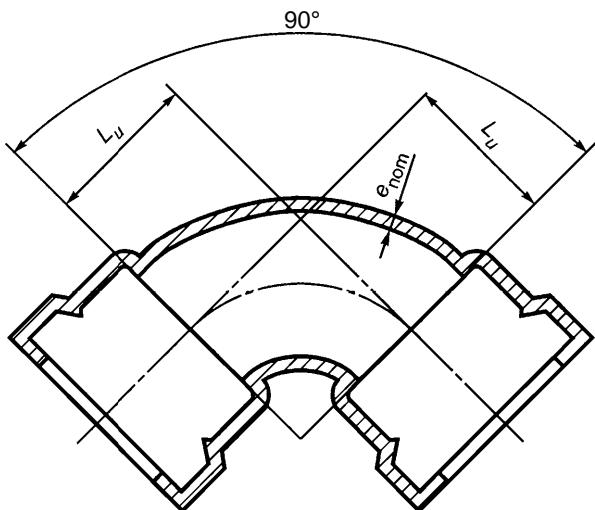
DE , -

8.3.4

8

90° (1/4)

17.



8 —

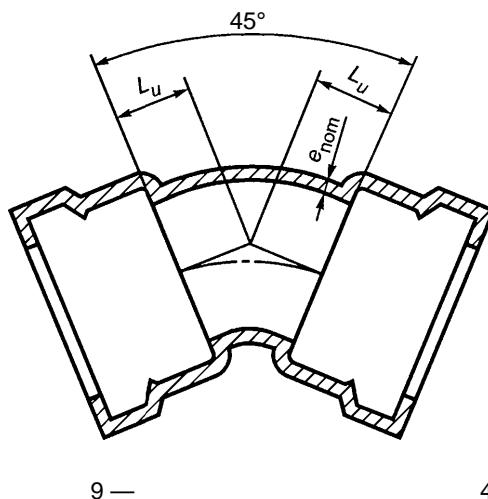
90°

8.3.5

9

45° (1/8)

17.



17 —

 L_u

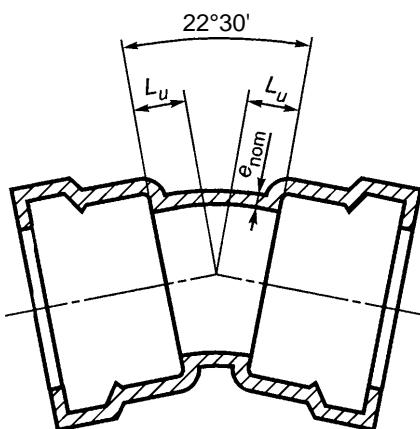
DN		90° (1/4)		45° (1/8)	
				L_u	
40	7,0	60	85	40	85
50	7,0	70	85	40	85
60	7,0	80	90	45	90
65	7,0	85	90	50	90
80	7,0	100	85	55	50
100	7,2	120	100	65	60
125	7,5	145	115	75	65
150	7,8	170	130	85	70
200	8,4	220	160	110	80
250	9,0	270	240	130	135
300	9,6	320	280	150	155
350	10,2	—	—	175	170
400	10,8	—	—	195	185
450	11,4	—	—	220	200
500	12,0	—	—	240	—
600	13,2	—	—	285	—
700	14,4	—	—	330	—
800	15,6	—	—	370	—
900	16,8	—	—	415	—
1000	18,0	—	—	460	—
1100	19,2	—	—	505	—
1200	20,4	—	—	550	—
1400	22,8	—	—	515	—
1500	24,0	—	—	540	—

DN		90° (1/4)		45° (1/8)	
		L_u		1-	
1600	25,2	—	—	565	—
1800	27,6	—	—	610	—
2000	30,0	—	—	660	—
2200	32,4	—	—	710	—
2400	34,8	—	—	755	—
2600	37,2	—	—	805	—

8.3.6

10 18.

22°30' (1/16)



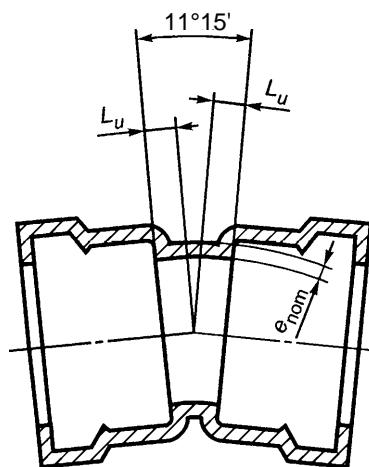
10 —

22°30'

8.3.7

11 18.

11°15' (1/32)



11 —

11 °15'

18—

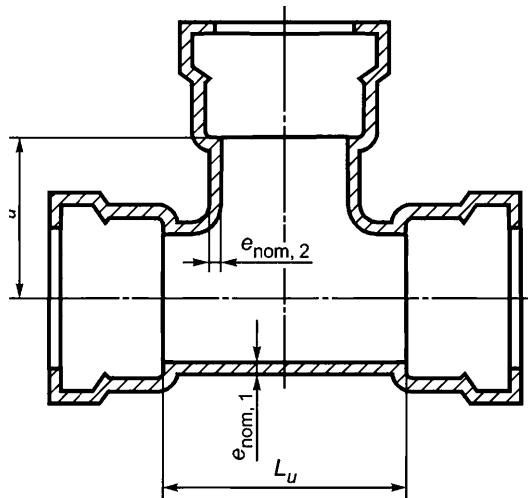
DN		22°30'(1/16)		11°15' (1/32)	
		1-		Lu	
40	7,0	30	30	25	25
50	7,0	30	30	25	25
60	7,0	35	35	25	25
65	7,0	35	35	25	25
80	7,0	40	40	30	30
100	7,2	40	50	30	30
125	7,5	50	55	35	35
150	7,8	55	60	35	40
200	8,4	65	70	40	45
250	9,0	75	80	50	55
300	9,6	85	90	55	55
350	10,2	95	100	60	60
400	10,8	110	110	65	65
450	11,4	120	120	70	70
500	12,0	130	—	75	—
600	13,2	150	—	85	—
700	14,4	175	—	95	—
800	15,6	195	—	110	—
900	16,8	220	—	120	—
1000	18,0	240	—	130	—
1100	19,2	260	—	140	—
1200	20,4	285	—	150	—
1400	22,8	260	—	130	—
1500	24,0	270	—	140	—
1600	25,2	280	—	140	—
1800	27,6	305	—	155	—
2000	30,0	330	—	165	—
2200	32,4	355	—	190	—
2400	34,8	380	—	205	—
2600	37,2	400	—	215	—

8.3.8

.

12

19.



12 —

19 —

DN dn	$e_{nom, 1}$			$e_{nom, 2}$		
40 40	7,0	120	155	7,0	60	75
50 50	7,0	130	155	7,0	65	75
60 60	7,0	145	155	7,0	70	80
65 65	7,0	150	155	7,0	75	80
80 40	7,0	120	155	7,0	80	80
80 80	7,0	170	175	7,0	85	85
100 40	7,2	120	155	7,0	90	90
100 60	7,2	145	155	7,0	90	90
100 80	7,2	170	165	7,0	95	90
100	7,2	190	195	7,2	95	100
125 40	7,5	125	155	7,0	100	105
125 80	7,5	170	175	7,0	105	105
125	7,5	195	195	7,2	110	115
125 125	7,5	225	225	7,5	110	115
150 40	7,8	125	160	7,0	115	115
150 80	7,8	170	180	7,0	120	120
150	7,8	195	200	7,2	120	125
150 150	7,8	255	260	7,8	125	130
200 40	8,4	130	165	7,0	140	140
200 80	8,4	175	180	7,0	145	145
200	8,4	200	200	7,2	145	150
200 150	8,4	255	260	7,8	150	155
200 200	8,4	315	320	8,4	155	160

19

$DN \ dn$	<-				$\epsilon_{nom, 2}$	1		
	$\epsilon_{nom, 1}$	<-				1		
250 80	9,0	180	185	7,0	170	185		
250	9,0	200	205	7,2	170	190		
250 150	9,0	260	265	7,8	175	190		
250 200	9,0	315	320	8,4	180	190		
250 250	9,0	375	380	9,0	190	190		
300	9,6	205	210	7,2	195	220		
300 150	9,6	260	265	7,8	200	220		
300 200	9,6	320	325	8,4	205	220		
300 250	9,6	375	380	9,0	210	220		
300 300	9,6	435	440	9,6	220	220		

— DN —

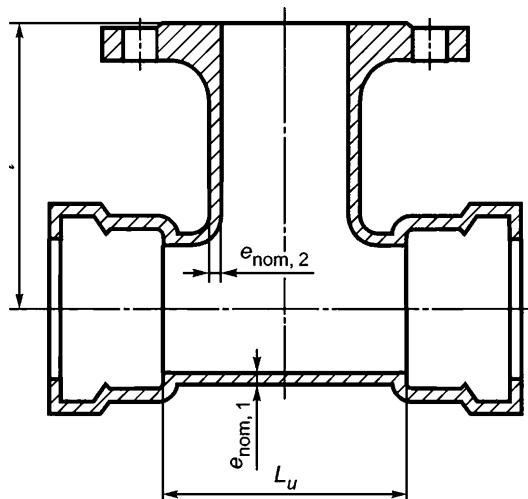
, dn —

8.3.9

13

20.

, DN 40 250



13 —

20 —

, DN 40 250

$DN \ dn$	<-				$\epsilon_{nom, 2}$	/		
	$\epsilon_{nom, 1}$	L_u				/		
40 40	7,0	120	155	7,0	130	130		
50 50	7,0	130	155	7,0	140	140		
60 40	7,0	—	155	7,0	—	130		
60 60	7,0	145	155	7,0	150	150		
65 40	7,0	—	155	7,0	—	130		
65 65	7,0	150	155	7,0	150	155		

DN dn						
	e _{nom, 1}	1-		e _{nom, 2}	/	
80 40	7,0	—	155	7,0	—	135
80 60	7,0	—	155	7,0	—	155
80 80	7,0	170	175	7,0	165	165
100 40	7,2	—	155	7,0	—	145
100 60	7,2	—	155	7,0	—	165
100 80	7,2	170	165	7,0	175	170
100	7,2	190	195	7,2	180	180
125 40	7,5	—	155	7,0	—	160
125 60	7,5	—	155	7,0	—	180
125 80	7,5	170	175	7,0	190	185
125	7,5	195	195	7,2	195	195
125 125	7,5	225	225	7,5	200	200
150 40	7,8	—	160	7,0	—	170
150 60	7,8	—	160	7,0	—	190
150 80	7,8	170	180	7,0	205	200
150	7,8	195	200	7,2	210	205
150 125	7,8	—	230	7,5	—	215
150 150	7,8	255	260	7,8	220	220
200 40	8,4	—	165	7,0	—	195
200 60	8,4	—	165	7,0	—	215
200 80	8,4	175	180	7,0	235	225
200	8,4	200	200	7,2	240	230
200 125	8,4	—	235	7,5	—	240
200 150	8,4	255	260	7,8	250	245
200 200	8,4	315	320	8,4	260	260
250 60	9,0	—	165	7,0	—	260
250 80	9,0	180	185	7,0	265	265
250	9,0	200	205	7,2	270	270
250 150	9,0	260	265	7,8	280	280
250 200	9,0	315	320	8,4	290	290
250 250	9,0	375	380	9,0	300	300

— DN —

, dn —

8.3.10

13 21.

, DN 300 700

21 —

, DN 300 700

DN dn						
	e _{nom, 1}	L-u		e _{nom, 2}	/	
300 60	9,6	—	165	7,0	—	290
300 80	9,6	180	185	7,0	295	295
300	9,6	205	210	7,2	300	300
300 150	9,6	260	265	7,8	310	310
300 200	9,6	320	325	8,4	320	320

DN dn	e ⁿ om, 1			e ⁿ om, 2	/	
300 250	9,6	—	380	9,0	—	330
300 300	9,6	435	440	9,6	340	340
350 60	10,2	—	170	7,0	—	320
350 80	10,2	—	185	7,0	—	325
350	10,2	205	210	7,2	330	330
350 150	10,2	—	270	7,8	—	340
350 200	10,2	325	325	8,4	350	350
350 250	10,2	—	385	9,0	—	360
350 350	10,2	495	500	10,2	380	380
400 80	10,8	185	190	7,0	355	355
400	10,8	210	210	7,2	360	360
400 150	10,8	270	270	7,8	370	370
400 200	10,8	325	330	8,4	380	380
400 250	10,8	—	385	9,0	—	390
400 300	10,8	440	445	9,6	400	400
400 400	10,8	560	560	10,8	420	420
450	11,4	215	215	7,2	390	390
450 150	11,4	270	270	7,8	400	400
450 200	11,4	330	330	8,4	410	410
450 250	11,4	390	390	9,0	420	420
450 300	11,4	445	445	9,6	430	430
450 400	11,4	560	560	10,8	450	450
450 450	11,4	620	620	11,4	460	460
500	12,0	215	—	7,2	420	—
500 200	12,0	330	—	8,4	440	—
500 400	12,0	565	—	10,8	480	—
500 500	12,0	680	—	12,0	500	—
600 200	13,2	340	—	8,4	500	—
600 400	13,2	570	—	10,8	540	—
600 600	13,2	800	—	13,2	580	—
700 200	14,4	345	—	8,4	525	—
700 400	14,4	575	—	10,8	555	—
700 700	14,4	925	—	14,4	600	—

— DN —

, dn —

8.3.11

13

22.

, DN 800 2600

22 —

, DN 800 2600

DN dn			Lu			
	°nom, 1			°nom, 2	/	
800 200	15,6		350	8,4	585	
800 400	15,6		580	10,8	615	
800 600	15,6		1045	13,2	645	
800 800	15,6		1045	15,6	675	
900 200	16,8		355	8,4	645	
900 400	16,8		590	10,8	675	
900 600	16,8		1170	13,2	705	
900 900	16,8		1170	16,8	750	
1000 200	18,0		360	8,4	705	
1000 400	18,0		595	10,8	735	
1000 600	18,0		1290	13,2	765	
1000	18,0		1290	18,0	825	
1100 400	19,2		600	10,8	795	
1100 600	19,2		830	13,2	825	
1200 600	20,4		840	13,2	885	
1200 800	20,4		1070	15,6	915	
1200 00	20,4		1300	18,0	945	
1400 600	22,8		1030	13,2	980	
1400 800	22,8		1260	15,6	1010	
1400 00	22,8		1495	18,0	1040	
1500 600	24,0		1035	13,2	1035	
1500 00	24,0		1500	18,0	1595	
1600 600	25,2		1040	13,2	1090	
1600 800	25,2		1275	15,6	1120	
1600	25,2		1505	18,0	1150	
1600 1200	25,2		1740	20,4	1180	
1800 600	27,6		1055	13,2	1200	
1800 800	27,6		1285	15,6	1230	
1800 00	27,6		1520	18,0	1260	
1800 1200	27,6		1750	20,4	1290	
2000 600	30,0		1065	13,2	1310	
2000 00	30,0		1530	18,0	1370	
2000 1400	30,0		1995	22,8	1430	
2200 600	32,4		1080	13,2	1420	
2200 1200	32,4		1775	20,4	1510	
2200 1800	32,4		2470	27,6	1600	
2400 600	34,8		1090	13,2	1530	
2400 1200	34,8		1785	20,4	1620	
2400 1800	34,8		2480	27,6	1710	
2600 600	37,2		1100	13,2	1640	
2600 1400	37,2		2030	22,8	1750	
2600 2000	37,2		2725	30,0	1850	

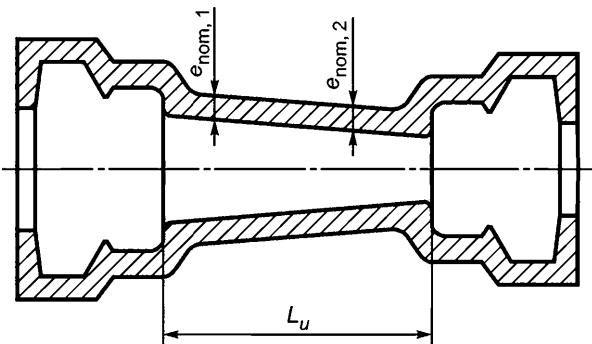
— DN —

, dn —

8.3.12

14

23.



14 —

23 —

DN dn	e _{nom, 1}	e _{nom, 2}	l-u	
			A	
50 40	7,0	7,0	70	75
60 50	7,0	7,0	70	75
65 50	7,0	7,0	80	75
80 40	7,0	7,0	—	80
80 60	7,0	7,0	90	80
80 65	7,0	7,0	80	80
100 60	7,2	7,0	—	120
100 80	7,2	7,0	90	85
125 60	7,5	7,0	—	190
125 80	7,5	7,0	140	135
125	7,5	7,2	100	120
150 80	7,8	7,0	190	190
150	7,8	7,2	150	150
150 125	7,8	7,5	100	115
200	8,4	7,2	250	250
200 125	8,4	7,5	200	230
200 150	8,4	7,8	150	145
250 125	9,0	7,5	300	335
250 150	9,0	7,8	250	250
250 200	9,0	8,4	150	150
300 150	9,6	7,8	350	370
300 200	9,6	8,4	250	250
300 250	9,6	9,0	150	150
350 200	10,2	8,4	360	370
350 250	10,2	9,0	260	260
350 300	10,2	9,6	160	160
400 250	10,8	9,0	360	380
400 300	10,8	9,6	260	260
400 350	10,8	10,2	160	155
450 350	11,4	10,2	260	270
450 400	11,4	10,8	160	160
500 350	12,0	10,2	360	—
500 400	12,0	10,8	260	—

<i>DN * dn</i>	<i>e_{nom}, 1</i>	<i>e_{nom}, 2</i>	<i>I-U</i>	
			A	
600 400	13,2	10,8	460	—
600 500	13,2	12,0	260	—
700 500	14,4	12,0	480	—
700 600	14,4	13,2	280	—
800 600	15,6	13,2	480	—
800 700	15,6	14,4	280	—
900 700	16,8	14,4	480	—
900 800	16,8	15,6	280	—
1000 800	18,0	15,6	480	—
1000 900	18,0	16,8	280	—
1100	19,2	18,0	280	—
1200 00	20,4	18,0	480	—
1400 1200	22,8	20,4	360	—
1500 1400	24,0	22,8	260	—
1600 1400	25,2	22,8	360	—
1800 1600	27,6	25,2	360	—
2000 1800	30,0	27,6	360	—
2200 2000	32,4	30,0	360	—
2400 2200	34,8	32,4	360	—
2600 2400	37,2	34,8	360	—

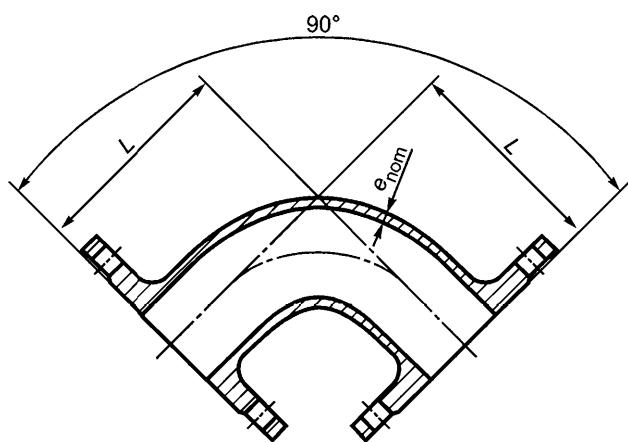
— *DN* —, *dn* —**8.4**

24—33

8.4.1

15

24.

4.5.**90° (1/4)**

15 —

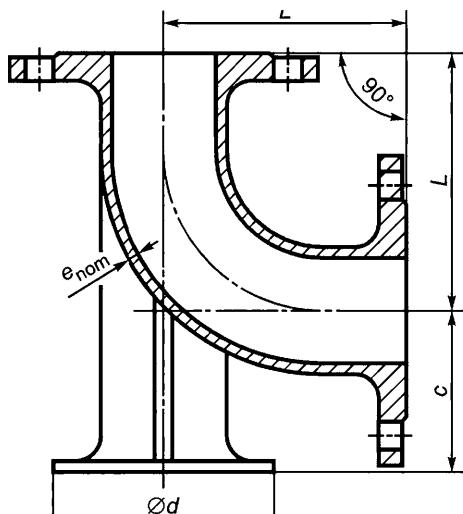
90°

8.4.2

16

24.

90° (1/4)



16 —

90°

— 16

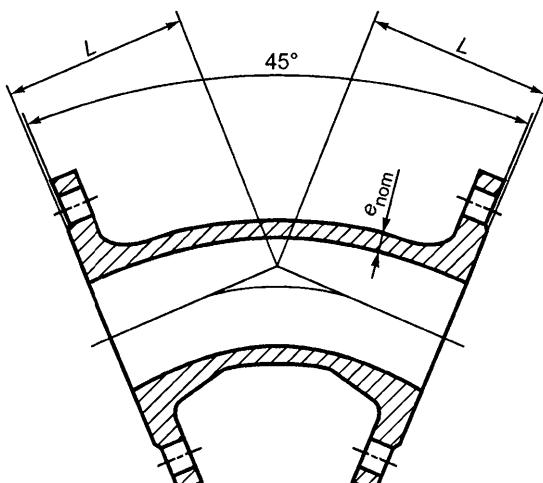
ISO 2531:2009/ . 1:2010.

24 —

DN		90° (1/4)			
		L	L		d
40	7,0	140	—	—	—
50	7,0	150	150	95	150
60	7,0	160	160	100	160
65	7,0	165	165	100	165
80	7,0	165	165	110	180
100	7,2	180	180	125	200
125	7,5	200	200	140	225
150	7,8	220	220	160	250
200	8,4	260	260	190	300
250	9,0	350	350	225	350
300	9,6	400	400	255	400
350	10,2	450	450	290	450
400	10,8	500	500	320	500
450	11,4	550	550	355	550
500	12,0	600	600	385	600
600	13,2	700	700	450	700
700	14,4	800	—	—	—
800	15,6	900	—	—	—
900	16,8	1000	—	—	—
1000	18,0	1100	—	—	—

8.4.3

45° (1/8)



17 —

45'

25 —

45° (1/8)

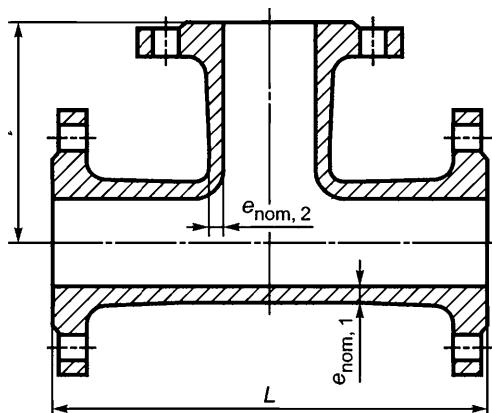
DN		<i>L</i>	
40	7,0	140	140
50	7,0	150	150
60	7,0	160	160
65	7,0	165	165
80	7,0	130	130
100	7,2	140	140
125	7,5	150	150
150	7,8	160	160
200	8,4	180	180
250	9,0	350	245
300	9,6	400	275
350	10,2	300	300
400	10,8	325	325
450	11,4	350	350
500	12,0	375	—
600	13,2	425	—
700	14,4	480	—
800	15,6	530	—
900	16,8	580	—
1000	18,0	630	—
1100	19,2	695	—
1200	20,4	750	—
1400	22,8	775	—
1500	24,0	810	—
1600	25,2	845	—
1800	27,6	910	—
2000	30,0	980	—
2200	32,4	880	—
2400	34,8	945	—
2600	37,2	1005	—

8.4.4

18

, DN 40 250

26.



18 —

26 —

, DN 40 250

DN dn	e _{nom, 1}	L		e _{nom, 2}	/		
40 40	7,0	280	255	7,0	140	130	
50 50	7,0	300	280	7,0	150	140	
60 40	7,0	300	—	7,0	130	—	
60 60	7,0	320	300	7,0	160	150	
65 65	7,0	330	305	7,0	165	150	
80 40	7,0	—	310	7,0	—	135	
80 60	7,0	—	310	7,0	—	155	
80 80	7,0	330	330	7,0	165	165	
100 40	7,2	—	320	7,0	—	145	
100 60	7,2	—	320	7,0	—	165	
100 80	7,2	360	330	7,0	175	170	
100	7,2	360	360	7,2	180	180	
125 40	7,5	—	330	7,0	—	160	
125 60	7,5	—	330	7,0	—	180	
125 80	7,5	400	350	7,0	190	185	
125	7,5	400	370	7,2	195	195	
125 125	7,5	400	400	7,5	200	200	
150 40	7,8	—	340	7,0	—	170	
150 60	7,8	—	340	7,0	—	190	
150 80	7,8	440	360	7,0	205	200	
150	7,8	440	380	7,2	210	205	
150 125	7,8	440	410	7,5	215	215	
150 150	7,8	440	440	7,8	220	220	
200 40	8,4	—	365	7,0	—	195	
200 60	8,4	—	365	7,0	—	215	
200 80	8,4	520	380	7,0	235	225	
200	8,4	520	400	7,2	240	230	
200 125	8,4	—	435	7,5	—	240	
200 150	8,4	520	460	7,8	250	245	
200 200	8,4	520	520	8,4	260	260	

DN dn						
	e _{nom} , 1	L		e _{nom} , 2	/	
250 60	9,0	—	385	7,0	—	260
250 80	9,0	—	405	7,0	—	265
250	9,0	700	425	7,2	275	270
250 150	9,0	—	485	7,8	—	280
250 200	9,0	700	540	8,4	325	290
250 250	9,0	700	600	9,0	350	300

— DN — , dn — .

8.4.5

18 27.

27 — , DN 300 700

DN dn						
	e _{nom} , 1	L		e _{nom} , 2	/	
300 60	9,6	—	405	7,0	—	290
300 80	9,6	—	425	7,0	—	295
300	9,6	800	450	7,2	300	300
300 150	9,6	—	505	7,8	—	310
300 200	9,6	800	565	8,4	350	320
300 250	9,6	—	620	9,0	—	330
300 300	9,6	800	680	9,6	400	340
350 60	10,2	—	430	7,0	—	320
350 80	10,2	—	445	7,0	—	325
350	10,2	850	470	7,2	325	330
350 150	10,2	—	530	7,8	—	340
350 200	10,2	850	585	8,4	325	350
350 250	10,2	—	645	9,0	—	360
350 350	10,2	850	760	10,2	425	380
400 80	10,8	—	470	7,0	—	355
400	10,8	900	490	7,2	350	360
400 150	10,8	—	550	7,8	—	370
400 200	10,8	900	610	8,4	350	380
400 250	10,8	—	665	9,0	—	390
400 300	10,8	—	725	9,6	—	400
400 400	10,8	900	840	10,8	450	420
450	11,4	950	515	7,2	375	390
450 150	11,4	—	570	7,8	—	400
450 200	11,4	950	630	8,4	375	410
450 250	11,4	—	690	9,0	—	420

DN dn						
	e _{nom, 1}	L		e _{nom, 2}	/	
450 300	11,4	—	745	9,6	—	430
450 400	11,4	—	860	10,8	—	450
450 450	11,4	950	920	11,4	475	460
500	12,0	1000	535	7,2	400	420
500 200	12,0	1000	650	8,4	400	440
500 400	12,0	1000	885	10,8	500	480
500 500	12,0	1000	1000	12,0	500	500
600 200	13,2	1100	700	8,4	450	500
600 400	13,2	1100	930	10,8	550	540
600 600	13,2	1100	1165	13,2	550	580
700 200	14,4	650	—	8,4	525	—
700 400	14,4	870	—	10,8	555	—
700 700	14,4	1200	—	14,4	600	—
— DN —			, dn — .			

8.4.6 , DN 800 2600

. 18 28.

28 — , DN 800 2600

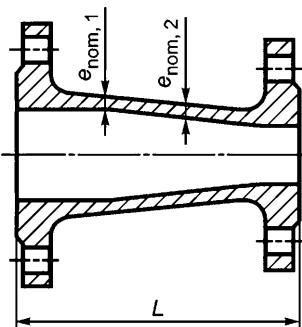
DN dn					
	e _{nom, 1}	L	e _{nom, 2}	/	
800 200	15,6	690	8,4	585	
800 400	15,6	910	10,8	615	
800 600	15,6	1350	13,2	645	
800 800	15,6	1350	15,6	675	
900 200	16,8	730	8,4	645	
900 400	16,8	950	10,8	675	
900 600	16,8	1500	13,2	705	
900 900	16,8	1500	16,8	750	
1000 200	18,0	770	8,4	705	
1000 400	18,0	990	10,8	735	
1000 600	18,0	1650	13,2	765	
1000	18,0	1650	18,0	825	
1100 400	19,2	980	8,4	795	
1100 600	19,2	1210	13,2	825	
1200 600	20,4	1240	13,2	885	
1200 800	20,4	1470	15,6	915	
1200 00	20,4	1700	18,0	945	
1400 600	22,8	1550	13,2	980	
1400 800	22,8	1760	15,6	1010	
1400 00	22,8	2015	18,0	1040	

<i>DN dn</i>				
	$e_{\text{nom}, 1}$	<i>L</i>	$e_{\text{nom}, 2}$	<i>t</i>
1500 600	24,0	1575	13,2	1035
1500 00	24,0	2040	18,0	1095
1600 600	25,2	1600	13,2	1090
1600 800	25,2	1835	15,6	1120
1600	25,2	2065	18,0	1150
1600 1200	25,2	2300	20,4	1180
1800 600	27,6	1655	13,2	1200
1800 800	27,6	1885	15,6	1230
1800 00	27,6	2120	18,0	1260
1800 1200	27,6	2350	20,4	1290
2000 600	30,0	1705	13,2	1310
2000 00	30,0	2170	18,0	1370
2000 1400	30,0	2635	22,8	1430
2200 600	32,4	1560	13,2	1420
2200 1200	32,4	2220	20,4	1510
2200 1800	32,4	2880	27,6	1600
2400 600	34,8	1620	13,2	1530
2400 1200	34,8	2280	20,4	1620
2400 1800	34,8	2940	27,6	1710
2600 600	37,2	1680	13,2	1640
2600 1400	37,2	2560	22,8	1760
2600 2000	37,2	3220	30,0	1850

*— DN —**, dn —***8.4.7**

19

29.



19 —

29 —

<i>DN dn</i>	$e_{\text{nom}, 1}$	$e_{\text{nom}, 2}$	<i>L</i>	
			<i>A</i>	
50 40	7,0	7,0	150	165
60 50	7,0	7,0	160	160
65 50	7,0	7,0	200	190
80 60	7,0	7,0	200	185
80 65	7,0	7,0	200	190

DN * dn	e ^{nom} , 1	e ^{nom} , 2	L	
			A	
100 80	7,2	7,0	200	195
125	7,5	7,2	200	185
150 125	7,8	7,5	200	190
200 150	8,4	7,8	300	235
250 200	9,0	8,4	300	250
300 250	9,6	9,0	300	265
350 300	10,2	9,6	300	290
400 350	10,8	10,2	300	305
450 400	11,4	10,8	300	320
500 400	12,0	10,8	600	—
600 500	13,2	12,0	600	—
700 600	14,4	13,2	600	—
800 700	15,6	14,4	600	—
900 800	16,8	15,6	600	—
1000 900	18,0	16,8	600	—
1100	19,2	18,0	600	—
1200 00	20,4	18,0	790	—
1400 1200	22,8	20,4	850	—
1500 1400	24,0	22,8	695	—
1600 1400	25,2	22,8	910	—
1800 1600	27,6	25,2	970	—
2000 1800	30,0	27,6	1030	—
2200 2000	32,4	30,0	1090	—
2400 2200	34,8	32,4	1150	—
2600 2400	37,2	34,8	1210	—

— DN —

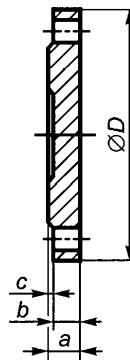
, dn —

8.4.8 **PN 10**

. 20 30.

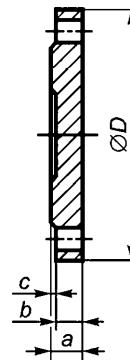
8.4.9 **PN 16**

. 21 30.



20 —

PN 10



21 —

PN 16

30 —

PN 10 PN 16

DN	/10				/16			
	D	b			D	b		
40	150	19,0	16,0	3	150	19,0	16,0	3
50	165	19,0	16,0	3	165	19,0	16,0	3
60	175	19,0	16,0	3	175	19,0	16,0	3
65	185	19,0	16,0	3	185	19,0	16,0	3
80	200	19,0	16,0	3	200	19,0	16,0	3
100	220	19,0	16,0	3	220	19,0	16,0	3
125	250	19,0	16,0	3	250	19,0	16,0	3
150	285	19,0	16,0	3	285	19,0	16,0	3
200	340	20,0	17,0	3	340	20,0	17,0	3
250	400	22,0	19,0	3	400	22,0	19,0	3
300	455	24,5	20,5	4	455	24,5	20,5	4
350	505	24,5	20,5	4	520	26,5	22,5	4
400	565	24,5	20,5	4	580	28,0	24,0	4
450	615	25,5	21,5	4	640	30,0	26,0	4
500	670	26,5	22,5	4	715	31,5	27,5	4
600	780	30,0	25,0	5	840	36,0	31,0	5
700	895	32,5	27,5	5	910	39,5	34,5	5
800	1015	35,0	30,0	5	1025	43,0	38,0	5
900	1115	37,5	32,5	5	1125	46,5	41,5	5
1000	1230	40,0	35,0	5	1255	50,0	45,0	5
1100	1340	42,5	37,5	5	1355	53,5	48,5	5
1200	1455	45,0	40,0	5	1485	57,0	52,0	5
1400	1675	46,0	41,0	5	1685	60,0	55,0	5
1500	1785	47,5	42,5	5	1820	62,5	57,5	5
1600	1915	49,0	44,0	5	1930	65,0	60,0	5
1800	2115	52,0	47,0	5	2130	70,0	65,0	5
2000	2325	55,0	50,0	5	2345	75,0	70,0	5

—

DN 300,

8.4.10

22

PN 25

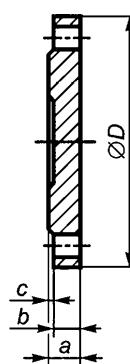
31.

8.4.11

23

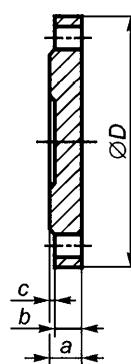
PN 40

31.



22 —

PN 25



23 —

PN 40

31—

PN 25 PN 40

DN	<i>PN 25</i>				<i>PN 40</i>			
	<i>D</i>	<i>b</i>			<i>D</i>			
40	150	19,0	16,0	3	150	19,0	16,0	3
50	165	19,0	16,0	3	165	19,0	16,0	3
60	175	19,0	16,0	3	175	19,0	16,0	3
65	185	19,0	16,0	3	185	19,0	16,0	3
80	200	19,0	16,0	3	200	19,0	16,0	3
100	235	19,0	16,0	3	235	19,0	16,0	3
125	270	19,0	16,0	3	270	23,5	20,5	3
150	300	20,0	17,0	3	300	26,0	23,0	3
200	360	22,0	19,0	3	375	30,0	27,0	3
250	425	24,5	21,5	3	450	34,5	31,5	3
300	485	27,5	23,5	4	515	39,5	35,5	4
350	555	30,0	26,0	4	—	—	—	—
400	620	32,0	28,0	4	—	—	—	—
450	670	34,5	30,5	4	—	—	—	—
500	730	36,5	32,5	4	—	—	—	—
600	845	42,0	37,0	5	—	—	—	—

—

DN 300,

8.4.12

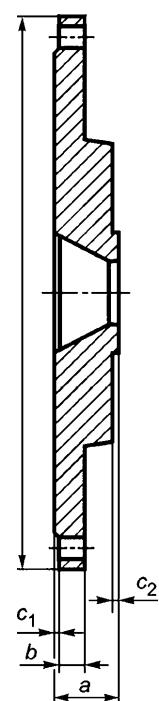
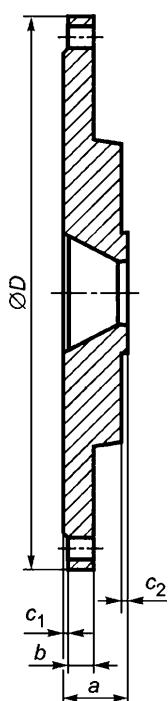
24

PN 10

8.4.13

25

32.

PN 16

24 —

PN 10

25 —

PN 16

32 —

PN 10 PN 16

DN dn	/10					/16				
	D		b	1	2	D		b	1	2
200 80	340	40	17,0	3	3	340	40	17,0	3	3
200	340	40	17,0	3	3	340	40	17,0	3	3
200 125	340	40	17,0	3	3	340	40	17,0	3	3
350 250	505	48	20,5	4	3	520	54	22,5	4	3
400 250	565	48	20,5	4	3	580	54	24,0	4	3
400 300	565	49	20,5	4	4	580	55	24,0	4	4
700 500	895	56	27,5	5	4	910	67	34,5	5	4
900 700	1115	63	32,5	5	5	1125	73	41,5	5	5
1000 700	1230	63	35	5	5	1255	73	45,0	5	5
1000 800	1230	68	35	5	5	1255	77	45,0	5	5

— DN —

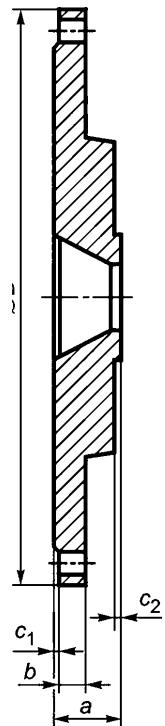
, dn —

8.4.14

26 33.

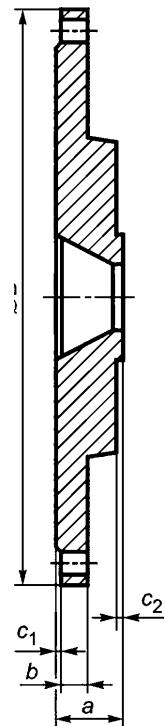
PN 25**8.4.15**

27 33.

PN 40

26 —

PN 25



27 —

PN 40

33 —

PN 25 PN 40

DN	dn	PN 25					/40				
		D		b	1	2	D			1	2
200	80	360	40	19	3	3	375	40	27	3	3
200		360	47	19	3	3	375	47	27	3	3
200	125	360	53	19	3	3	375	53	27	3	3
350	250	555	60	26	4	3	—	—	—	—	—
400	250	620	60	28	4	3	—	—	—	—	—
400	300	620	61	28	4	4	—	—	—	—	—

— DN —

, dn —

.

()

.1 ,

, ;

- pH ;

- ;

- ;

- , ;

- ;

.2

- ISO 8179-1 [4];
- ISO 8179-2 [5];
- ISO 8180 [6].

400 / ¹²,

- ;
- ^{1);}
- ^{2);}
- ^{3);}

ISO 8179-1 [4];
ISO 8179-2 [5];

- ISO 8179-1 [4];
- ISO 8179-2 [5];
- ISO 8180 [6].

70

- 50 ;
- 70
- ,
- ^{2);}
- ^{4);}
- ;

^{1>} EN 14628-1 «

1. ».

²⁾ EN 15189 «

».

³⁾ EN 15542 «

».

⁴⁾ EN 10310 «

».

()

.1 ,

- pH;
 - ;
 - ;
 - ;
 - 2*

—

:

		()	
pH	6	5,5	4
, / :	7	15,0	
SO_4^{2-}	400	3000,0	
(++)	100	500,0	
(NH_4^+)	30	30,0	

.2

:

ISO 4179 [1];

ISO 4179 [1];
 ISO 16132 [8].

—
 ()
 ISO 4179 [7].

:

ISO 4179 [1];

ISO 4179 [1];
 ISO 16132 [8].

—
 ISO 4179 [7].

()

.1.
DN 300, / , . . . 20 DN 700, 25 DN 350,
14,

.1 —

DN	DE ^{a\}	e _{nom} ,)					
		20	25		40	50	64
40	56				4,4)	4,4	4,4
50	66				4,4)	4,4	4,4
60	77				4,4)	4,4	4,4
65	82				4,4)	4,4	4,4
80	98				4,4)	4,4	4,8
100	118				4,4)	4,4	4,4
125	144				4,5)	4,5	4,8
150	170				4,5)	4,5	5,3
200	222				4,7)	5,4	6,5
250	274				5,5)	6,4	7,8
300	326			5,1	6,2)	7,4	8,9
350	378		5,1	6,3)- ^{d)}	7,1	8,4	10,2
400	429		5,5	6,5) ^{d)}	7,8	9,3	11,3
450	480		6,1	6,9)	8,6	10,3	12,6
500	532		6,5	7,5)	9,3	11,2	13,7
600	635		7,6	8,7)	10,9	13,1	16,1
700	738	7,3	8,8 >> ^{d)}	9,9	12,4	15,0	18,5
800	842	8,1	9,6)	11,1	14,0	16,9	21,0
900	945	8,9	10,6)	12,3	15,5	18,8	23,4
1000	1048	9,8	11,6)	13,4	17,1	20,7	
1100	1152	10,6	12,6)	14,7	18,7	22,7	
1200	1255	11,4	13,6)	15,8	20,2		
1400	1462	13,1	15,7)	18,2			
1500	1565	13,9	16,7)	19,4			
1600	1668	14,8	17,7)	20,6			
1800	1875	16,4	19,7)	23,0			

. 1

DN	DE ^a \	e _{nom} ,)					
		20	25		40	50	64
2000	2082	18,1	21,8)	25,4			
2200	2288	19,8	23,8)				
2400	2495	21,4	25,8)				
2600	2702	23,1	27,9)				
)		+1	(. 4.2.2.1).				
)			. ISO 10804.				
)			.				
d)					«		»
40			25.				

(D)

,

D.1

D.1—D.7

/

D.2

DE

D.1—D.7, 20, 25, , 40, 50, 64
100;

4 %.

3 %.

ISO 10803.

S

$$S = 10 = \frac{10}{3} \frac{12}{12+D} \{ \quad (D.1)$$

S — , / ²;
 — , (170 000);
 / — , ;
 D — , (DE - e_{stiff}), ;
 e_{stiff} — e_{min}
 DE — , ;

D.1 —

20

20						
DN	DE,	e _{min}	,	e _{stiff}	S, / ²	, %
700	738	5,3	7,3	6,30	9	3,80
800	842	6,0	8,1	7,05	9	4,00
900	945	6,7	8,9	7,80	9	4,00
1000	1048	7,5	9,8	8,65	8	4,00
1100	1152	8,2	10,6	9,40	8	4,00
1200	1255	8,9	11,4	10,15	8	4,00
1400	1462	10,4	13,1	11,75	8	4,00
1500	1565	11,1	13,9	12,50	7	4,00
1600	1668	11,9	14,8	13,35	7	4,00
1800	1875	13,3	16,4	14,85	7	4,00
2000	2082	14,8	18,1	16,45	7	4,00
2200	2288	16,3	19,8	18,05	7	4,00

D. 1

20						
DN	DE,	e _{min'}	,	e _{stiff'}	S, / ²	- , %
2400	2495	17,7	21,4	19,55	7	4,00
2600	2702	19,2	23,1	21,15	7	4,00
—	—	S	,	,	,	,
,	,	,	,	,	,	,

D.2 —

25

25						
DN	DE,	e _{min'}	e _{nom'}	e _{stiff'}	S, / ²	, %
350	378	3,4	5,1	4,25	21	3,10
400	429	3,8	5,5	4,65	19	3,20
450	480	4,3	6,1	5,20	19	3,30
500	532	4,7	6,5	5,60	17	3,40
600	635	5,7	7,6	6,65	17	3,60
700	738	6,8)	8,8)	7,80)	17	3,80
800	842	7,5	9,6	8,55	15	4,00
900	945	8,4	10,6	9,50	15	4,00
1000	1048	9,3	11,6	10,45	14	4,00
1100	1152	10,2	12,6	11,40	14	4,00
1200	1255	11,1	13,6	12,35	14	4,00
1400	1462	13,0	15,7	14,35	14	4,00
1500	1565	13,9	16,7	15,30	14	4,00
1600	1668	14,8	17,7	16,25	13	4,00
1800	1875	16,6	19,7	18,15	13	4,00
2000	2082	18,5	21,8	20,15	13	4,00
2200	2288	20,3	23,8	22,05	13	4,00
2400	2495	22,1	25,8	23,95	13	4,00
2600	2702	24,0	27,9	25,95	13	4,00
—	—	S	,	,	,	,
,	,	,	,	,	,	,
)	)	«	»		25	.

D.3 —

<i>DN</i>	<i>DE,</i>	<i>e_{min},</i>	<i>eⁿom'</i>	<i>e_{stiff},</i>	<i>S, - / -</i>	- , %
300	326	3,5	5,1	4,30	34	3,00
350	378	4,6 >	6,)	5,45)	44	3,10
400	429	4,8)	6,5)	5,65)	34	3,20
450	480	5,1	6,9	6,00	29	3,30
500	532	5,7	7,5	6,60	28	3,40
600	635	6,8	8,7	7,75	27	3,60
700	738	7,9	9,9	8,90	26	3,80
800	842	9,0	11,1	10,05	25	4,00
900	945	10,1	12,3	11,20	24	4,00
1000	1048	11,1	13,4	12,25	23	4,00
1100	1152	12,3	14,7	13,50	24	4,00
1200	1255	13,3	15,8	14,55	23	4,00
1400	1462	15,5	18,2	16,85	22	4,00
1500	1565	16,6	19,4	18,00	22	4,00
1600	1668	17,7	20,6	19,15	22	4,00
1800	1875	19,9	23,0	21,45	22	4,00
2000	2082	22,1	25,4	23,75	22	4,00
— S , , , , , 40						
) « » 40						

D.4 —

40

<i>DN</i>	<i>DE,</i>	<i>e_{min},</i>	<i>,</i>	<i>e_{stiff},</i>	<i>S, - / -</i>	- , %
40	56	3,0	4,4	3,70	5016	0,75
50	66	3,0	4,4	3,70	2968	0,90
60	77	3,0	4,4	3,70	1822	1,10
65	82	3,0	4,4	3,70	1495	1,15
80	98	3,0	4,4	3,70	856	1,40
100	118	3,0	4,4	3,70	481	1,70
125	144	3,0	4,5	3,75	271	2,05
150	170	3,0	4,5	3,75	163	2,45

D.4

40						
DN	DE,	e _{min} '	e _{nom} '	e _{stiff} '	S, / ²	, %
200	222	3,2	4,7	3,95	84	3,00 >
250	274	3,9	5,5	4,70	75	3,00 >
300	326	4,6	6,2	5,40	68	3,00
350	378	5,4	7,1	6,25	67	3,10
400	429	6,1	7,8	6,95	63	3,20
450	480	6,8	8,6	7,70	61	3,30
500	532	7,5	9,3	8,40	58	3,40
600	635	9,0	10,9	9,95	57	3,50
700	738	10,4	12,4	11,40	55	3,55
800	842	11,9	14,0	12,95	54	3,55
900	945	13,3	15,5	14,40	52	3,60
1000	1048	14,8	17,1	15,95	52	3,60
1100	1152	16,3	18,7	17,50	52	3,60
1200	1255	17,7	20,2	18,95	51	3,60
—		S	,	,	,	
,		,	,	,		
)		,	,		ISO 10803	

D.5 —

50

50						
DN	DE,	e _{min-}	e _{nom-}	e _{stiff} '	S, / ²	, %
40	56	3,0	4,4	3,70	5016	0,75
50	66	3,0	4,4	3,70	2968	0,90
60	77	3,0	4,4	3,70	1822	1,10
65	82	3,0	4,4	3,70	1495	1,15
80	98	3,0	4,4	3,70	856	1,40
100	118	3,0	4,4	3,70	481	1,70
125	144	3,0	4,5	3,75	271	2,05
150	170	3,0	4,5	3,75	163	2,45
200	222	3,9	5,4	4,65	139	2,60
250	274	4,8	6,4	5,60	129	2,65

D.5

50						
DN	DE,	e _{min} ,	e _{nom} ,	e _{stiff} ,	S, / ²	, %
300	326	5,8	7,4	6,60	125	2,70
350	378	6,7	8,4	7,55	120	2,70
400	429	7,6	9,3	8,45	115	2,75
450	480	8,5	10,3	9,40	113	2,80
500	532	9,4	11,2	10,30	109	2,80
600	635	11,2	13,1	12,15	105	2,85
700	738	13,0	15,0	14,00	102	2,85
800	842	14,8	16,9	15,85	100	2,90
900	945	16,6	18,8	17,70	99	2,90
1000	1048	18,4	20,7	19,55	97	2,90
1100	1152	20,3	22,7	21,50	97	2,90
— S , , ,						
, , ,						

D.6 —

64

64						
DN	DE,	e _{min} ,	e _{nom} ,	e _{stiff} ,	S, / ²	, %
40	56	3,0	4,4	3,70	5016	0,75
50	66	3,0	4,4	3,70	2968	0,90
60	77	3,0	4,4	3,70	1822	1,10
65	82	3,0	4,4	3,70	1495	1,15
80	98	3,0	4,4	3,70	856	1,40
100	118	3,0	4,4	3,70	481	1,70
125	144	3,3	4,8	4,05	343	1,90
150	170	3,8	5,3	4,55	295	2,00
200	222	5,0	6,5	5,75	266	2,10
250	274	6,2	7,8	7,00	255	2,10
300	326	7,3	8,9	8,10	234	2,15
350	378	8,5	10,2	9,35	231	2,20
400	429	9,6	11,3	10,45	220	2,20
450	480	10,8	12,6	11,70	221	2,20

D. 6

64						
DN	DE,	e _{min} ,	e _{nom} ,	e _{stiff} ,	S, / ²	, %
500	532	11,9	13,7	12,80	212	2,25
600	635	14,2	16,1	15,15	207	2,25
700	738	16,5	18,5	17,50	203	2,30
800	842	18,9	21,0	19,95	202	2,30
900	945	21,2	23,4	22,30	200	2,30
— S , ,						

D.7 —

100

100

DN	DE,	e _{min} ,	e _{nom} ,	e _{stiff} ,	S, / ²	, %
40	56	3,0	4,4	3,70	5016	0,75
50	66	3,0	4,4	3,70	2968	0,90
60	77	3,0	4,4	3,70	1822	1,10
65	82	3,0	4,4	3,70	1495	1,15
80	98	3,4	4,8	4,10	1179	1,25
100	118	4,1	5,5	4,80	1080	1,30
125	144	5,0	6,5	5,75	1019	1,30
150	170	5,9	7,4	6,65	956	1,35
200	222	7,7	9,2	8,45	878	1,40
250	274	9,5	11,1	10,30	844	1,40
300	326	11,3	12,9	12,10	811	1,40
350	378	13,1	14,8	13,95	797	1,45
400	429	14,8	16,5	15,65	769	1,45
450	480	16,6	18,4	17,50	767	1,45
500	532	18,4	20,2	19,30	756	1,45
600	635	21,9	23,8	22,85	737	1,50
700	738	25,5	27,5	26,50	732	1,50
— S , ,						

()

.1

:
- (. . .2);
- (. . .).

.2

, 5 7,
,

ISO 9001 [7].

ISO 9001 [7],

(F)

F.1.

F.1 —

PFA	3,0		420
	2,5		420
	1,5		500

()

.1

ISO 4016	—	*
ISO 4034	—	*
ISO 4633	—	*
ISO 6506-1	—	*
ISO 7005-2	—	*
ISO 7091	—	*
ISO 10803	—	*
ISO 10804	—	*
EN 545:2010	—	*
EN 1092-2	—	*
*	.	.

()

.1

7.3

24 000

(- 0,5)

30 DN

.2

7.1.

)))
d)

(- 0,5)

5 .

(- 0,5)
5 ;
;

) d)

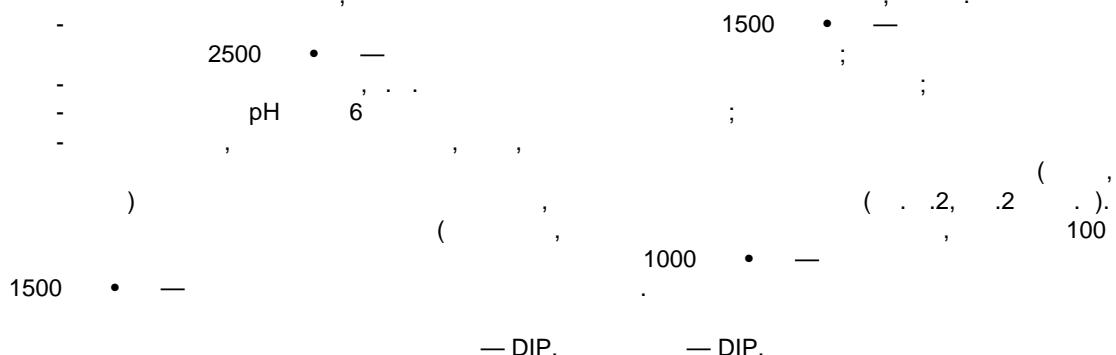
0,5

15

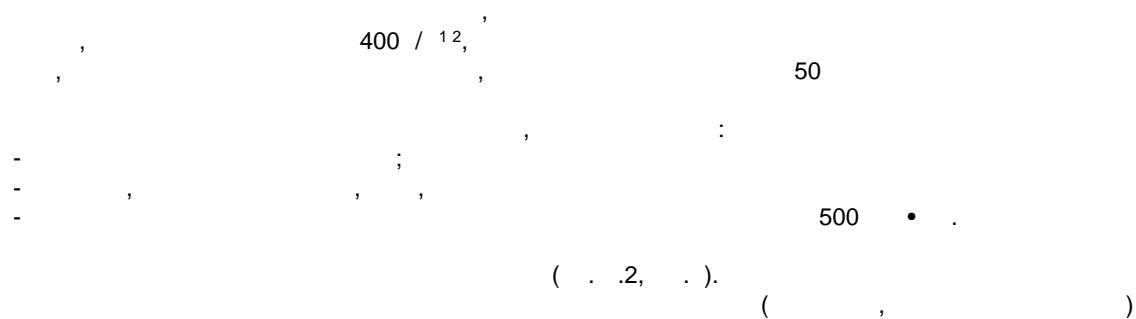
()

.1

ISO 8179-1 [4]



.2



()¹);
 ()²);
 ()³);
 ()⁴).
 ().

¹⁾, EN 14628-1 « ».

²⁾, EN 15189 « ».

³⁾, EN 14901-1 « ».

⁴⁾, EN 15542 « ».

- [1] ISO 4179:2005 Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines — Cement mortar lining
- [2] ISO 6708 Pipework components — Definition and selection of DN, NPS and A
- [3] ISO 7268 Pipe components — Definition and selection of PN, Class and
- [4] ISO 8179-1¹⁾ Ductile iron pipes — External zinc-based coating — Part 1: Metallic zinc with finishing layer
- [5] ISO 8179-2²⁾ Ductile iron pipes — External zinc coating — Part 2: Zinc-rich paint with finishing layer
- [6] ISO 8180³⁾ Ductile iron pipelines — Polyethylene sleeving for site application
- [7] ISO 9001^{4)>} Quality management systems — Requirements
- [8] ISO 16132^{5)>} Ductile iron pipes and fittings — Seal coats for cement mortar linings

¹⁾ ISO 8179-1:2017.

²⁾ ISO 8179-2:2017.

³⁾ ISO 8180:2020.

⁴⁾ ISO 9001:2015.

⁵⁾ ISO 16132:2016.

621.774.1.08:669.13:006.354

23.040.10

:, , , , ,
, , , , ,
,

10.11.2022. 17.11.2022. 60x84%.
7,90. . . 7,12.

« »

117418 , . . 31, . 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

