

()

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

4543_
2016



2017

1.0—2015 «
 1.2—2015 «
 »
 1 «
 » («
 »)
 2
 3 (-
 25 2016 . 92-)

(3166) 004-97	(3166) 004 -97	no
	AM BY Z KG RU TJ UZ	

4 13
 2017 . 10- 4543—2016
 1 2017 .

5 4543—71

« », —
 « ».
 « », —

(www.gost.ru)

© .2017

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	3
4	.....	3
5	.....	4
6	.....	S
7	.....	5
7.1	.....	5
7.2	.....	5
	.....	24
8	.....	28
9	.....	29
10	.....	31
11	.....	31
12	.....	31
( )	.....	32
( )	.....	32
() HRC	.....	41
( )	.....	46
( )	.....	48
	.....	S0

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

Structural alloy steel products. Specifications

— 2017—10—01

1

1.1

250

),

(

*

-

250

300

1.2

2

:

103—2006

162—90

166—89 (3599—76)

427—75

1051—73

1133—71

1497—84 (6892—84)

1763—68 (3887—77)

1778—70 (4967—79)

2216—84

2590—2006

2591—2006

2879—2006

3749—77

90 .

4405—75

5378—88

5639—82

5657—69

6507—90	.			
7417—75	.			
7502—98	.			
7564—97	.			
7565—81 (	377-2—89)	,	.	-
7566—94	.	,	,	
8559—75	.			
8560—78	.			
8817—82	.			
9012—59 (	410—82. 6506— 81)	.		
9454—78	.	,		-
10243—75	.			
12344—2003	.			
12345—2001 (	671—82. 4935—89)	.		
12346—78 (	439—82. 4829-1—86)	.		
12347—77	.			
12348—78 (	629—82)	.		-
12349—83	.			
12350—78	.			
12351—2003 (	4942:1988. 9647:1989)	.		
12352—81	.			
12354—81	.			
12355—78	.			
12356—81	.			
12357—84	.			
12359—99 (	4945—77)	,		-
12360—82	.			
14955—77	.			
17745—90	.			
18895—97	.			
21120—75	.			
21650—76	.	-		-
22235—2010	.		1520	-
24597—81	-	.		
26663—85	.			
26877—2008	.			
27809—95	.			
28033—89	.			
28473—90	,	,	,	
30415—96	.			-

« — », « — » 1 , (—) , (—) ,

3

8

3.1 : (1)*.

3.2 : ,

3.3 : ,

3.4 : ,

3.5 : ,

3.6 - : (20%—45%).

3.7 - : (50%—80%), () ,

3.8 « »: , ()

3.9 « »: « ».

4

4.1 :

- ; ; (—):
- / ; — ;
- — 8 ;
- — ;
- — ;
- — 1; — 2;
- ; ;

() , (8)

()

()

4.2

()

X— (), (Mo), (Al), (Ni), (), : 8 — (Si), (W), (Ti), (), (V).

1.5%

4.3

Text describing technical specifications and requirements, including various chemical elements and their percentages.

5

	. %									
		St			Ni		)	Ti	V	
07	0.06—0.10	0.17—0.37	030—1.20	2.90—3.40	0.90—1.30	0.20—0.30	0.010—0030	—	—	—
12	0.09—0.15	0.17—0.37	030—0.60	0,40—0.70	0.50—0.80	—	—	—	—	—
12 2	0.09—0.16	0.17—0.37	030—0.60	0.60—0.90	1.50—1.90	—	—	—	—	—
12	0.09—0.16	0.17—0.37	- .	0.60—0.90	2.75—3.15	—	—	—	—	—
12 2 4	0.09-0.15	0.17—0.37	0.30—0.60	1.25—1.65	3.25—3.65	—	—	—	—	—
13	0.11-0.17	0.17-0.37	040-0.65	0.50-0.70	—	—	0.020-0.080	—	0.04-0.09	—
14	0.13-0,18	0.17-0.37	0.70-1.00	0.80-1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	—
15	0.12-0,18	0.17-0.37	040-0.70	0.70-1.00	—	—	—	—	—	—
15	0.12-0.17	0.17-0.37	040-0.70	0.70-1.00	—	—	—	—	—	—
15	0.11-0.18	0.17-0.37	040-0.70	0.80-1.10	—	0.40-0.55	—	—	—	—
15	0.12—0.18	0.17—0.37	030—0.60	0,70—1.00	—	—	—	—	—	0.0020—0.0050
15	0.12—0.18	0.17—0.37	040—0.70	0.80—1,10	—	—	—	—	0.06—0.12	—
15 2	0.10—0.18	0.17—0.37	040—0.70	—	1.50—1.90	0,20—0.30	—	—	—	—
15 2	0.13-0.18	0.17—0.37	0.70—1.00	0.70—1.00	1.40—1.80	—	—	0.030—0.090	—	—
15 2	0.13-0.18	0.17—0.37	0.90—1.20	1.95—2.20	,70	0.20—0.27	—	—	0.08-0.13	—
17	0.16—0.21	0.17-0.37	090-1.10	0.70-0.90	—	—	0,050	—	—	—
16	0.16-0.21	0.17-0.37	090-1.20	0.90-1.20	—	—	—	—	—	—
16	0.17-0.23	0.17-0.37	030-1.10	1,00-1.30	—	—	—	0.030-0.090	—	—
18 2 4	0.14-0.20	0.17-0.37	025-0.55	1.35-1.65	4.00—4.40	0.30-0.40	—	—	—	—
19	0.16-0.21	0.17-0.37	0.70-1.00	0.80-1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	—
20	0.17—0.23	0.17—0.37	050—0.80	0.70—1.00	—	—	—	—	—	—
20	0.15—0.25	0.17—0.37	040—0.70	0.80—1.10	—	0.15—0.25	—	—	—	—
20	0.17—0.23	0.17—0.37	040—0.70	0.45—0.75	1.00—1.40	—	—	—	—	—
20	0.17—0.24	0.17—0.37	030-0.60	0.60-0.90	2.75—3.15	—	—	—	—	—
20 2 4	0.16-0.22	0.17—0.37	030—0.60	1.25—1.65	3.25—3.65	—	—	—	—	—
20 2	0.17-0.25	0.17-0.37	040-0.70	—	1.50-1.90	0.20-0.30	—	—	—	—
20	0.16-0.24	0.17-0.37	0.70-1.00	0.75-1.05	—	—	—	—	—	0.0008-0.0050
20	0.17-0.23	0.90-1.20	080-1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	—	—
20	020—0.24	0.17—0.37	050—0.80	0.55—0.70	—	0.15—0.25	0.020—0.050	—	0.03—0.06	—

	. %									
		St		t	Ni		Al	>	V	
20	0,16—0.23	0.17—0.37	060—0.90	0.70—1.10	0.80—1.10	—	—	—	—	0.0008-0.0050
20 2	0.15-0.22	0.17-0.37	—0.70	0.40-0.60	1.60-2.00	0.20-0.30	—	—	—	—
20 4	0.17—0.24	0.17—0.37	025-0.55	0.70—1.10	3.75—4.15	—	—	—	0.10-0.18	—
20	0.17—0.21	0.17—0.30	—0,60	0.40—0.60	0.20	0.05	0.020—0640	0.020—0,040	0.02—0,04	0.0010—0,0030
20	0.18-0.23	0.17-0.37	0.70-1.10	0.40-0.70	0.40-0.70	0.15-0.25	—	—	—	—
20	0.16-0.23	0.17-0.37	0.70-1.00	0.70-1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	0.0008-0.0050
20	0.18-0.24	0.17—0.37	080—1.10	0.40-0,70	0.40—0.70	—	—	0.030-0.090	—	0,0008-0.0050
25	0.23—0.29	0.17—0.37	080—1.20	0.90—1.20	—	0.20—0.30	—	—	—	—
25	0.22-0.28	0.90-1.20	080—1.10	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
25	0.22-0.29	0.17-0.37	080-1.10	1.00-1.30	—	—	—	0.030-0,090	—	—
25X2 4	0.21-0.28	0.17—0.37	025-0.55	1.35—1.65	4,00—4.40	0.30—0,40	—	—	—	—
25	0.23—0.29	0.17—0.37	050—0.80	0.40—0.60	0.80—1.10	0.40—0.50	—	0.040—0.090	—	—
26 2	0.25-0.30	0.17-0.37	150-2.00	1.30-1.70	—	0.50-0.65	0.010-0.040	—	0.08-0.12	—
27	0.25-0.31	0.17-0.37	0.70-1.00	0.70-1.00	—	—	—	—	—	0.0008-0,0050
	0.24—0.32	0.17—0.37	050-0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
	0.26-0.34	0.17—0.37	—0.70	0.80—1.10	—	0.15—0.25	—	—	—	—
	0.26-0.33	0.17-0.37	0.40-0.70	0.80-1.10	—	0.15-0.25	—	—	—	—
	0.25—0.35	0.17-0.37	050-0.60	0.50-0.60	—	—	0.015-0.045	0,020-0.045	—	0.0010-0.0030
	0.27—0.33	0.17—0.37	050-0.80	1.00—1.30	—	—	—	—	—	0.0008-0.0050
	0,27—0.33	0.17—0.37	050—0.60	0.60—0.90	2,75—3.15	—	—	—	—	—
	0.28-0.35	0.90—1.20	080—1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	—	—
	0.28-0.34	0.90-1.20	080-1.10	0.80-1.10	—	—	—	—	—	—
	0.24—0.32	0.17—0.37	080—1.10	1.00—1.30	—	—	—	0.030—0.090	—	—
0 2	0,27—0,34	0.17—0.37	030—0.60	0.60—0.90	1.25—1.65	0.20—0.30	—	—	—	—
	0.27-0.34	0.17-0.37	030-0.60	2.30-2.70	—	0.20-0.30	—	—	0.06-0.12	—
0 2	0.27—0.34	0.90—1.20	1.00—1.30	0.90—1.20	1.40-1.80	—	—	—	—	—
0 2	0.27—0.34	0.17—0.37	030—0.60	0.60—0.90	2.00—2.40	0.20—0.30	—	—	0.10—0.18	—

	. %									
		Si					1	Ti	V	
32	0.31-0.34	0.30-0.45	0.75-0.95	0.95-1.10	—	0.30-0.40	0.015-0.045	—	—	—
	0.29—0.37	1.00—1.40	0.30—0.60	1.30—1.60	—	—	—	—	—	—
34X2 2 (34 1)	0.30-0.40	0.17-0.37	0.50—0.80	1.30-1.70	1.30-1.70	0.10-0.30	—	—	—	—
34XH3M	0.30-0.40	0.17-0.37	0.50-0.80	0.70-1.10	2.75-3.25	0.25-0.40	—	—	—	—
35	0.31-0.39	0.17—0.37	0.50-0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
35	0.32—0.40	0.17—0.37	0.40—0.70	0.80—1.10	—	0.15—0.25	—	—	—	—
35	0.33-0.37	0.17-0.37	1.00—1.30	0.45-0.65	—	—	0.015-0.045	0.020—0.045	—	0.0010-0.0030
35	0.32-0.39	1.10—1.40	0.50-1.10	1.10—1.40	—	—	—	—	—	—
6 2 2	0.33-0.40	0.17—0.37	0.25-0.50	1.30—1.70	1.30—1.70	0.30—0.40	—	—	0.10-0.18	—
36	0.35—0.42	0.17—0.37	0.50—0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
	0.35-0.42	0.17-0.37	0.35-0.65	0.90-1.30	—	0.20-0.30	—	—	—	—
36	0.34-0.42	1.00-1.40	0.30-0.60	1.30-1.60	—	—	—	—	—	—
	0.34—0.40	0.17—0.37	0.60-0.90	0.80—1.10	—	0.15—0.25	—	—	—	—
38	0.35—0.43	0.17—0.37	0.30—1.10	0.50—0.80	0.70—1.00	—	—	—	—	—
38	0.34-0.42	0.17-0.37	0.50-0.80	0.70-1.00	—	0.02-0.06	0.020-0.045	0.020-0.045	0.04-0.10	0.0010-0.0030
36XH3MA	0.33-0.40	0.17-0.37	0.25-0.50	0.80—1.20	2.75—3.25	0.20-0.30	—	—	—	—
38X2	0.35—0.42	0.20—0.45	0.30—0.60	1.35—1.65	—	0.15—0.25	0.70—1.10	—	—	—
38X2 2	0.33-0.40	0.17-0.37	0.25-0.50	1.30-1.70	1.30-1.70	0.20-0.30	—	—	—	—
38	0.33-0.40	0.17-0.37	0.25-0.50	1.20-1.50	3.00-3.50	0.35-0.45	—	—	0.10-0.18	—
40	0.36-0.44	0.17—0.37	0.50-0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
40	0.36—0.44	0.17—0.37	0.50—0.80	0.45—0.75	1.00—1.40	—	—	—	—	—
40	0.37—0.45	1.20-1.60	0.30-0.60	1.30—1.60	—	—	—	—	—	—
40	0.37—0.44	0.17-0.37	0.50-0.80	0.80-1.10	—	—	—	—	0.10-0.18	—
40	0.37—0.45	0.17—0.37	0.70—1.00	—	—	—	—	—	—	0.0008—0.0050
40 1	0.37—0.42	0.17—0.37	0.90—1.20	—	—	—	0.015—0.045	0.020—0.045	—	0.0010—0.0030
40	0.37-0.42	0.17-0.40	0.60-0.90	0.90-1.20	0.50	0.15-0.25	0.030	—	0.06	—
40	0.37—0.44	0.17—0.37	—0.70	0.80—1.10	—	0.20—0.30	—	—	0.10—0.18	—

	. %									
		St			Ni		Al	>	V	
40	0.39—0.45	0.17—0.37	050—0.80	0.70—1.00	—	0.03—0.06	0.015—0.045	0.020—0.045	0.04—0.10	0.0010—0.0030
40 2	0.37-0.44	0.17-0.37	050-0.80	0.60-0.90	1.25-1.65	0.15-0.25	—	—	—	—
40 2 2	0.35-0.42	0.17—0.37	050—0.60	1.25—1.65	1.35—1.75	0.20—0.30	—	—	—	—
40 1	0.37—0.42	0.17—0.37	0.90—1.20	—	—	—	0.020—0050	0.020—0,050	—	0.0010—0,0030
40	0.37—0.43	0.17-0.37	050-0.80	0.60-0.90	0.70-1.10	0.15-0.25	—	—	—	—
40	0.38-0.45	0.17-0.37	050-1.00	0.80-1.10	—	—	—	0.030-0.090	—	0.0008-0.0050
40	0.36-0.44	0.17—0.37	0.90—1.20	0.20—0.50	—	0.08-0.16	0.020—0.045	0.020—0.045	0.06-0.10	0,0010—0.0030
45	0.41—0.49	0.17—0.37	050—0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
45	0.41-0.49	0.17-0.37	050-0.80	0.45-0.75	1.00-1.40	—	—	—	—	—
45	0.42-0.49	0.15-0.35	0.90-1.20	1,00-1.30	—	0.25-0.35	—	—	—	—
45 2	0.42-0.50	0.17-0.37	050-0.80	0.80-1.10	1.30-1.80	0.20-0.30	—	—	0.18	—
45 4	0.42-0.50	0.17-0.37	050-0.80	1.20-1.50	3.70—4.20	0.50-0.80	—	—	0.30-0.50	—
45	0.45-0.47	1.20-1.40	0.40-0.60	1.20-1.40	1.40-1.60	0.37-0.50	» 0.025	0.020	0.02	—
47	0,44—0.52	0.10—0.22	0.90—1,20	—	—	—	—	0.060—0,120	—	—
50	0,46-0.54	0,17—0.37	050—0.80	0.80—1.10	—	—	—	—	—	—
50	0,46-0.54	0,17—0,37	050—0.80	0.45—0.75	1,00—1.40	—	—	—	—	—

•

cram

1 18X2 4 , 20 . 20 . 20 27
 0.040 %.
 2 6 : —0.20 % . —0.11 % , — 0.05 % ()
 3 1)— 0.03 % .
 4 , , 18 2 4 . 25 2 4 30 2 . 0 2 . 38 « 0.020 % . 38XH3MA, 38 2 2 . 40 2 2
 40 2 2 . 18 2 48 25 2 48 . 0 28 , 0 2 . 36 . 38 38 . 38 2 2 ,

1

18	2	4	0,60—1,20
25	2	4	0,80—1,20
30	2		0,50 — 0,60
30	2		0,50 — 0,80

. %:			
36		0,50	— 0,60
38XH3BA		0,50	— 0,60
36X2	2	0,60	— 0,80
40	2	2	0,60 — 0,90.

16	2	4	0,50
25	2	4	0,50
30	2		0,30
30	2		0,30

36		0,30	
36XH3BA		0,60	
36	2	2	0,60
40	2	28	.

. %.

:

:

5),
6 «—» ,

2

, . ,

7.1.2.3.

7.1.2.2 (N) :
 —0.005 %;
 • :
 0.006 %— ;
 0.008 %— ;
 • :
 0.010 %— ;
 0.012 %— ;
 , —0.012 %.
 • : 0.020 % -
 • — 0.015 %.
 • , — 0.05 %, — 0.05 %), (—
 0.040 %, , — 0.02 % 0.15 %.

7.1.2.3 , (, 2)
 2 — (,) -

	, %.				
		S			
	0.035	0.035	0.30	0.30	0.30
	0.025	0.025	0.30	0.30	0.30
	0.025	0.015	0.25	0.30	0.30

1 , 0.030 %.
 2 , , -
 0.40 % ,
 3

7.1.2.4 , 1 7.1.2.2, 7.2.3—7.2.12. 7.2.13, 3.
 3—
 1. 7.1.2.2. 7.2.3—7.2.12, 7.2.13

	. %	,
	1	±0.01
Si	1.00 8 . 1.00	±0.02 ±0.05
	1.00 . 1.00	±0.02 ±0.05
	1.00 1.00	±0.02 ±0.05
Ni (20)	2.50 . 2.50	+0.05 -0.10

	. %	. %
	1	±0.02
AI	0.010 0.060 *0,70 » 1,10 »	±0.005 ±0.10
	0.020 0.030 0.030 » 0.120 »	+0.005 ±0.020
V	0.02 0.06 . 0.06 » 0.50 »	±0.01 ±0.02
	1	+0.0005
W	1	±0.05
N	0,012	+0.003
1	1	
2 «±»		

7.1.3

7.1.3.1

() () () 1, 2

7.1.3.2

1

1

4,

) 140

(140

4—

1

		*
60		
80 140		
140 200	5 %	3 %
. 200	6 %	3 %

7.1.3.3

2

()

0.2

1/4

2

7.1.3.4 — 1) 2 *

7.1.3.5 () 1 2 *

5 — 5.

100		
100		

7.1.3.6 — 1051 . —

7.1.3.7 8. . .

14955 7.1.4

7.1.4.1 2 .

30 . () 30

40 0.1 . *

« » 5 « » 3

« » () 83 *

6 * (45[⊕]±15). () 80 *

6 * (45*±15*).

7.1.4.2 1051.

7.1.4.3 14955.

80 6 * (45[⊕]±15[⊕]).

7.1.5 :

• : (, ; —)—

• (, ,)— .

—

7.1.6 ()

7.1.6.1 ()

() , (+). 5 ,

6.

07	+	25	217
12	137	25 2 4	269
12 2	207	25 2 4	
12	217	25	+
12 2 4	269	26 2	241
13	+	27	217
14	+	30	187
15	179	30	229
15	179	30	229
15	179	30	255
15	+		241
15	187		241
15 2	197		229
15 2	269		229
15 2	+		229
17	+	30 2 , 30 2	241
16	187		229
1	217	2	255
18 2 4 . 18 2 4	269	30 2 , 30 2	269
		32	255
19	187		241
20	179	34 2 2 (34 1)	+
20	179	34XH3M	255
20	197	35	197
20	255	35	241
20 2 4	269	35	+
20 2	187	35	241
20	197	36 2 2	269
20	207	38	207
20	+	38 . 38	241
20	+	38	255
20 2	229	38	229
20 4	269	38	229
20	+	38	255
20	207	38XH3MA, 38XH3BA	269
20	197	38 2	229
20	229	38 2 2 , 38 2 2	269
25	197	38	269
25	217	40	217

6

40	207	40	229
40	255	40	+
40	241	45	229
40	207	45	207
40 1	+	45	+
40	+	45 2	269
40	269	45 4	269
40	255	45	285
40 2	269	47	255
40 2 2 40 2 2	255	50	229
40 1	+	50	207
40	229		
<p>1 () () (+),</p> <p>2 «+»,</p>			

7.1.6.2

7.1.6.3

18 . 20 . , 35 . 38 2 , 269 . 5 . () . 15 . 15 . 15 . *

7

15 .15	217
15	217
18	229
20	229
	241
35	255
38 2	255

7.1.6.4

7.1.7
7.1.7.1

(20'£)

8.

«	*)										}
	1-					Of. HAIM*	+HMim*			KCU. /<17	
	-	-*						V.%			
12	910	•		150-180		440	640	10	-	66	-
12 2	860	760-8		180		590	780	12	50	66	15
12	860	760-610		180		685	930	11	55	88	15
12X2 4	860	760-800		180		930	1130	10	50	86	15
13						4-	+	+	4-	4-	-
14	870	-		150—180		835	1080	8	-	78	-
15 15	880	770-820		180		490	690	12	45	69	15
15	880	-		650		275	440	21	55	118	30
15	860	780-810		150-180		490	690	10	45	69	-
15	880	760-810		180		540	740	13	50	78	15
15 2	860	770-820		180		635	630	11	50	78	15
15 2	960 -	840		180		735	930	11	55	98	15
18	880			200		735	860	10	40	•	15
18	880-950	870		200		885	980	9	50	78	-
18 2 4 , 18 2 4	950	860		200		1)835	11 0	12	50	98	15

§

	«				»						}
					< , 2	/ 2			KCU. » / 2		
	1-	2- -	-	-			v. %				
	«	-	-	-							
18 2 4 , 18X2 4	950 -	860		550	2) 785	1030	12	50	118	15	
19	870	-		150-180	930	1180—1520	7	-	69	-	
20	680	770— 620		180	635	780	11	40	59	15	
20	880	-		500	590	780	12	50	66	15	
20	860	-		180	590	780	14	50	78	15	
20	820	-		500	735	930	12	55	108	15	
20X2 4	860	780		180	1060	1270	9	45	78	15	
20 2	860	-		180	665	680	10	50	78	15	
20	880	-		200	785	980	9	50	78	15	
20	880	-		500	635	780	12	45	69	15	
20	930-950	780— 830		200	960	1180	10	50	66	15	
20 2	660	780		200	665	880	11	50	78	15	
20 4	650	-		6 0	685	880	12	50	98	25	
20	860	-		150-180	930	1180-1570	7	-	59	-	
20	930-950	780- 830		200	1080	1270	10	50	66	15	
20	650	-		200	980	1180	9	50	78	15	

£

8

8	*»										- { ,)		
	.*		-	.*	0. ?	?			v.%	/ *			
	1- * * -	2- 34- *											
25	860	-		200		1080	1180	10	45	78	-		
25	880	-		480		835	1080	10	40	59	15		
25	880-950	850		200	,	1)980	1270	10	50	69	-		
						2) 1080	1470	9	45	59	-		
25 2 4 , 25 2 4	850	-		560		930	1080	11	45	88	25		
25	860	-		190		1080	1180	10	40	49	25		
27	870	-		200		1175	1370	8	45	59	-		
	860	-		500		685	880	12	45	69	25		
	680			540		735	930	11	45	78	15		
								12	50	68			
	900 -	860		200		1275	1570	9	40	49	•		
	620	•		530		785	980	10	50	78	25		
	880	•		540		835	1080	10	45	44	25		
										49			
	880-950	850		200	.	1275	1470	9	40	59	-		
0 2 . 0 2	860	-		530		785	980	10	45	78	15		
	870	-		620		835	980	12	55	98	25		

4543—2016

6\$

	«<					1 ,					}
						<7 , 2	/ 2			«* KCU. / 2	
								v- %			
	1- «	2- -									
0 2	900	-		260		1375	1620	9	45	59	-
30 2 , 0 2	660	-		680		785	680	10	40	68	25
32	850	-		620		950	1050	15	55	*	25
	920	-		630		665	680	13	50	78	25
34X2 2 (34 1)	820- 900	*		If		930"	1080"	12"	50"	78"	2S
34XH3M	850	-		590		735"	880"	12"	35"	49"	25
35	660	*		500		735	910	11	45	69	25
35	850	*		560		635	930	12	45	78	25
35	680 *					1275	1620	9	40	39	-
	280 * —310 * .										
	950	890		2 0							
	700 -										
36 2 2 4	650	-		600		1060	1180	12	50	78	25
38	660	-		550		785	930	12	50	78	25
36 . 38	650	*		560		665	980	11	45	69	25

g

8

	*										
	i-a		2- 34-	-	• . *	. - 2	?	v.%	. / *	{ ,)	
	*	-									
36	900	-		630		735	930	12	50	69	25
36	870	-		580— 620		785	930	11	-	78	25
38	850	-		570		685	780	12	45	98	25
38XH3MA, 38XH3BA	850	-		590		980	1080	12	50	78	25
38X2	940	-		640		835	980	14	50	88	30
38X2 2 38X2 2	870	-		560		930	1080	12	50	78	25
38	850	-		600		1080	1180	12	50	78	25
40	660	-		500		785	980	10	45	59	25
40	620	-		500		785	980	11	45	69	25
40	900	-		540		1)1080	1230	12	40	34	25
	910 * 350 *				900 * — 330 ⁴ —		2)1080	1230	12	40	49	25
40	680	-		650		735	860	10	50	86	25
40	660	-		600		355	590	17	45	59	25
40 1	650— 870	-		550— 650		+	4				25

§

	«<					,					}
	1-		-	-	-	< , / 2	/ 2	V. %	8« 0 KCU. / 2		
	«	2- -									
	-	-									
40	660	-		560		930	1030	13	50	68	25
40 2	650	•		620		1)930	1060	12	50	78	25
						2)835	980	12	55	96	25
40X2 2 40 2 2	6	•		600		930	1080	10	45	78	25
40	640	-		560- 620		635	960	12	•	66	2S
40	640	•		550		785	980	11	45	78	25
40	660			630		785	980	12	50	78**	25
45	640	*		520		635	1030	9	45	49	25
45	820	-		530		635	1030	10	45	69	25
45	850±10	-		600±10		600	950	10	40	69	25
45 2	660	•		460		1)1275	1420	7	35	39	-
						2) 1325	1470	7	35	39	-
47	820— 870	•		•	•	1)375	620	15	40	-	25
						2) 390	640	12	30	•	25
SOX	630	*		520		665	1060	9	40	39	25
50	620	*		530		665	1060	9	40	49	25

KCV*20 — 111 / 2. KCV**20 — 66 / 2.

KCU*70 — 49 / 2.

3

8

1

:

—*15* ;
—*30* ;
—*50* .

2

3

4

16 2 4 , 16 2 48 ,

00

5

(),

6

7

6

98

1160 HVmm²

12

9,6 £²

9

60

2 .%,
150

1*
5 .%

00 150
10%.
3 .%.

10 .%

15%.

10

90 100

100

()

11

16 2 4 , 18 2 4 .25 .40 , 40 2 , 45 2 47 —1) 2),

12

1* < cram 45 2

2)

660*

13

« »

«

»

14

«-»

» —

-

«

» —

•

«

(

)» —

20 .26 2 .35 38 .40 .40 40 1 .45 4 ,45 07 , 15 2 , 17 .20 .

« ».

7.1.7.2 18 2 4 , 18 2 4 . 20 2 . 25 2 4 .
 25 2 4 . 30 2 . 2 . 30 2 . 30 2 . 34 2 2 (34 1). 34XH3M. 36 2 2 .
 38XH3MA. 38XH3BA. 38 2 2 . 38 2 2 . 38 . 40 2 . 40 2 2 . 40 2 2 . 45 2 .
 45 4 (20:')'

11 (KCV).

7.1.8

65 % (65).

7.1.9

7.1.10

7.1.10.1

7.1.10.2

(1),

9 —
(1)

	-	-	-			'
	-	-	-			»
	3		3	1	1	1
	2	2	2			1
	1	1	1			

1 20 .25 . 35 38 2 —
 8 3.
 2 2.
 3 () 3.

7.1.10.3
(2).

7.1.10.4

10. (2). 40

		*	*	* <	()
	3	2	1	1	1
	2	2	1	1	
	1	2			

7.1.10.5

40

7.2

7.2.2»)

7.2.1

— « »):

7.2.2

7.2.3

7.2.4

7.2.5

7.2.6

0.10% 0,37%;

7.2.7

7.2.8

0.35%:

7.2.9

0.50% 1.10%:

7.2.10

7.2.11

7.2.12

7.2.13

7.2.14

7.2.15

7.2.16

7.2.17

0.009%,

7.2.18

7.2.19

7.2.20					2;		
7.2.21	15X2	. 20	40				
	—	0.02 %;					
7.2.22	—	0,005 %					
7.2.23							
7.2.24							
7.2.25					0.003 %;		
7.2.26							
7.2.27						(ppm).	
7.2.26					2		
							0,3
7.2.29						7.1.3.7.	
7.2.30	14955;				50		
7.2.31		7417;					
7.2.32		()					
7.2.33						70 ();	
7.2.34						(31)	
		(32).					
7.2.35				160			
7.2.36			(1)		(2)		
7.2.37				():			
7.2.38		():					
7.2.39				(+)	(+):		
7.2.40				6.			6.
7.2.41							
7.2.42							
	()	()			5	(+)	
7.2.43	5	()					7.1.6.3.
7.2.44					7.		
7.2.45	6;						
7.2.46					8.		
7.2.47							80
7.2.48					(20| )		11 (KCV)
9454			7.1.7.2.				

7.2.49 1 9454 (KCU ⁶⁰ -
 } . ; . 17 . 20 , 20 , 26 2 . 35 . 38 « -
 7.2.50 07 . 15 2 . 17 . 20 , 20 , 26 2 . 35 . 38 -
 40 . 40 , 40 1 . 45 4 . 45 .
 7.2.51 8. ; , -
 7.2.52 () ; -
 0.30 % () , 1.5% (1C); (-
) ,
 7.2.53 ;
 7.2.54 160 12 2 4 25 2 4 -
 7.2.55 30 300 ;
 7.2.56 21120. 2 (1); 30 300
 (2);
 7.2.57 , -
 11. -
 11

50 .	5	2	1		3	10	7	3	
. 50 100 .	6	3	2	7	3	10	8	5	
. 100 200 .	8	4	2	8	4	20	10	6	
. 200 300 .	10	6	3	9	4	30	15	8	
. 300 400 .	11	8	4	10	5	40	20	10	
. 400 600 .	12	9	5	12	6	60	30	18	
. 600 600 .	13	10	5	14	6	80	40	24	
. 800 1000 .	15	11	6	15	7	100	50	30	

1 1000 ², 200 ² ,
 1000 ²,
 2 200 ²
 10 ² —
 7.2.58 ;
 7.2.59 -
 7.2.60 (31).
 5: 38 2
 4. 40 — 6. 3.
 10%;

7.2.61 (32) 5—9:
 7.2.62 :
 7.2.63 (1) (*
) () — 15 .
 20 , . 35 . 40 . 45 . 18 . (. 20 . 25 . 27 , , 38 . 40 . 12 . 20 .
 12 2 4 , , , *

.1— .18 () .1 ;

7.2.64 (2) — 17 .
 . 35 . 20 . 38 . 40 . 40 1 . 40 1 . 40 . () *
 . 2 :
 7.2.65 () — ,
 7.2.63 7.2.64.
 ;

7.2.66 ()
 , 7.2.63;
 7.2.67 () . *

7.2.68 13 () 0,43%;
 7.2.69 ()
 , 12.

12

15 . 15 . 15 . 20 35 . 38 . 40 . 45 . 50	+
40 . 40 1 . 40 1 , 47	+
17 , 18 , 18 . 20 . 25 . 25 . 26 2 . 27 . 35 . 38 . 40 . 40 , 45	+
. 38 . 40	+
15 . 20 . 20 . 30 . 32 , 35 . 38 . 38 . . 40	+
13 15 . 20 . 38 , 40 . 40	+
15 2 . 20 2	+
12 . 12 2. 12 . 12 2 4 20 . 20 . 20 2 4 . 20 . 40 . 45 , 50	+
20 25 30 , . 35	+
18 2 4 . 18 2 4 . 20 2 . 25 2 4 2SX2H4BA. 30 2 30 2 . 34 2 2 (34 1). 34XH3M. 38XH3MA. 36XH3BA. 38 2 2 . 38 2 2 . 40 2 . 40 2 2 . 40 2 2	+
38 2	
—	

7.3
8.

9.6 . * **

9.9 7564. 8617. -
1150 * 1250 * 65 % -

9.10 7.1.8. 80
1763.

9.11 1763. -

9.11 10243 / . -
10243: :
10243 - :
10243 -

[3] () —
()

9.12 5639: 40
38 2 —

9.13 -

9.14 5657. -

9.15 1776*. -

9.16 , , -

9.17 :« 4543». -

9.18 30415" -

* 4967—2009 « .
». .

** 50779.10—2000 (3534-1—93) «
» 50779.11—2000 (3534-2—93)
».

()

Полосы прокаливаемости



Рисунок А.1 — Сталь марки 15X



Затс-

СТПМН

соеаа

9

14? 39 61 71 ? 84106 117120141153164176--

•3 « 24 J^44> 18 63 78 83 8?

19 31 43 53 61 88 74 84 89 94 96

12 18 2S 31 38 44 49 \$ 48 9 83 68 72 77 82 87 92-

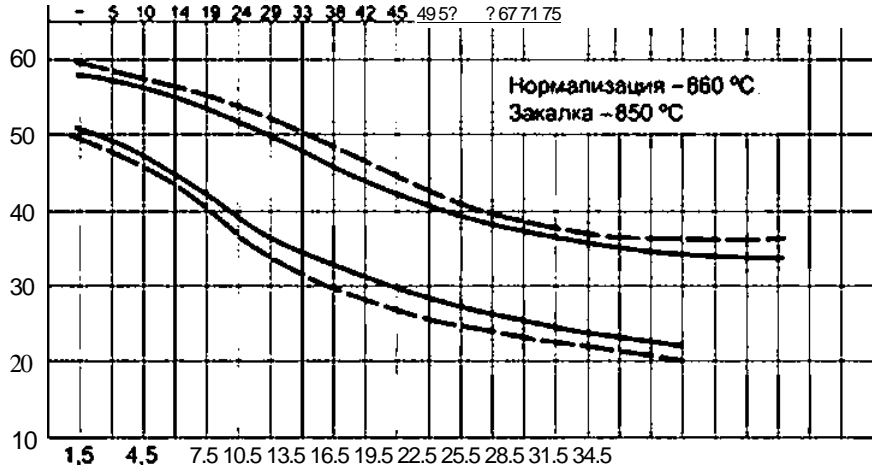
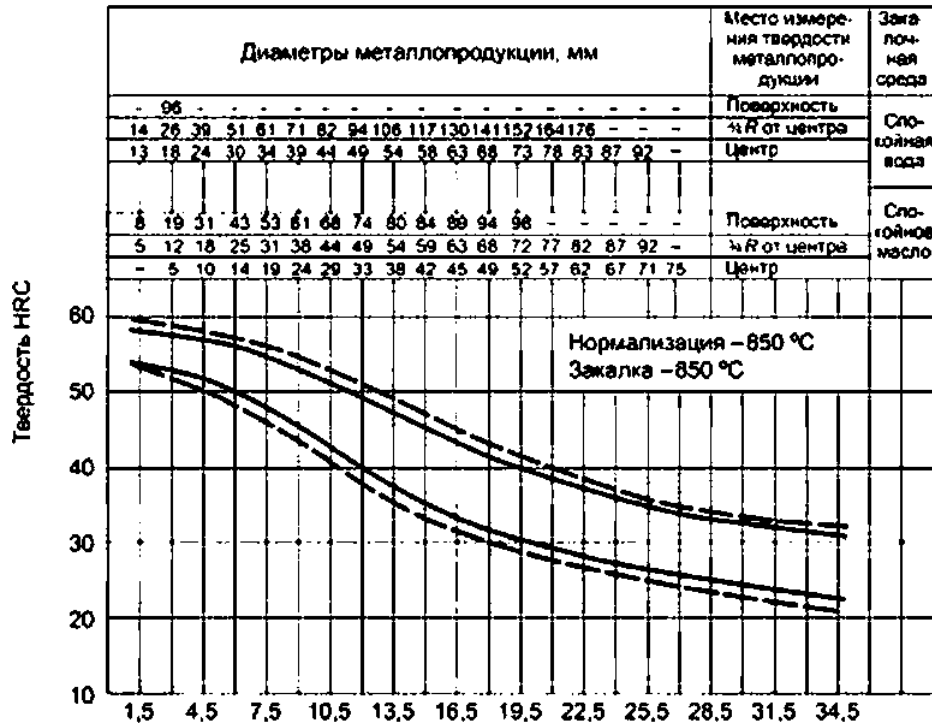
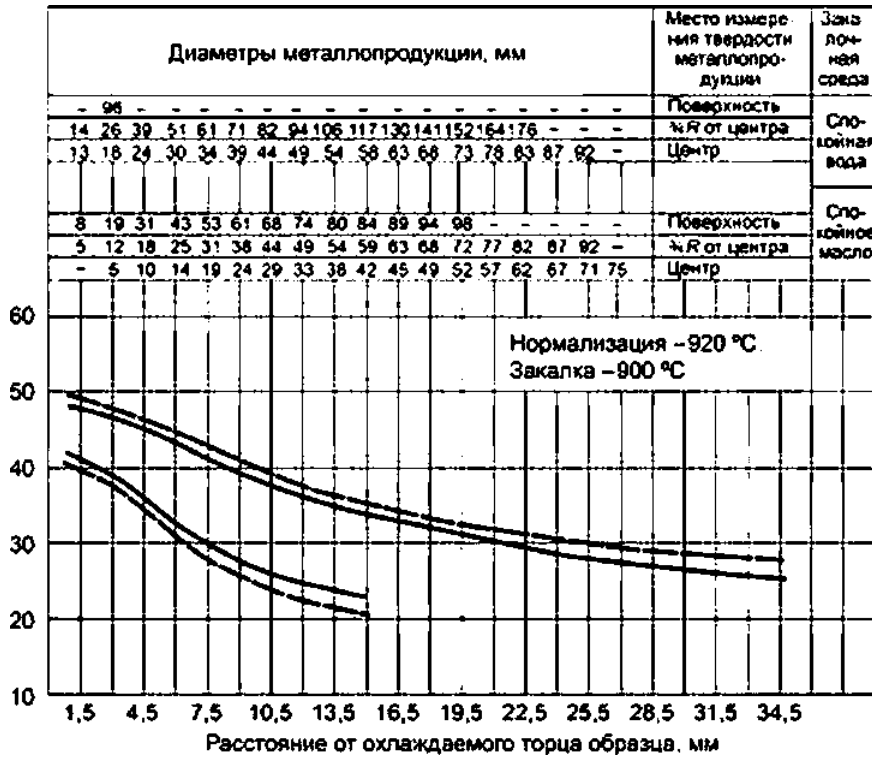


Рисунок А.5 — Сталь марки 40X

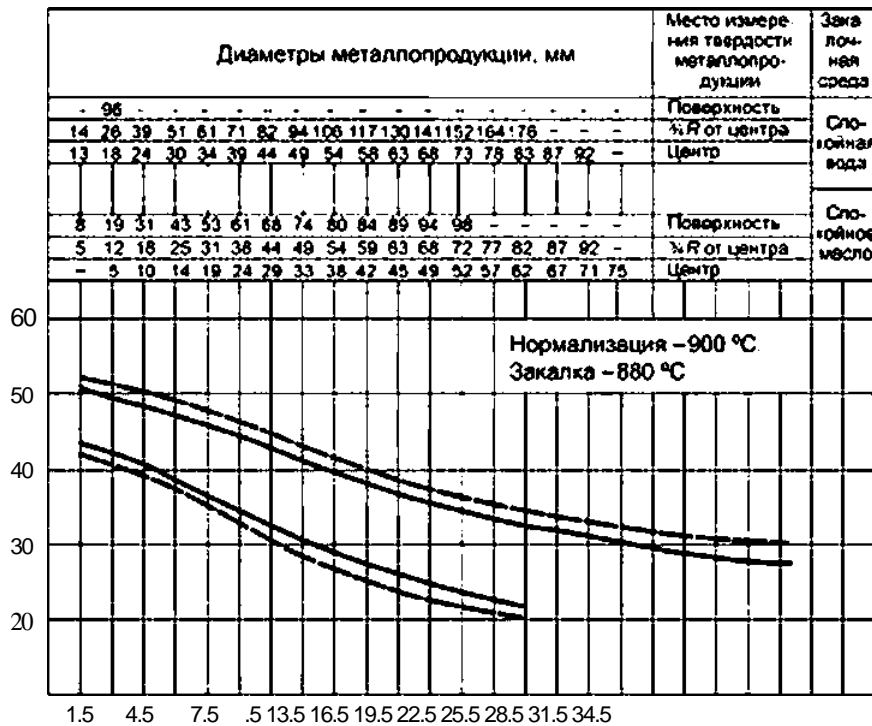


.6—

4SX



.7— 18



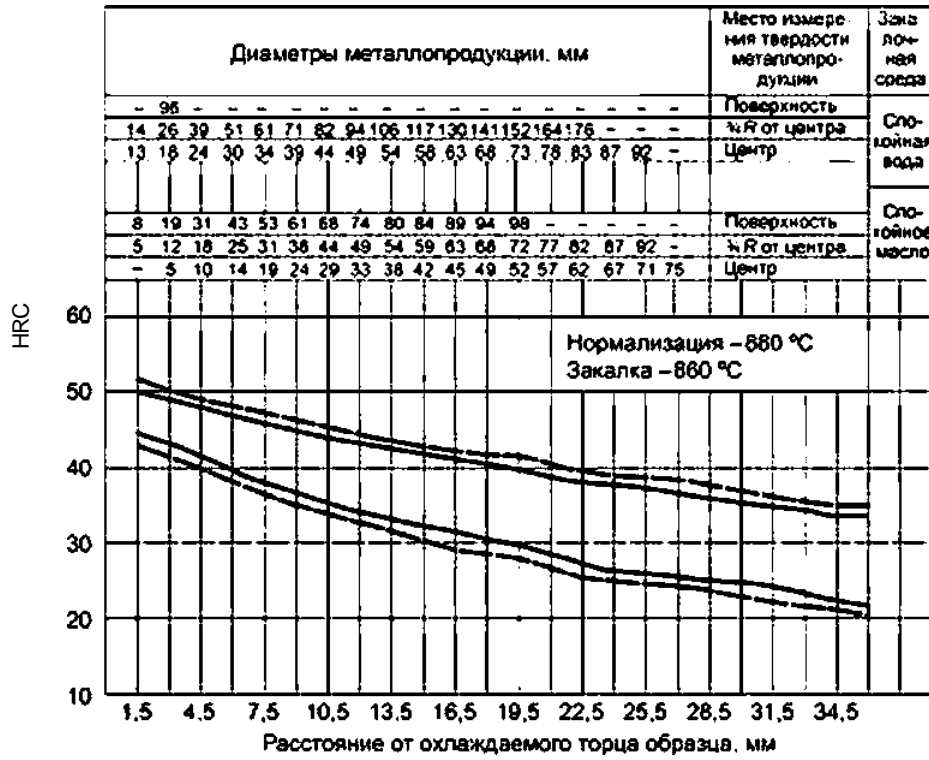
.8—



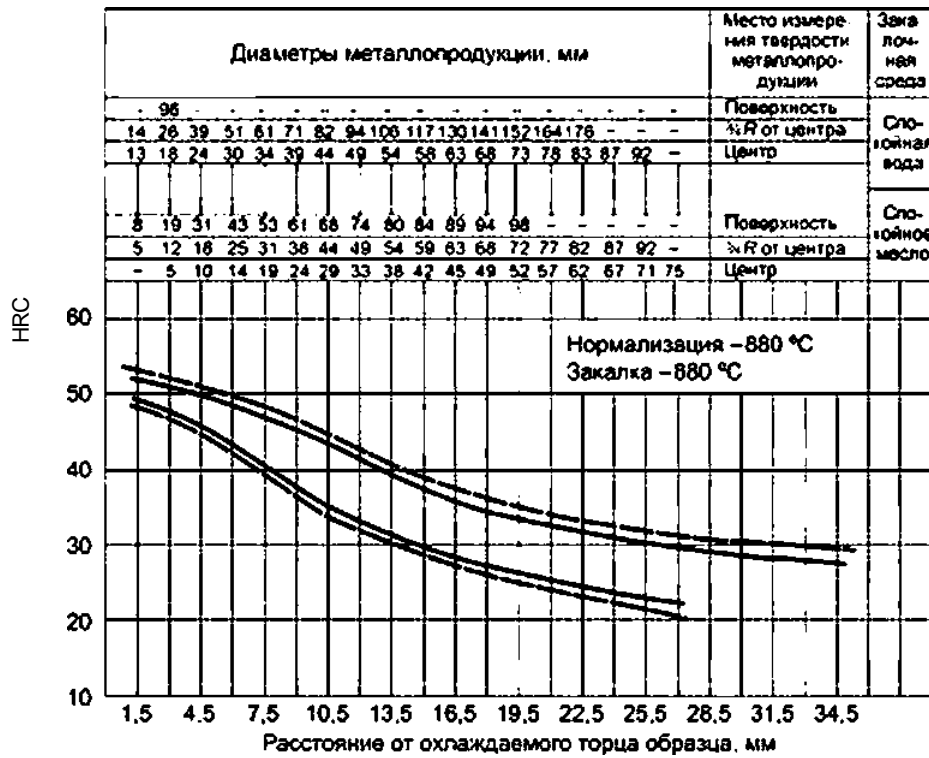
.9— 20



.10— 27



.11— 25



.12—

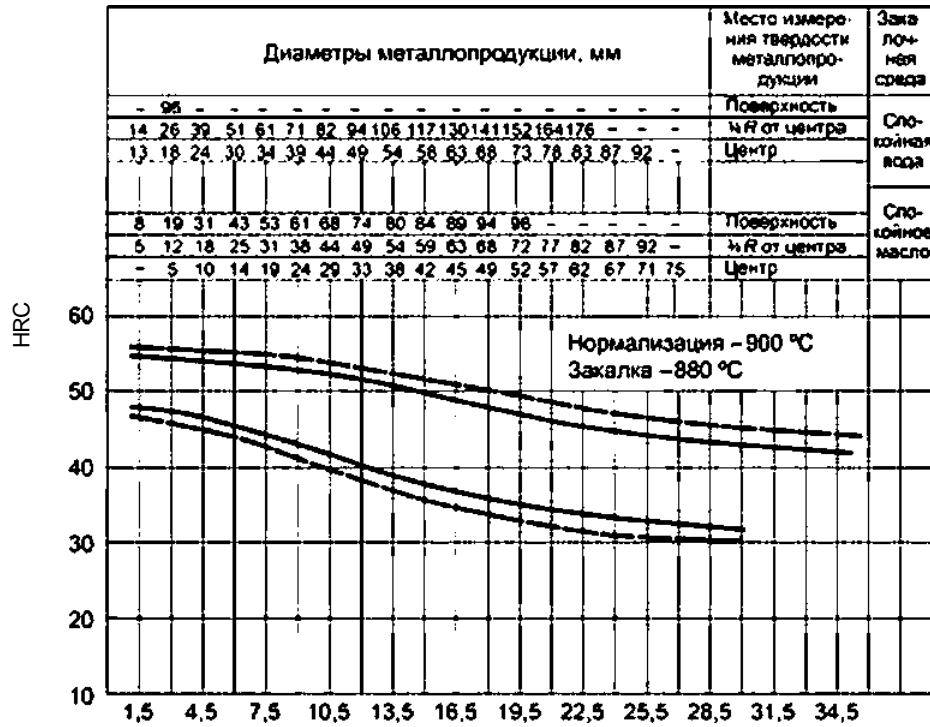
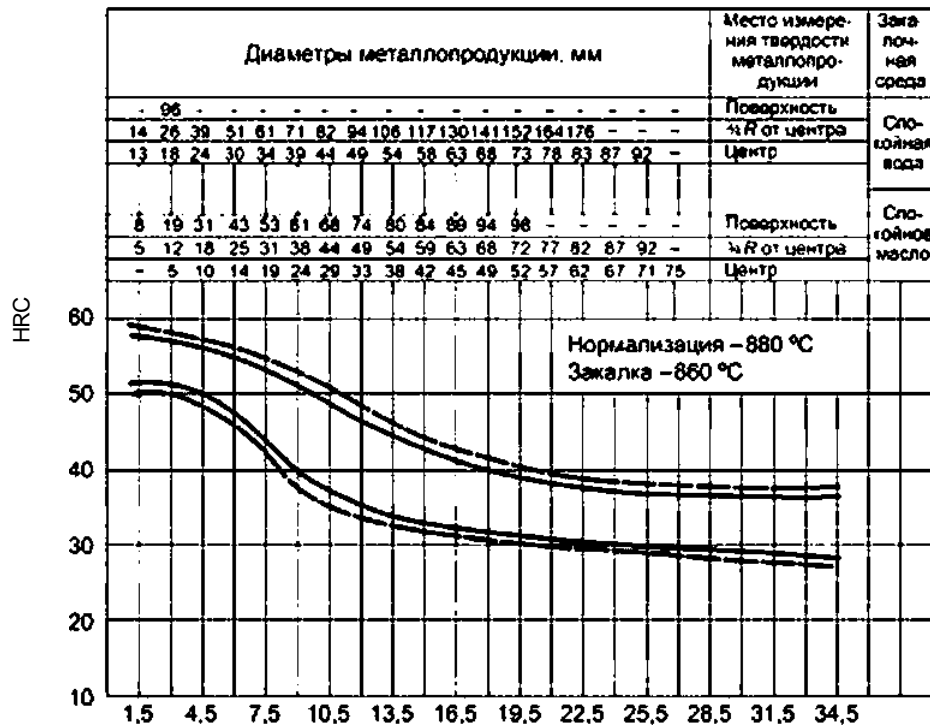


Рисунок А.13 — Сталь марки 38ХС



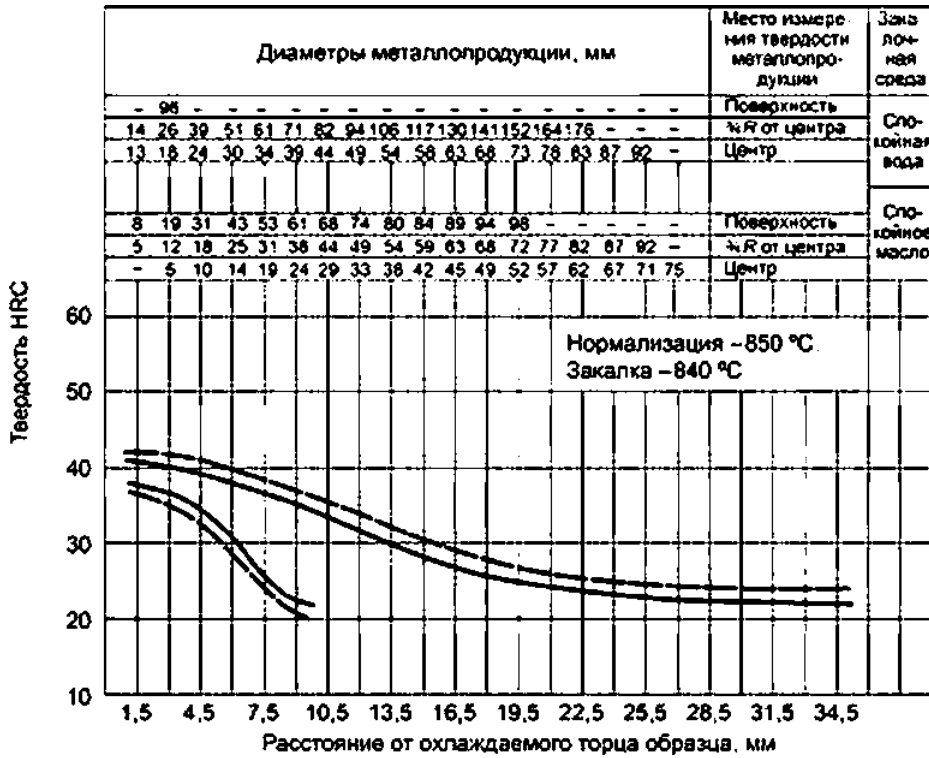
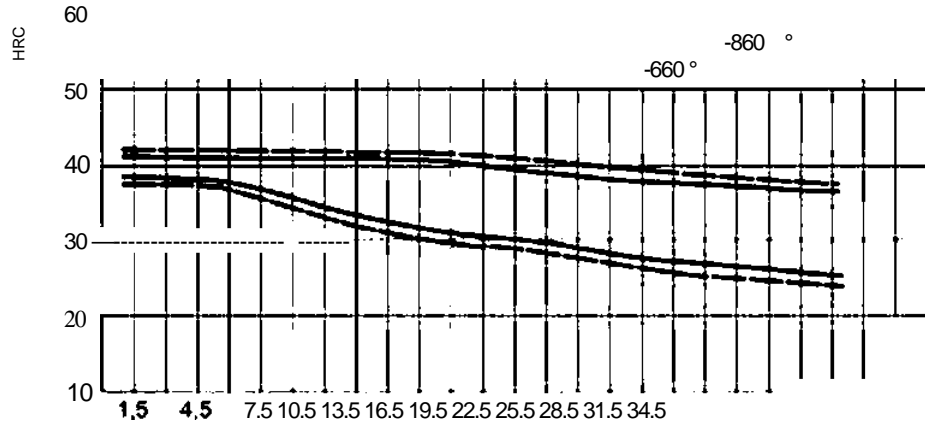


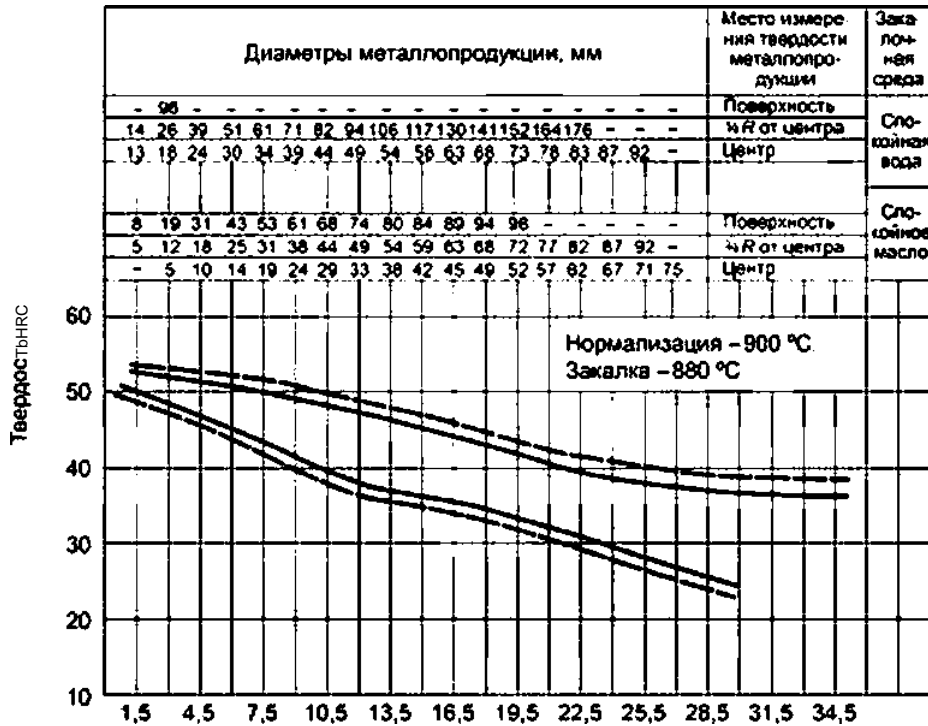
Рисунок А.15 — Сталь марки 12ХН3А



9s
 ? 39 si ai ? ? » ?1 417 ---
 «3 «8 24 30 34 37 44 4 9 54 58 63 68 78 « \$ -
 & 10 31 43 \$1 ?4 66 & * & ' 4
 5 1? 18 2S 31 38 44 46 54 59 63 68 72 77 82 67 92 -
 - 8 14 19 24 33 38 4? 45 48 5? V 62 63 71 78)



.17— 12 2 4



.18— 30

()

(HRC)

.1

- * © ,	™ HRC															
	1SX				20								3SX			
1.5	42	35.5	43	34.5	46	39	47.5	37.0	51.5	47.5	53.0	46.5	52.0	45.0	54.0	43
3.0	41	32.5	43	30	43.5	34	45.0	32.0	50.0	44.0	52.0	42.5	52.0	43.0	53.0	41
4.5	38	25.5	41	23	40	29.5	42.5	27.0	48.0	40.0	50.0	38.5	50.5	41.0	52.5	39
6.0	34	—	37	—	36.5	25	38.5	22.5	45.5	37.0	48.0	35.0	49.5	37.0	52.0	35
7.5	28.5	—	31	—	32.5	22	34.0	20.0	43.5	33.5	45.0	32.0	47.0	33.0	50.0	30
9.0	24.5	—	27	—	29.5	—	30.5	—	39.5	31.0	41.0	29.0	45.0	29.0	47.0	27
10.5	22	—	24	—	26.5	—	28.0	—	36.0	28.5	37.5	26.5	42.0	28.0	44.0	26
12.0	20.5	—	22.5	—	24.5	—	26.5	—	33.0	26.5	34.5	24.5	39.5	25.5	42.0	23
13.5	—	—	21	—	23	—	25.0	—	30.5	24.5	32.0	23.0	37.0	23.0	39.0	21
15.0	—	—	20	—	22	—	24.0	—	29.0	23.0	30.0	22.0	36.0	22.0	37.0	20
16.5	—	—	—	—	21.5	—	23.5	—	27.5	—	28.5	—	34.0	21.0	36.0	19
18.0	—	—	—	—	21	—	22.5	—	26.5	—	27.5	—	33.0	20.0	34.5	18
19.5	—	—	—	—	20	—	22.0	—	26.0	—	27.0	—	—	—	—	—
21.0	—	—	—	—	—	—	21.5	—	25.0	—	26.5	—	—	—	—	—
24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	24.0	—	25.0	—	—	—	—	—
27.0	—	—	—	—	—	—	—	—	22.5	—	23.5	—	—	—	—	—
30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	21.0	—	22.0	—	—	—	—	—
33.0	—	—	—	—	—	—	—	—	19.5	—	20.5	—	—	—	—	—
36.0																
39.0																

.1

- * © ,	tan HRC															
													Mate.			
	40				45				18				30			
1.5	58.5	51	59.5	49	58	54	59	53	48	41	49	40	50.5	43.5	52	41.5
3.0	58	49.5	59	48	57.5	52.5	58.5	51.5	46	39.5	48	38	49.5	42.5	51	40.5
4.5	57	47.5	58	46.5	56.5	51	57.5	50	45	36	46	35	48.5	40.5	50	39
6.0	55.5	45	56.5	43.5	56	49.5	57	48	43	33	44.5	31	47.5	38.5	49	37
7.5	53.5	42.5	56	40	54.5	47.5	56	46	41	30	43	28	46.5	36.5	48	35
9.0	52.5	39	54	38.5	53	46.5	54	43.5	39.5	28	41	25.5	44.5	34.5	46.5	32.5

. 1

	™ HRC															
	4 0				4SX				18							
10.5	50.5	36.5	52.5	33.5	51.5	42.5	53	41	38	26.5	39.5	24	43	32.5	44.5	30.5
12.0	48	34	51	31	49.5	40	51.5	38	36.5	25	38	22.5	41.5	30.5	43	28.5
13.5	46	32.5	49	29.5	47.5	37.5	49.5	36	35.5	24	36.5	21.5	40	29	41.5	27
15.0	44.5	30.5	48	28	46	35	48	33	34	23	36	21	38	28	40	26
16.5	42.5	29.5	44.5	26.5	44	34	45.5	32.5	33	20	34.5	—	37	26.5	38.5	24
18.0	41	28	42.5	26	42	32	43.5	31	32	—	33.5	—	36	25	37.5	23
19.5	39.5	27	41	25	40.5	31	42	29.5	31	—	33	—	35	24	36.5	22
21.0	38.5	26.5	39.5	24	39	29.5	40.5	28.5	30.5	—	32	—	34	23	36	21
24.0	36.5	24.5	38	22.5	36	28	38	26.5	29	—	31	—	32	—	34	—
27.0	35	23	36.5	21.5	35	26.5	36	25	27.5	—	29.5	—	30.5	—	32.5	—
30.0	34	22	36	20	32.5	25.5	34	24	26.5	—	29	—	29.5	—	31.5	—
33.0	—	—	—	—	32.5	24	33	22.5	26	—	28	—	28.5	—	30.5	—
36.0	—	—	—	—	31	23	32.5	21.5								
39.0	—	—	—	—	31	21.5	32.5	20.5								

. 1

»

HRC

mte	HRC															
																Mate
	20				27				25							
1.5	44.5	37.5	46.0	36.0	50.5	45.0	51.5	44.0	50.0	44.0	51.0	43.0	52.0	49.0	53.0	48.0
3.0	44.0	37.0	45.5	35.5	50.5	45.0	51.5	44.0	49.0	42.5	50.0	41.5	51.0	47.5	52.0	46.5
4.5	43.5	36.5	45.0	35.0	50.0	44.5	51.0	43.5	48.0	41.0	49.0	40.0	50.0	46.0	51.0	44.5
6.0	43.0	35.5	44.5	33.5	50.0	44.5	51.0	43.5	47.0	39.0	48.0	38.0	48.5	43.5	49.5	42.0
7.5	42.5	33.5	44.0	32.0	49.0	43.5	50.5	42.5	46.0	37.5	47.5	36.0	47.0	40.0	48.0	39.0
9.0	41.0	32.0	43.0	30.0	48.5	43.5	50.0	42.0	45.0	36.5	46.5	35.0	45.0	37.0	46.5	35.5
10.5	40.0	30.0	42.5	27.5	48.0	43.0	49.5	41.5	44.0	35.5	45.5	34.0	43.5	34.5	45.0	33.5
12.0	39.0	27.5	41.5	25.0	47.5	41.5	49.0	40.0	43.0	34.5	45.0	33.0	41.5	33.0	43.0	31.5
13.5	37.5	25.5	40.0	23.0	47.0	40.0	48.5	38.5	42.5	33.5	44.0	32.0	39.0	31.5	40.5	30.0
15.0	37.0	24.0	39.0	22.0	46.5	39.0	48.0	37.5	42.0	33.0	43.0	30.5	36.5	29.5	38.0	28.0
16.5	35.0	—	37.0	—	46.0	36.5	47.5	35.0	41.0	31.5	42.5	29.5	35.5	28.5	37.0	27.0
18.0	34.0	—	36.5	—	45.0	35.5	46.5	33.0	40.5	31.0	42.0	28.5	34.5	27.5	36.0	26.0
19.5	33.0	—	34.0	—	44.0	34.0	46.0	32.0	39.5	30.0	41.0	27.5	33.5	26.5	35.0	25.0
21.0	31.5	—	33.0	—	43.0	32.0	44.5	30.0	38.5	29.0	40.5	26.5	32.5	25.5	34.0	24.5
24.0	29.5	—	31.0	—	41.5	29.0	42.5	27.0	37.5	27.0	39.5	25.0	31.0	24.0	32.5	22.0
27.0	28.0	—	29.5	—	40.0	26.5	41.0	25.0	36.5	26.0	38.5	24.5	30.0	22.0	32.0	20.5

.1

	HRC															
	»															
	20				27				26							
30.0	26.5	—	28.5	—	38.0	24.0	39.0	23.0	35.5	25.0	37.5	23.5	29.0	—	31.0	—
33.0	25.5	—	27.5	—	36.0	22.5	37.5	21.5	34.5	24.0	36.0	22.5	28.0	—	30.0	—
36.0	25.0	—	27.0	—	34.0	21.5	35.0	20.0	33.5	22.5	35.0	21.0	—	—	—	—

.1

	HRC												
	»												
	38				40				12				
1.5	55	48	56	46.5	58	51.5	59.5	50	41	38	41.5	37	
3.0	55	47.5	56	45.5	57	51.5	58.5	50	40.5	36.5	41.5	35.5	
4.5	54.5	46.5	56	45	56	50.5	57.5	49	39.5	34.5	40.5	33	
6.0	54	45.5	55.5	44	54.5	48	56.5	46.5	38.5	31	39.5	29.5	
7.5	53.5	44.5	55	43	53.5	43.5	55	42	36.5	25.5	39	23	
9.0	53	43.5	54.5	41.5	51	39.5	53	38	35.5	22.5	37	21	
10.5	52.5	42	54	40	49	37	51	35	34	—	35.5	—	
12.0	52	40.5	53.5	38.5	47.5	35	49	33.5	32	—	33.5	—	
13.5	51	39	53	37	44.5	34	46.5	32.5	30	—	31.5	—	
15.0	50	38	52	36	43.5	33.5	45	32	28.5	—	30	—	
16.5	49	36.5	51	34.5	41.5	32.5	43	31	27	—	29	—	
18.0	48	35.5	50	34	40.5	32	41.5	30.5	26	—	26	—	
19.5	47.5	35	49.5	33	39	31.5	40.5	30	25	—	27	—	
21.0	46.5	34.5	49	32.5	36.5	31	39.5	29.5	24.5	—	26.5	—	
24.0	45	33	47.5	31	37.5	30	38.5	29	23.5	—	25.5	—	
27.0	44	32.5	46.5	30.5	36.5	29.5	37.5	26.5	23	—	24.5	—	
30.0	43	32	45	30	36.5	29.5	37.5	28	22.5	—	24	—	
33.0	42.5	29	45	27	36.5	28.5	37.5	27.5	22.5	—	24	—	
36.0	42	25	44.5	23	36.5	28	37.5	27	—	—	—	—	
39.0	41	22	44	20	36.5	25.5	37.5	25	—	—	—	—	
42.0	—	—	—	—	36.5	23	37.5	22.5	—	—	—	—	
45.0	—	—	—	—	36.5	21	37.5	20	—	—	—	—	
48.0													

.1

0?	?» HRC											
	20						12 2 4					
	1.5	49	43	49.5	41.5	41.5	37.5	42	37	53	50	54	49
3.0	48	41,5	49	40.5	41.5	36.5	42	36	52	49	53	47.5
4.5	47.5	40,5	48.5	39.5	41.5	36.5	42	36	51.5	47	52	46
6.0	46.5	39	47.5	37.5	41.5	36.5	42	36	50.5	45.5	51.5	44.5
7,5	44.5	37.5	46	36	41.5	36	42	36	50	44	51	43
9.0	43.5	35.5	44,5	34	41.5	35	42	34	49.5	41.5	51	40
10.5	42	33	43	32.5	41,5	33.5	42	32.5	48.5	40.5	50	38
12.0	40	32.5	41,5	31	41.5	33	42	32	47.5	38	49.5	36.5
13.5	39	31.5	40	30	41.5	32.5	42	31.5	46.5	37	48.5	35.5
15.0	37.5	30.5	39	29	41.5	31	42	30	45.5	36.5	47	35
16.5	36	29.5	37.5	27.5	41.5	30.5	42	29.5	44.5	35.5	46	34,5
18.0	35	28	36	27	40	30	41	29	43	34.5	45	33.5
19.5	34	27	35	26	39.5	30	41	29	42	33.5	44	32
21.0	33	26.5	34	25.5	39	29.5	40.5	28.5	41	32	43	31
24.0	31	25	32	24.5	38	28.5	40	26.5	39.5	30	41.5	28
27.0	30	24.5	31.5	23.5	38	27	40	26	38	27.5	40	25
30.0	30	23	31	22	37.5	26.5	39	26	37	25	39	23
33.0	29.5	22.5	30.5	21	36	26	38	24	37	22	39	20.5
36.0	29	22.5	30	21	—	—	—	—	—	—	—	—
39.0	28	21.5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
42.0	28	21.5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
45.0	28	21.5	29	20	—	—	—	—	—	—	—	—
48.0	27	21.5	28	20	—	—	—	—	—	—	—	—

.2

*	HRC {)																
	17		0		20				40		40 1		40 1		40		
1.5	+	4	4	4	56	52	4	+				+	4	4	4	4	
3.0	+	4	4	4	4	4	4	+		+		+	4	4	4	4	
5.0	+	4	4	4	4	4	4	+		+		+	4	4	4	4	51.5
6.0	38	28	+	4	4	4	40	30		+		+	4	4	4	4	
8.0	+	4		4	4	4	4	+		+		+	4	4	4	43	+
9.0	+	+	4	43	4	4	4	+		+		+	4	40	4	4	+
10.0	+	+		4	4	4	4	+		45		47	4	4	4	4	47
11.0	+	+	4	4	4	51	4	+	+	+	4		4	4	4	4	4
12.0	+	+	4	4	4	4	4	+	+	+	4		4	4	4	4	4

2

?	HRC ()																		
	17				35		20				40		40 1		40		40		
13.5	4	4	40	30	+			4	4	4	4	4	4		4	4		4	4
14.0	4	4	4			+	4	4	4	4	4	4	4	45	4	45		4	4
15.0	4	4	4			4	+	4	4	4	4	4	4		4	4		4	46.5
19.5		4	4	+	4	+	4	4	4	4	4	4	4		+	+		4	4
20.0			4			45	4	4	4	40	4	40			+	4		4	43
24.0		4	4		+	4	+	4	4	4	4	4	4		+	4		4	4
27.0		4	4	4				4	4	4	4	4	4	+	+	4	+	4	4
30.0		4	4	+	4	+	+	4	4	4	+	4	+	+	4	+	4	+	4
33.0	*		4			+	+	4	4	4	4	4	4	+	4	4	+	4	4
36.0		+	4	4		+	+	4	4	4	4	4	4	+	4	4	+	4	4
40.0		+	4		48	40		4	4	4	4	4	4		+	4		4	4

1

- 17 —
- 20 —
- —
- 35 —
- 38 —
- 40 —
- 40 1 —
- 40 1 —

2 «+»

- 670' 890* :
- 920* 930' ;
- 900* .
- 900' .
- (860±10)* ;
- (660±10)* ;
- (870±15)* .
- (870±15)* .
- (880±10)* ;
- 650* ;
- (850±15)* ;
- 850* .

()

30 (1), II , () 90 (). -
 2590—2006. (), 2590—2006.
 (),
 (1). (31), 4543—2016:

$$\frac{-81-11-90 \quad 2590-2006}{- \quad - \quad - \quad 1- \quad 1- \quad 4543-2016}$$

12 2590—2006. 18 , (1), (), -
 4543—2016: (1), (7.2.45), -

$$\frac{1- \quad -12 \quad 2590-2006}{18 \quad -1 \quad - \quad 1 \quad 4543-2016} \quad 7.2.45$$

(7.2.18), (). 50 2590—2006. 30 (1). II -
 (2). (), (2). -
 (). () 4543—2016:

$$\frac{1-11- \quad -50 \quad 2590-2006}{-277- \quad - \quad 2- \quad - \quad 4543-2016} \quad 7.2.78$$

25 2591—2006, (1). I 25 () 4000 (), -
 (32). (2). () 4543—2016: 2 . -

$$\frac{067- \quad 1-1- \quad -25*4000 \quad 2591-2006}{25 \quad -2 \quad - \quad 32- \quad 2- \quad 4543-2016}$$

80 (), 103—2006. 25 (), (1) 32 (1). -
 (1). 4543—2016: (1), (1),

$$\frac{1- \quad 1-8 \quad - \quad -32*80 \quad 103-2006}{25 \quad - \quad - \quad 1- \quad 1 \quad 4543-2016}$$

2879—2006. (). 20 (1), () 4543—2016: (1). I 10

$$\frac{1-1- \quad - \quad -10 \quad 2879-2006}{20 \quad - \quad - \quad 1- \quad 4543-2016}$$

(). 60 , 1133—71. 5 () (). 2 .
 4543—2016: (1).

()

()

. 1

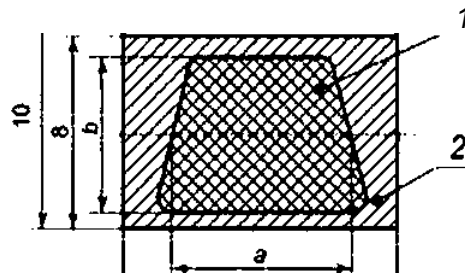
()

8* 10

(. . 1).

F,

(. . 2).



1—

: 2—

: 6—

. 1—

. 2

6(. . 1)

0.5

5%.

. 3.1

F,

F (80 %)

X. %.

=~100.

(. 1)

. %.

=(100-).

(. 2)

. 3.2

(.)

. 1.

. 1

6.	. %																		
	1.0	1.6	2.0	2.5	.	5.5	4.0	4.5	5.0	5.5	.	6.5	7.0	7.5	.	.5	9.0	9.5	10
1.0	99	98	98	97	96	96	95	94	94	93	92	92	91	91	90	89	89	88	88
1.5	98	97	96	95	94	93	92	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
2.0	98	96	95	94	92	91	90	89	88	86	85	84	82	81	80	79	77	76	75
2.5	97	95	94	92	91	89	88	86	84	83	81	80	78	77	75	73	72	70	69
3.0	96	94	92	91	89	87	85	83	81	79	77	76	74	72	70	68	66	64	62
3.5	96	93	91	89	87	85	82	80	78	76	74	72	69	67	65	63	61	58	56

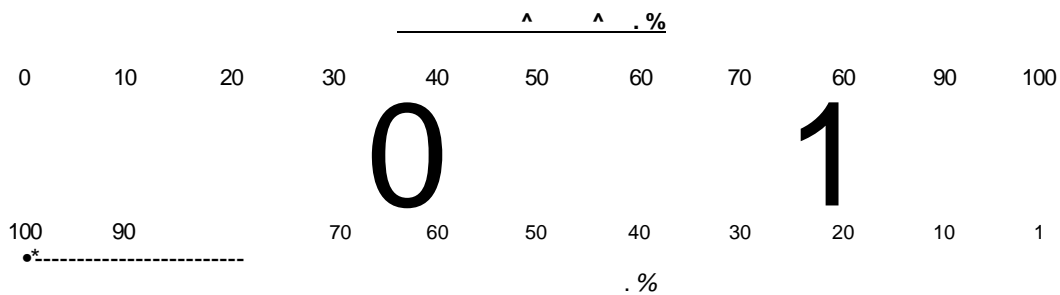
. 1

	. %																		
	1.0	1.S	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	6.5	6.0	6.5	10
4.0	95	92	90	88	85	82	80	77	75	72	70	67	65	62	60	57	55	52	50
4.5	94	92	89	86	83	80	77	75	72	69	66	63	61	58	55	52	49	46	44
5.0	94	91	88	85	81	78	75	72	69	66	62	59	56	53	50	47	44	41	37
5.5	93	90	86	83	79	76	72	69	66	62	59	55	52	48	45	42	38	35	31
6.0	92	89	85	81	77	74	70	66	62	59	55	51	47	44	40	36	33	29	25
6.5	92	88	84	80	76	72	67	63	59	55	51	47	43	39	35	31	27	23	19
7.0	91	87	82	78	74	69	65	61	56	52	47	43	39	34	30	26	21	17	12
7.5	91	86	81	77	72	67	62	58	53	48	44	39	34	30	25	20	16	11	6
8.0	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

100 %.

.33

) (. 2).



. 2—

