

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

**19281-  
2014**

1.0 «

1.2 «

»

1 «

» ( «

2

3 ( -

28 2014 . 65- )

( 3166) 004—97	( 3166) 004—97	
	BY KZ KG RU TJ UZ UA	

4 2014 . 1430- 19281—2014 24 -

1 2015 .

5 19281—89

6 ( 2021 . ) 1 ( 3—2020)

( ) -

« »

© , 2016, 2021



1	.....	1
2	.....	1
3	.....	3
4	.....	5
5	.....	6
6	.....	31
7	.....	32
8	.....	34
9	.....	35
10	.....	35
( )	.....	36
( )	.....	38
( )	.....	43
( )	.....	44
	.....	46

.	-	AZ

( 1 2022 .)

77.140.50,  
77.140.60

19281—2014

( , 2021 .)

5.2.1.4.	. 100,0	.	100,0	.
10, -	. 100,0	160,0 *	. 100,0	160,0 *
295,				
	( 10 2023 .)			



High strength rolled steel. General specification

— 2015—01—01

1

), ( — -  
, -  
, -  
, -  
, -  
, 07 , 07 -1, 08 , 09 , 09 2 , 09 2 -1,  
10 2 , 10 2 -1, 12 , 12 -1, 13 , 17 1 - -1 20 .  
( , . 1).

2

:

82

103

535

1497 ( 6892—84)

2590

2591

2879

5267.1

5267.2

5267.3

5267.4

5267.5

19

5267.6

5267.7

5639

7268

7511

7564

19281—2014

7565 ( 377-2—89) , . -  
7566 . , , , .  
8239\* .  
8240 .  
8278 .  
8281 .  
8282 - .  
8283 .  
8509 .  
8510 .  
9234 .  
9454 . -  
10551 .  
11474 .  
12344 .  
12345 ( 671—82, 4935—89) . -  
12346 ( 439—82, 4829-1—86) . -  
12347 .  
12348 ( 629—82) .  
12350 .  
12351 ( 4942:1988, 9647:1989) . -  
12352 .  
12355 .  
12356 .  
12357 .  
12358 .  
12359 ( 4945—77) , . -  
12361 .  
12364 .  
13229 .  
14019 ( 7438:1985) .  
14635 .  
14637 ( 4995—78) -  
15150 , . -  
17745 .  
18895 .  
19425 .  
19771 .  
19772 .  
19903 .  
21014 .

\*

57837—2017



21026  
 21120 -

22536.0  
 22536.1 -

22536.2  
 22536.3  
 22536.4  
 22536.5 ( 629—82) -

22536.6  
 22536.7  
 22536.8  
 22536.9  
 22536.10  
 22536.11  
 22536.12  
 22727  
 25577 -

26020\*  
 26877  
 27809  
 28033  
 28473 , , , ,

30415 -

(www.easc.by)

( , . 1).

**3**

3.1

:

-

-

-

-

\*

3.2 : 3,0 -  
-  
( ) .  
1 :  
- « »;  
- ( ) ,  
2 — , ( ) ( ) -  
, ( ) .  
3 ) , ( :  
- : 600 ,  
- : 600 .  
3.3 :  
,  
3.4 : ( , , , ) . -  
3.5 : , , , , , -  
-  
3.6 :  
3.6.1 :  
3.6.2 ( ) :  
3.6.3 ( ) :  
3.6.4 :  
3.6.5 :  
3.7 : ,  
3.8 : , , , , -  
-  
3.9 : , , , , -  
,  
3.10 : - , -  
( ) ( + ) ,  
3.11 : -  
3.12 : « » ,  
,  
3.13 : ,  
3.14 ( ) :  
15150.  
3.15 : [1].\*

\* 54384—2011 ( 10020:2000) « -  
» .

3.16 : [1].\*

3.14 —3.16 ( , . 1).

3.17 : ( ) -

7 1.

3.18 : ( ) -

)

[1].\*

( , . 1).

3.19 : ,

,

,

,

3.20 ( ): ,

3.21

: — —

3

[ 33439—2015, 2.1.20]

3.22 : , -

,

[ 33439—2015, 2.1.25]

3.23 : ^ -

3.24 : 7268.

3.25 -

:

7.11.1, KCV<sup>-20</sup> KCV<sup>-40</sup>

3.20 —3.25 ( , . 1).

**4**

4.1 :

- :

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

\* 54384—2011 ( 10020:2000) « ».

- 265; 295; 315; 325; 345; 355; 375; 390; 440; 460; 500; 550; 600; 620; 650; 700

- S235; S275; S355 — [2], S — « 16

», — ;

- ;

- ;

- ; ( ),

- ;

- — 1 20.

4.2 , :

- : — 2590;

- — 2591;

- — 2879;

- — 103;

- — 19903;

- — 82;

- :

- — 8509;

- — 8510;

- — 8240, 19425, 21026;

- — 8239, \* 19425;

- — 26020,\*

- — 5267.1— 5267.7;

- — 7511, 8278, 8281, 8282, 8283, 9234,

10551, 13229, 14635, 19771, 19772, 25577.

4.1,4.2 ( , . 1).

**5**

**5.1**

5.1.1

265, 295, 315, 325, 345, 355, 375, 390 440 , 1.

1 —

	, %,									
		Si			S		Ni		V	N
265, 295	0,14	0,60	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,15	0,012
315	0,18	0,60	1,80	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,15	0,012
325	0,20	0,90	1,80	0,030	0,035	0,60	0,30	0,30	0,10	0,012

1

	, %,									
		Si			S		Ni		V	N
345	0,22	0,90	1,90	0,030	0,035	0,60	0,30	0,30	0,10	0,030
355						0,90				
375						0,90				
390	0,22	1,10	1,90	0,030	0,035	0,90	0,30	0,30	0,10	0,030
440									0,15	

0,05 %.

— : Al 0,05 %, Ti 0,04 % Nb

5.1.1.1 As 0,08 %.

5.1.1.2 / : Pr, , La, Nd, Sm, Gd

0,02 % 0,05 %

5.1.2

1, 8, N. -

N 265, 295, 315, 325.

5.1.3 -

5.1.4 :

[ ] ( ) ;

( ) :

- ( ) ;

- ( ) ;

- ( ) ;

- ( ) ;

- ( ) :

- ( ) ;

- ( )

( ) .

( , . 1).

5.1.5

5.1.5.1 ( )

5:1.

100 <sup>2</sup> 5 %

3 ,  
2 %

20 %

( 100 <sup>2)</sup> ( , , -  
), ) ( ) 10 % ( -

( , . 1).  
5.1.5.2

5.1.5.2.1

5.1.5.3

2 .  
5.1.5.4

5.1.5.5 19903. ( ) :

- 90° ;  
- ;

5.1.6

535, — 11474.

5.1.7

5.1.8

- ( , , , ), — ,  
2;

3.

2 —

		, / 2	/ 2 ,	5, %
265	250,0 .	265	430	21
295	160,0 .	295	430	
315	140,0 .	315	440	
325	140,0 .	325	450	
345	140,0 .	345	480	
355	140,0 .	355	480	
375	50,0 .	375	510	
390	50,0 .	390	530	19
440	16,0 .	440	590	

3—

		/ 2	/ 2	3, %
265	160,0 .	265	430	21
295	100,0 . . 100,0 160,0 .*	295	430	
315	60,0 .	315	450	
325	60,0 .	325	450	
345	50,0 . . 50,0 100,0 .*	345	490	
355	50,0 . . 50,0 100,0 .*	355	490	20
375	50,0 .	375	510	
390	50,0 .	390	510	19
440	50,0 .	440	590	
*		1, .		

5.1.9

180°

180°

5.1.10

4 ( ).

4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
KCU , °C:																				
20	+									+										
30		+									+									
40			+									+				+				
50				+									+							
60					+									+			+		+	
70						+									+			+		
KCV , °C:																				
0							+													

4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5*																+			+	
20								+									+			
40									+									+		
60*																				+
KCU , °C:											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
* — , . 4. -																				

5.1.8— 5.1.10 ( , . 1).

5.1.10.1

- — , 5;

- , -

6.

5 —

		, / 2, , °C									
		20	30	40	50	60	70	0	20	40	+20i «
								KCV			
265	20,0 .	34*	34*	29	29	29	29	34*	34*	29*	29
	. 20,0 32,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29*	
	. 32,0 100,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29*	
	. 100,0 160,0 .	34**	34**	29	29	29	29*	34*	34*	29*	
	. 160,0 250,0 .	34**	34**	29	29	29	29*	34*	34*	29*	
295	10,0	39	39	39	29	29	29	34*	34*	29	29
	10,0 20,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 20,0 32,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 32,0 60,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 60,0 100,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 100,0 160,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	



5

		, / 2, , °C									
		20	30	40	50	60	70	0	20	40	+20tj«
									KCV		
315	60,0 .	+	34*	34*	34*	34*	+	+	+	29	29
	. 60,0 140,0 .	+	34*	34*	34*	34*	+	+	+	+	
325	10,0 .	39	34	34	34	34	34	34	34	29	29
	. 10,0 20,0 .	39	34**	29	34**	34**	29	34	34	29	
	. 20,0 32,0 .	34**	34**	29	29	29	29	29	29	29	
	. 32,0 60,0 .	34**	34**	29	29	29	29	29	29	29	
	. 60,0 140,0 .	34**	34**	29	29	29	29	29	29	29	
345	10,0 .	39	39	39	34**	34**	29	39	39	29	29
	. 10,0 20,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 20,0 140,0 .	34**	34**	29	29	29	29	34*	34*	29	
355	140,0 .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	29
375	10,0 .	39	39	39	+	+	+	+	+	+	29
	. 10,0 20,0 .	34**	34**	29	+	+	+	+	+	+	
	. 20,0 50,0 .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
390	10,0 .	39	39	39	34	34	34	+	+	+	29
	. 10,0 16,0 .	34	34	34	34**	34**	29	+	+	+	
	. 16,0 20,0 .	34	34	34	+	+	+	+	+	+	
	. 20,0 50,0 .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
440	16,0 .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	29

\*

1.

\* \*

1,

29 / 2.

1 «+» ,

4

2

3

12

: KCU — 15 %, KCV — 30 %, 5.

		, / 2, , °C											
		20	30	40	50	60	70	0	5	20	40	60	
		KCU						KCV					
265	5,0	+	+	+	+	+	+	34	34*	34**	29	+	29
	5,0 10,0	+	+	+	+	+	+	34	34*	34**	29	+	
	. 10,0 20,0	+	+	+	+	+	+	34	34*	34**	29	+	
	. 20,0 160,0	34**	34**	34**	34**	34**	29	+	+	+	29	+	
295	5,0	+	+	+	+	+	+	34	34*	34**	29	+	29
	5,0 10,0	34	34	34	34	34	34				29	+	
	. 10,0 20,0	39	34**	34**	34**	34**	29				+	+	
	. 20,0 32,0	39	34**	34**	34**	34**	29				+	+	
	. 32,0 100,0	39	34**	34**	34**	34**	29				+	—	
	. 100,0 160,0	39*	34*	34*	34*	34*	29*				34*	34*	
315	10,0	34*	34*	+	+	+	+	34	34*	34**	29	—	29
	. 10,0 60,0	39	34**	34**	34**	34**	29				+	+	
325	10,0	39	39	39	34**	34**	29	34	34*	34**	29	—	29
	. 10,0 20,0	34	34	34	34**	34**	29				+	+	
	. 20,0 60,0	39	34**	34**	34**	34**	29				+	—	
345	12,0	39	39	39	34**	34**	29	+	34	34	29	+	29
	. 12,0 50,0	39	34**	34**	34**	34**	29	39	39	39	+	—	
	. 50,0 100,0	39*	34*	34*	34*	34*	29*	39*	39*	39*	+	—	
355	5,0	34*	34*	34*	34**	34**	29	34	34*	34**	+	+	29
	5,0 10,0	34*	34*	34*							+	+	
	. 10,0 50,0	39	34**	34**							+	—	
	. 50,0 100,0	39*	34*	34*							34*	34*	
375	10,0	39	39	39	34	34	34	+	34*	34**	+	—	29
	. 10,0 50,0	39	39	39	34**	34**	29	+			+	+	
390	10,0	44	44	44	34	34	34	+	34*	34**	+	—	29
	. 10,0 15,0	39	39	39	34**	34**	29	39	34*	34**	+	—	
	. 15,0 50,0	39	39	39	34**	34**	29	39	39	39	+	—	
440	10,0	44	44	44	34	34	34	+	34*	34**	+	—	29
	. 10,0 32,0	39	39	39	34**	34**	29	+			+	—	
	. 32,0 50,0	39	39	39	34**	34**	29	+			+	—	

6

\*

1.

\* \*

1,

29 / 2.

1

«+»

4

2

«—»

3

: KCU — 15 %, KCV — 30 %, 6.

( , 1).

5 .2

5.2.1

5.2.1.1

7.

7,

8.

7—

* 09 2	, %										
		Si			S		Ni		V		
09 2	0,12	0,17— 0,37	1,40— 1,80	0,030	0,035		0,30	0,30	0,30	0,12	—
09 2-1	0,12	0,17— 0,37	1,80	0,030	0,035		0,30	0,30	0,30	0,12	—
09 2	0,12	0,17— 0,37	1,40— 1,80	0,030	0,035		0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
09 2 -1	0,12	0,17— 0,37	1,80	0,030	0,035		0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
09	0,12	0,70	0,70	0,030	0,035		0,30	0,30	0,30	0,04— 0,12	0,020-0,050 Al; Ti 0,03; Nb 0,04; - Ti, Nb V 0,15
10 2	0,12	0,17— 0,37	1,20— 1,60	0,030	0,035		0,30	0,30	0,30	0,12	0,02—0,05 Nb
10 2 -1	0,12	0,17— 0,37	1,60	0,030	0,035		0,30	0,30	0,30	0,12	0,02—0,05 Nb

*	, %									
		Si		S			Ni		V	
12 2	0,10— 0,16	0,17— 0,37	1,30— 1,65	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,02—0,04 Nb
12 2 -1	0,10— 0,16	0,17— 0,37	1,65	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,02—0,04 Nb
12 2	0,09— 0,15	0,17— 0,37	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,02— 0,10	—
12 2 -1	0,09— 0,15	0,17— 0,37	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,02— 0,10	—
14 2	0,12— 0,18	0,17— 0,37	1,20— 1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
14 2-1	0,12— 0,18	0,17— 0,37	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
15	0,12— 0,18	0,17— 0,37	0,90— 1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,12	—
15 -1	0,12— 0,18	0,17— 0,37	1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,12	—
15 2	0,12— 0,18	0,40— 0,70	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,10	—
15 2 -1	0,12— 0,18	0,70	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,10	—
16	0,12— 0,18	0,40— 0,70	0,90— 1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
16 -1	0,12— 0,18	0,70	1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
17	0,14— 0,20	0,40— 0,60	1,00— 1,40	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
17 -1	0,14— 0,20	0,60	1,40	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
18 2	0,14— 0,22	0,17	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08— 0,15	0,015—0,030 N

*	, %									
		Si		S			Ni		V	
18 2 -1	0,14— 0,22	0,17	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,08— 0,15	0,015—0,030 N
17 1	0,15— 0,20	0,40— 0,60	1,15— 1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,020—0,050 Al
17 1 -1	0,15— 0,20	0,60	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,020—0,050 Al
17 1 -	0,15— 0,20	0,40— 0,60	1,15— 1,55	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
17 1 - -1	0,20	0,60	1,55	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
07	0,06— 0,09	0,20— 0,40	0,80— 1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,04— 0,08	0,020—0,050 Al; 0,02—0,06 Nb; 0,010—0,035 Ti; 0,05; 0,05
07 -1	0,06— 0,09	0,20— 0,40	1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,04— 0,08	0,020—0,050 Al; 0,02—0,06 Nb; 0,010—0,035 Ti; 0,05; 0,05
08	0,08— 0,13	0,20— 0,40	0,45— 0,60	0,030	0,035	0,60— 0,80	0,25	0,30	0,06— 0,10	0,030—0,050 Al; 0,10—0,15
09 2	0,12	0,50— 0,80	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
09 2 -1	0,12	0,80	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
09 2	0,12	0,50— 0,80	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
09 2 -1	0,12	0,80	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
09 2	0,08— 0,13	0,15— 0,35	1,50— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,09	0,02—0,05 Nb

*	, %									
		Si		S			Ni		V	
09 2 -1	0,08— 0,13	0,15— 0,35	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,09	0,02—0,05 Nb
10 2 1	0,12	0,80— 1,10	1,30— 1,65	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
10 2 1	0,12	0,80— 1,10	1,30— 1,65	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
10 2	0,12	0,17— 0,37	1,20— 1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	0,02—0,05 Nb
10 2 -1	0,12	0,17— 0,37	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	0,02—0,05 Nb
10	0,12	0,80— 1,10	0,50— 0,80	0,030	0,035	0,60— 0,90	0,50— 0,80	0,40— 0,60	0,12	—
10	0,12	0,17— 0,37	0,30— 0,60	0,070— 0,120	0,035	0,50— 0,80	0,30— 0,60	0,30— 0,50	0,12	0,08—0,15 Al
10 2	0,08— 0,13	0,15— 0,35	1,60— 1,80	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,12	0,020—0,050 Al; 0,02—0,06 Nb; 0,010—0,035 Ti
10 2 -1	0,08— 0,13	0,15— 0,35	1,80	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,05— 0,12	0,020—0,050 Al; 0,02—0,06 Nb; 0,010—0,035 Ti
12	0,09— 0,15	0,50— 0,80	0,80— 1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
12 -1	0,09— 0,15	0,80	1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
12 2	0,09— 0,15	0,17— 0,37	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,02— 0,10	—
12 2 -1	0,09— 0,15	0,17— 0,37	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,02— 0,10	—
12 2	0,09— 0,15	0,50— 0,80	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—
12 2 -1	0,09— 0,15	0,80	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	—

*	, %									
		Si		S			Ni		V	
12 2	0,09— 0,15	0,50— 0,80	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
12 2 -1	0,09— 0,15	0,80	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,12	—
12	0,10— 0,14	0,25— 0,50	1,10— 1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,010—0,060 Al; 0,03—0,05 Nb; 0,005—0,020 Ti
12 -1	0,10— 0,14	0,25— 0,50	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,12	0,010—0,060 Al; 0,03—0,05 Nb; 0,005—0,020 Ti
13	0,15	0,17— 0,37	0,70	0,030	0,035	0,so- ojo	0,30	0,25	0,04— 0,09	0,020—0,050 Al; Ti 0,03; Nb 0,04; - Ti, Nb V 0,15
14 2	0,12— 0,18	0,30— 0,60	1,20— 1,60	0,030	0,035	0,40	0,30	0,30	0,07— 0,12	0,015—0,025 N
14 2 -1	0,12— 0,18	0,60	1,60	0,030	0,035	0,40	0,30	0,30	0,07— 0,12	0,015—0,025 N
14 2	0,12— 0,18	0,30— 0,60	1,20— 1,60	0,030	0,035	0,40	0,30	0,15— 0,30	0,07— 0,12	0,015—0,025 N
14 2 -1	0,12— 0,18	0,60	1,60	0,030	0,035	0,40	0,30	0,15— 0,30	0,07— 0,12	0,015—0,025 N
14	0,11— 0,16	0,40— 0,70	0,90— 1,30	0,030	0,035	0,50— 0,80	0,30	0,30	0,05	—
15	0,12— 0,18	0,17— 0,37	0,90— 1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,05— 0,12	—
15 -1	0,12— 0,18	0,37	1,20	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,05— 0,12	—
15 2	0,12— 0,18	0,17— 0,37	1,20— 1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,20— 0,40	0,08— 0,15	0,015—0,030 N
15 2 -1	0,12— 0,18	0,37	1,60	0,030	0,035	0,30	0,30	0,20— 0,40	0,08— 0,15	0,015—0,030 N

*	, %									
		Si		S			Ni		V	
15	0,12— 0,18	0,40— 0,70	0,40— 0,70	0,030	0,035	0,60— 0,90	0,30— 0,60	0,20— 0,40	0,12	—
15 2	0,12— 0,18	0,40— 0,70	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,05— 0,10	—
15 2 -1	0,12— 0,18	0,70	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,05— 0,10	—
16 2	0,14— 0,20	0,30— 0,60	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,40	0,30	0,30	0,08— 0,14	0,015—0,025 N
16 2 -1	0,14— 0,20	0,60	1,70	0,030	0,035	0,40	0,30	0,30	0,08— 0,14	0,015—0,025 N
16 2	0,14— 0,20	0,30— 0,60	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,40	0,30	0,15— 0,30	0,08— 0,14	0,015—0,025 N
16 2 -1	0,14— 0,20	0,60	1,70	0,030	0,035	0,40	0,30	0,15— 0,30	0,08— 0,14	0,015—0,025 N
18 2	0,14— 0,22	0,17	1,30— 1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,08— 0,15	0,015—0,030 N
18 2 -1	0,14— 0,22	0,17	1,70	0,030	0,035	0,30	0,30	0,15— 0,30	0,08— 0,15	0,015—0,030 N
20	0,22	0,17- 0,37	0,65	0,030	0,035	0,30	0,30	0,30	0,04— 0,15	0,020—0,050 Al; Ti 0,03; Nb 0,04; - Ti, Nb V 0,15

\*

1 As 0,08 %.

2 N 0,010 %.

3 N 0,012 %.

4 0,06 %.

5 0,05 %, Ti —

7

11, 12

09 2, 09 2-1, 09 2, 09 2 -1 10

Al, Al, Ti Nb 0,05 %, Al, Ti Nb

N 0,012 %

N 0,012 %

N 0,008 %

N 0,012 %

Al 0,02—

Al

Ti, Nb V 0,15



7

6 07 , 07 -1 -

7 1 ( 1 )

8 12 , 14 2, 14 , 14 2 , 14 2 , 15 , 15 -

16 9 10 (Ti+B)

10 08 Ti 0,04 %, — 0,005 %.

11 Si — 09 2 , Si — Nb 17 1 -

8 —

	, %		, %
	±0,02	V	+0,02
	±0,10		-0,01
Si	±0,05	Ti	+0,010
	±0,05		-0,005
Ni	±0,05	Nb	+0,010
	±0,05		-0,005
S	±0,005	Al	+0,010
	+0,005		-0,005
N	±0,005	[ 10 (Ti + ) ] -	+0,0005
1	10 , %:		
	rj+0,030, -0,010 *, +0,020 -0,010-		
2		1 7	-

5.2.1.2

( ). :

- ; , %:

0,43 — 265, 295, 315, 325;

0,46 — 345, 355, 375;

0,48 — 390;

0,51 — 440.

345, 375, 390 10 (Ti+B)

0,51 %;

(Ti + ) 10 —

0,30 %.

1.  
 5.2.1.1 , 5.2.1.2 ( , . 1).  
 5.2.1.3 265, 295, 315, 325, 345, 355, 375, 390 440

32 — 295, 09 2 , 09 2 -1

5.2.1.4 :  
 - — 9;  
 - —  
 10.  
 5.2.1.5 4

11 12.  
 5.2.1.4 , 5.2.1.5 ( , . 1).  
 5.2.1.6 ( , . 1).

9—

			< , / 2	, / 2	S <sub>5</sub> , %
265	250,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	265	430	21
295	20,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	305	440	21
	. 20,0 160,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	295	430	
315	140,0 .		315	440	21
325	140,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15 , 10 2 1, 10 2 1	325	450	21
345	140,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 10 , 10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 , 15 , 15 -1, 15 , 15 -1	345	480	21

9

			, / 2	8, / 2	3 <sub>5</sub> , %
355	140,0 .	-	355	480	21
375	50,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 10 2 , 10 2 , 10 , 15 , 15 -1, 15	375	510	21
390	50,0 .	10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	390	530	19
440	16,0 .	-	440	590	19

10 —

			, / 2	8, / 2	S <sub>5</sub> , %
265	160,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	265	430	21
		16 , 16 -1		450	
295	20,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1	305	440	21
		09 2 , 09 2 -1, 16 , 16 -1, 10 2 1, 10 2 1	295	430	
	. 20,0 100,0 . . 100,0 160,0 .*	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 16 , 16 -1, 10 2 1, 10 2 1	295	430	
	. 100,0 . . 100,0 160,0 .*	09 2 , 09 2 -1	295	450	
315	60,0 .	16 , 16 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 1 , 17 1 -1	315	450	21
		12 , 12 -1			26
325	10,0 .	14 2, 14 2-1, 16 , 16 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 , 17 -1, 15 , 15 -1, 15 , 17 1 , 17 1 -1	325	450	21
		09 2 , 09 2 -1	325	470	
	. 10,0 20,0 .	14 2, 14 2-1, 16 , 16 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 , 17 -1, 15 , 15 -1, 15 , 17 1 , 17 1 -1	325	450	

			< , / 2	, / 2	&sub5, %
325	. 20,0 60,0 .	14 2, 14 2-1, 16 , 16 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 , 17 -1, 15 , 15 -1, 15 , 17 1 , 17 1 -1	325	450	21
345	. 50,0 50,0 100,0 . *	09 2 , 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 14 , 15 , 15 , 15 -1, 15	345	490	21
		17 , 17 -1, 17 1 , 17 1 -1			23
		345	470	20	
355	. 50,0 50,0 100,0 . *	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 1 , 17 1 -1, 15 , 15 -1, 15	355	490	21
375	50,0 .	10 2 , 10 2 -1, 10 2 , 10 2 -1, 15 , 15 -1, 15 , 10 , 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 17 1 , 17 1 -1, 17 1 -	375	510	20
390	50,0 .	10 2 1, 10 2 1 , 10 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1	390	510	19
440	50,0 .	16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 18 2 , 18 2 -1, 18 2 , 18 2 -1	440	590	

\*

1,

													+20i'g
			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	-	
265	20,0 .	09 2 , 09 2 -1,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	29	29
	. 20,0 32,0 .	09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1,	29	29	29	+	+	+	+	+	+	29	
	. 32,0 100,0 .	12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1,	29	29	29	+	+	+	+	+	+	+	
	. 100,0 250,0 .	12 2 , 12 2 -1	29	29	29	+	+	+	+	+	+	+	

			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	-	
			KCU						KCV				+20-10
295	10,0	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1,	39	39	39	29	29	29	29	34*	34*	29	29
	10,0 20,0	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1,	29	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
	20,0 32,0	12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	29	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
	32,0 100,0	10 2 1, 10 2 1	29	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
	100,0 160,0	10 2 1, 10 2 1	29	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
315	60,0	-	+	34*	34*	34*	34*	34*	+	+	+	29	29
	60,0 140,0	-	+	34*	34*	34*	34*	34*	+	+	+	29	
325	5,0	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15	39	34	34	34	34	34	34	34	34	29	29
	5,0 10,0	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	39	39	39	34	34	34	34	34	34	29	
		14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15	39	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
	10,0 20,0	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	39	39	39	34*	34*	29	34	34	34	29	
	10 2 1, 10 2 1 , 14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15	39	34*	34*	34*	34*	29	34	34	34	34		

			, / 2, , °C									
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	-
										KCV		
325	. 20,0 32,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	39	39	39	29	29	29	34	34	29	29
		10 2 1, 10 2 1 , 14 2 , 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 32,0 60,0 .	10 2 1, 10 2 1	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
	. 60,0 140,0 .	10 2 1, 10 2 1	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
345	5,0	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 10 , 10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15	39	39	39	29	29	29	39	39	29	29
		09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	39	39	39	34	34	34	39	39	29	
	. 10,0 20,0 .	10 2 1, 10 2 1 , 10 , 10 , 15	39	39	39	29	29	29	39	39	34	
	. 20,0 140,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 , 15 -1, 15	29	29	29	29	29	29	34*	34*	29	
355	140,0 .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	29

			, / 2, , °C									
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	-
			KCU						KCV			
375	10,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 , 10 2 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1	39	39	39	+	+	+	34*	34*	+	29
	. 10,0 20,0 .	10 , 15 , 15 -1, 15	29	29	29	+	+	+	34*	34*	+	
	. 20,0 50,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 , 10 2 , 10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 , 15 -1, 15	+	+	+	+	+	+	34*	34*	+	
390	5,0	10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34	34	34	34*	34*	+	29
	5,0 10,0 .	10	49	49	49	34	34	34	34*	34*	+	
		12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34	34	34	34*	34*	+	
	. 10,0 16,0 .	10	39	39	39	29	29	29	34*	34*	+	
		12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	34	34	34	29	29	29	34*	34*	+	
. 16,0 20,0 .	12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	34	34	34	+	+	+	34*	34*	+		

			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	-	
										KCV			
390	. 20,0 50,0 .	12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	+	+	+	+	+	+	34*	34*	+	29	
440	16 .	-	+	+	+	+	+	+	34*	34*	+	29	
* 1. 1 «+» , 4 2 3 : KCU — 15 %, KCV — 12 30 %, 11. 4 , 9 11 ( ) 11													-

			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	60	-
										KCV			
265	20,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	34	34	34**	34**	29	39	39	29	+	29
	. 20,0 160,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	34	34	34**	34**	29	39	39	29	+	
	16 , 16 -1		39	34**	34**	34**	34**	24	34*	+	+	—	
295	5,0	09 2 , 09 2 ,	+	+	+	+	+	+				+	29
	5,0 10,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 ,	34	34	34	34	34	34	34	34*	29	+	
	. 10,0 20,0 .	09 2 -1	39	34**	34**	34**	34**	29				+	



			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	60	-
			KCU						KCV				
295	. 20,0 32,0 . 32,0 100,0 . *	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	39	39	34**	34**	24	34	34**	+	—	29
		09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	34**	34**	34**	34**	24	39	39	29	+	
		16 , 16 -1	39	34**	34**	34**	34**	24	34	34**	+	—	
	. 32,0 100,0 . 100,0 160,0 . *	10 2 1, 10 2 1	39	34**	34**	34**	34**	24	34	34**	+	—	
315	10,0 . . 10,0 20,0 .	12 , 12 -1	34*	34*	34*	34*	34*	+	34	34**	+	—	29
		16 , 16 -1	39	34**	34**	34**	34**	24				—	
	. 20,0 60,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	34**	34**	34**	34**	24	39	39	29	+	
		10 2 1, 10 2 1 , 17 1 , 17 1 -1	39	34**	34**	34**	34**	24	34	34**	+	—	
325	5,0 5,0 10,0 .	14 2, 14 2-1, 16 , 16 -1	39	39	39	34**	34**	29	34	34**	+	—	29
		14 2, 14 2-1	39	39	34	34**	34**	29				—	
		16 , 16 -1	39	39	39	34**	34**	29				—	
	. 10,0 20,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	34	34	34**	34**	29	39	39	29	+	
		10 2 1, 10 2 1 , 17 , 17 -1	34	34	34	34**	34**	29	34	34**	+	—	
		14 2, 14 2-1	39	39	34**	34**	34**	29				—	
. 20,0 32,0 . . 32,0 60,0 .	14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15	39	34**	34**	34**	34**	24	34	34**	+	—		
	10 2 1, 10 2 1 , 17 1 , 17 1 -1	39	34**	34**	34**	34**	24				—		
345	5,0	09 2 , 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	29	+	29

			, / 2, , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	60	-
									KCV				
345	5,0	10 2 1, 10 2 1 , 10 , 14 , 15 , 17 , 17 -1	39	39	39	34**	34**	29	34**	34	+	-	29
	5,0 12,0 . 12,0 50,0 . *	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	29	+	29
		10 2 1, 10 2 1 , 10 , 14 , 15	39	39	39	34**	34**	29	34**	34	+	-	
		17 , 17 -1	44	44	44	34**	34**	29	34**	39	+	-	
	. 12,0 20,0 .	15 , 15 -1, 15 , 17 1 , 17 1 -1	39	34**	34**	34**	34**	29	39	39	+	-	
	. 20,0 50,0 .	15 , 17 1 ,	39	34**	34**	34**	34**	29	39	39	+	-	
. 50,0 100,0 . *	17 1 -1	39	34	34	34	34	29	39	39	+	-		
355	10,0 . 10,0 50,0 . *	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	34*	34*	34*	34**	34**	29	39	39	+	+	29
		10 2 1, 10 2 1 , 17 1 , 17 1 -1	34*	34*	34*	34**	34**	29	34	34**	+	-	
	. 10,0 50,0 .	15 , 15 -1, 15 , 17 1 ,	39	34**	34**	34**	34**	29	34	34**	+	-	
	. 50,0 100,0 . *	17 1 -1	39	34	34	34	34	29	34	34**	+	-	
375	10,0	10 2 , 10 2 -1, 10 2 , 10 2 -1, 15 , 15 -1, 15	39	39	39	34	34	34	34*	34**	+	-	29
		10	39	39	39	34	34	34	39	39	+	-	29
	. 10,0 32,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	+	
		14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 17 1 , 17 1 -1, 17 1 -	39	39	39	34**	34**	29	34*	34**	+	-	
	. 32,0 50,0 .	14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 17 1 , 17 1 -1, 17 1 -	39	39	39	34**	34**	29	34*	34**	+	-	

			, / <sup>2</sup> , , °C										
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	60	-
			KCU						KCV				
390	10,0		44	44	44	34	34	34	39	39	+	—	29
		12 2 , 12 2 -1,	44	44	44	34	34	34	34*	39	+	—	
		10 2 1, 10 2 1 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	44	44	44	34	34	34	34*	34**	+	—	
390	. 10,0 15,0		39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—	29
		10 2 1, 10 2 1 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	34**	+	—	
		2 1, 2 1 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—	
390	. 15,0 32,0		49	49	49	34**	34**	29	39	39	+	—	29
		2 1, 2 1 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—	
		2 1, 2 1 , 14 2, 14 2-1, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—	

			, / 2, , °C											
			20	30	40	50	60	70	0	20	40	60	-	
										KCV				
390	. 32,0 40,0 .	14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1	49	49	49	34**	34**	29	39	39	+	—	29	
			39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—		
	. 40,0 50,0 .	, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—		
440			10,0 .	16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 18 2 , 18 2 -1, 18 2 , 18 2 -1	44	44	44	34	34	34	39	39	+	—
	. 10,0 32,0 .	39	39		39	34**	34**	29	39	39	+	—		
	. 32,0 50,0 .	39	39	39	34**	34**	29	39	39	+	—			

\*

1.

\* \*

1, 29 / 2.

1 «+» , -  
4 ,  
2 «—» ,  
3 20, «+», 09 2 09 2 -1.  
4 : KCU — 15 %, KCV — 30 %, 12.  
5 , 10 -  
, 12 -  
, ( )  
12

5.2.2 S 0,020 % 0,040 %.

5.2.3 S 0,005 %, — 0,010 %.

5.2.4

19903.

( , . 1).

5.2.5

( )

( )

( ),

5.2.6

315 345

( )

-

( ),

( );

-

390, 440

( )

( ),

( ).

5.2.7

390 440

-

,

180 / 2

2, 3, 9 10.

5.2.8

5.2.9

( )

-

( ) 30 50 / 2.

5.2.10

( )

5

8

5639.

—

5.2.2—5.2.4, 5.2.7—5.2.9

-

5.3

-

.1— . 19

-

: « .1».

( , . 1).

5.4

5.5

7566.

—

### 6

6.1

—

7566

6.2

:

:

-

;

-

;

-

(

);

-

(

)

(

)

(

)

-

;

-

350 .

0,04%,

—0,15%.

6.3

7566, [3].

-

:

-

—

«

);

-

180° —

:

«

»

« 180°

»;

19281—2014

-  
 :  
 ) KCV-20 KCV-40  
 ;  
 )  
 6.3.1 , , -  
 5.2, , , ,  
 6.3 , 6.3.1 ( , . 1).  
 6.3.2 -  
 6.4 :  
 - — 7565;\*  
 - — 10 % ,  
 ( , , , ) ; ( ) —  
 10 % ( , , , ), , , ; ( ) —  
 - ( ) ( ) —  
 ;  
 - — ( , , , ), -  
 , ;

( , . 1).  
 6 .4.1 ,

6.5

6.5.1

6.5.2

6.5.3

6.5.4

7

7.1				22536.0	—	22536.12,	27809,
	12344	—	12348,	12350	—	12352,	12355
	12364,		17745,	18895,		28033,	28473.
						12359,	12361,

\* 14284—2009 «  
 ».  
 \*\* 4943—2010 «  
 » 54153—2010 «  
 ».

7.2

$$\Delta = \frac{Si}{30} + \frac{Cr}{20} + \frac{Ni}{20} + \frac{V}{60} + \frac{Nb}{20} + \frac{Ta}{15} + \frac{Mo}{10} + \frac{V}{10} + 2 \quad (1)$$

Si, Cr, Ni, V, —

( ) 1).

7.2.1

10

(Ti + )

$$= \frac{Si}{30} + \frac{Cr}{20} + \frac{Ni}{20} + \frac{Mo}{20} + \frac{V}{60} + \frac{Nb}{20} + \frac{Ta}{15} + \frac{V}{10} + 5 \quad (2)$$

Si, Ni, Cr, Mo, V, —

( ) 1).

7.3

$N_{3KB}$

$$/ = 0,8(0,52Al + 0,29Ti + 0,27V + 0,15Nb), \quad (3)$$

Al, Ti, V, Nb —

( ) 1).

7.4

14637.

— 19903;

— 82.

— 535;

— 11474.

— 21014.

26877.

7.5

7.6

22727

7.7

21120

7.8

7564

( )

(KCV).

(KCV)

(KCV)

120

90

100

2, 5, 9 11.

7.9

-

19281—2014

- ;  
 - ;  
 - ;  
 - ;  
 7.10 1497 -  
 ( , ) 25  
 ( , . 1).  
 7.11 10  
 9454 1, 2 3 (KCU) 11, 12, 13 (KCV).  
 10 9454 1 (KCU) 11  
 (KCV), 12 16 -  
 3 (KCU) 13 (KCV) 9454.  
 3 4 ,  
 4,0 5,0  
 7.11.1 265—325 -  
 5, 6, 11 12 KCV<sup>20</sup>  
 , 1, 7, 8, 10, —  
 2, 3, 11, 12, 16,  
 345—440 -  
 5, 6, 11 12 KCV<sup>40</sup>  
 , 1—3, 7—12, 16, —  
 4—6,13—15,17—19, 265—325 1—3,  
 10—12,  
 ( , . 1).  
 7.12 7268.  
 7.13 14019. 7.11.  
 7.14 5639.  
 7.15 -  
 30415 \* -  
 ( , . 1).  
 7.16 ( ), -  
 ( , . 1).  
**8**  
 8.1 — 7566, — 11474.  
 \* 3534-1—2019 « -  
 1. , -  
 », 3534-2—2019 « . 2.  
 » 14-1-34—90 «  
 ».



**9**

9.1

**10**

10.1

( )

.1 ( , , , ), — .2.  
 .1— ( , , , )

265	250,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1
295	32,0 .	09 2, 09 2 , 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1
	. 32,0 160,0 .	10 2 1, 10 2 1
315	140,0 .	
325	20,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1
	32,0 .	14 2, 14 2-1, 15 , 15 -1, 15 , 15 -1, 15
	. 10,0 140,0 .	10 2 1, 10 2 1
345	10,0 .	09 2*, 09 2-1*, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , , 10 , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1,
	. 10,0 140,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 , 15 -1, 15
355	140,0 .	
375	50,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 , 10 2 , , 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 , 15 -1, 15
390	16,0 .	
	50,0 .	12 2 , 12 2 -1, 12 2 , 12 2 -1, 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1
440	16,0 .	
* ( ).		-

.2— ,

265	20,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1
	. 20,0 160,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 16 , 16 -1
295	20,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1
	. 20,0 32,0 .	09 2, 09 2-1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 16 , 16 -1
	. 32,0 100,0 .	2 1, 2 1

. 2

315	10,0 .	12 , 12 -1
	10,0 20,0 .	16 , 16 -1
	. 20,0 60,0 .	09 2 *, 09 2 -1*, 10 2 1, 10 2 1 , 17 1 *, 17 1 -1*
325	10,0 .	16 , 16 -1
	. 10,0 20,0 .	09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 17 , 17 -1
	. 20,0 32,0 .	15 , 15 -1, 15
	32,0 .	14 2, 14 2-1
	32,0 60,0 .	10 2 1, 10 2 1 , 17 1 *, 17 1 -1*
345	50,0 .	09 2 , 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 -1, 10 2 1, 10 2 1 , 10 , 14 , 17 , 17 -1 15 , 15 -1, 15 , 17 1 , 17 1 -1
		15 , 17 1 *, 17 1 -1*
355	50,0 .	10 2 1, 10 2 1 09 2 , 09 2 -1, 09 2 , 09 2 , 17 1 , 17 1 -1
		15 , 15 -1, 15 , 17 1 *, 17 1 -1*
375	10,0 .	10 2 , 10 2 -1, 10 2 , 10 2 -1, 10 , 15 , 15 -1, 15
	. 10,0 32,0 .	09 2 *, 09 2 -1*, 14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 17 1 -
	. 32,0 50,0 .	14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 17 1 *, 17 1 -1*, 17 1 -
390	10,0 .	12 2 , 12 2 -1
	32,0 .	10 2 1**, 14 2**, 14 2-1**, 15 2 , 15 2 , 15 2 -1, 15 2 , 15 2 -1
	40,0 .	10
	50,0 .	14 2 , 14 2 -1, 14 2 , 14 2 -1, 10
	. 32,0 50,0 .	16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1
440	32,0 .	16 2 , 16 2 -1, 16 2 , 16 2 -1, 18 2 , 18 2 -1, 18 2 , 18 2 -1
* ( ).		-
** ( ).		-

( , . 1).

( )

.1  
S275J2, S355JR, S355J0, S355J2.

S235JR, S235J0, S235J2, S275JR, S275J0,

.1.1

.1.

.1—

	, %									
				Si			S	N		Al
	16,0	. 16,0 40,0	. 40,0 180,0							
S235JR, S235J0, S235J2	0,17	0,17	0,20	0,55	1,40	0,025	0,025	0,012	0,25	0,020—0,050
S275JR, S275J0, S275J2	0,18	0,18	0,20	0,55	1,50	0,025	0,025	0,012	0,25	0,020—0,050
S355JR, S355J0, S355J2	0,20	0,20	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	0,012	0,25	0,020—0,050
, %	+0,02			+0,05	+0,10	+0,005	+0,005	+0,002	—	±0,005

1

«JR»

Al < 0,050 %.

2

< 0,003 %.

3

S

0,020 % 0,040 %.

4

Nb < 0,05 %, V < 0,13 %, Ti < 0,05 %.

5

«—»

.1.2

.2.

.2—

	, %, ,			
	30,0	. 30,0 40,0	. 40,0 150,0	. 150,0 180,0
S235JR, S235J0, S235J2	0,35	0,35	0,38	0,40
S275JR, S275J0, S275J2	0,40	0,40	0,42	0,44
S355JR, S355J0, S355J2	0,45	0,47	0,47	0,49

.1.3

- - , ;

.4.

	, / 2,							, / 2,			5, %,				
	16,0	16,0 40,0	40,0 63,0	63,0 80,0	80,0 100,0	100,0 150,0	150,0 180,0	100,0	100,0 150,0	150,0 180,0	12,0 40,0	40,0 63,0	63,0 100,0	100,0 150,0	150,0 180,0
S235JR, S235J0, S235J2	235	225	215	215	215	195	185	360— 510	350— 500	340— 490	26	25	24	22	21
S275JR, S275J0, S275J2	275	265	255	245	235	225	215	410— 560	400— 540	380— 540	23	22	21	19	18
S355JR, S355J0, S355J2	355	345	335	325	315	295	285	470— 630	450— 600	450— 600	22	21	20	18	17

.4 —

	, °C	, KV,	
		12,0 150,0	150,0 180,0
S235JR	+20	27	27
S235J0	0	27	27
S235J2	20	27	27
S275JR	+20	27	27
S275J0	0	27	27
S275J2	20	27	27
S355JR	+20	27	27
S355J0	0	27	27
S355J2	20	27	27

.2  
.2.1

460, 500, 550, 600, 620, 650, 700.

.5.

.5 —

	, %,											-
	Si	S	Ni	V	As	N						
460, 500	0,12	0,50	1,90	0,035	0,030	0,60	1,00	0,20	0,080	0,012	Al — 0,050; Ti — 0,15; Nb — 0,10; Mo — 0,70	0,47

. 5

	, %,											- - ^ *
		Si		S			Ni	V	As	N		
550	0,12	0,50	1,90	0,035	0,030	0,60	1,00	0,20	0,080	0,012	Al —0,050; Ti —0,15; Nb —0,10; Mo —0,70	0,50
600	0,12	0,50	1,90	0,035	0,030	0,60	1,00	0,20	0,080	0,012	Al —0,050; Ti —0,15; Nb —0,10; Mo —0,70	0,55
620	0,12	0,50	1,90	0,035	0,030	0,60	1,00	0,20	0,080	0,012	Al —0,050; Ti —0,22; Nb —0,10; Mo —0,70	0,57
650, 700	0,12	0,50	2,10	0,035	0,030	0,60	1,00	0,20	0,080	0,012	Al —0,050; Ti —0,22; Nb —0,10; Mo —0,70	0,60

.5

8.

.2.2

.6,

.7.

.6—

					90° ( ) , — d—
		, / 2,	, / 2	%, S <sub>5</sub> ,	
460	50	460	540—720	17	d =
500	50	500	550—770	15	
550	50	550	600—820	14	
600	50	600	650—870	13	
620	50	620	670—890	12	
650	50	650	700—890	12	
700	50	700	750—940	12	

.7 —

		, / 2, , °C									
			20	30	40	50	60	70	0	20	
										KCV	
460, 500, 560, 600, 620, 650, 700	10,0 .	+	44	44	44	34	34	34	+	29	29
	. 10,0 32,0 .	+	39	39	39	29	29	29	+		
	. 32,0 50,0 .*	+	39	39	39	29	29	29	+		

\* 1, .

1 «+» , -

4 . ,

2 U (KCU) -

15 %, V (KCV) —

30 %, 6.

. Ti, Nb V 0,15 % 0,06 % 7 Si, -

.4 460 500 ,

.5 10 40 .5. -

.5.1 500 600. 16 2

.8.

.8 —

	, %							
		Si			Nb	S		
16X2	0,14—0,18	0,30—0,70	0,50—0,90	1,10—1,60	0,03—0,06	0,010	0,015	
, %	8							
— SiCa	Al,		( )				0,02%—0,06 %, 0,002 % 0,030 %	

.5.2 ( ) ( ).

.5.3

( )

.9.

.9 —

	/ 2	, / 2	5 <sub>5</sub> , %	, / 2	
				_40	KCV <sup>-40</sup>
500	590—830	490—735	15	39	29
600	690—930	590—835	14	39	29

10 / 2.

.5.4 500 600 120°

.6

.7 ( 1) ( 2).

.8 ( ); ( );

.9 ( 31) ( 32).

« .8, .9 ( 1). ( ) « » « »

.11 ( ) 22727.

.12 30 ( ) 21120.

.13 ( ) ( ).

.14 .1 .2,

.15 ( 31). ( 32).

.16 4, KCU > 70 / 2. 16—19,

.17 10 0,08 %.

.18 20 09 2 09 2 -1 KCV<sup>-60</sup>, / 2,

: 10 — 29; — 50.

.19 ( ) 5.2.1.2, 0,51 %.

.15— .19 ( 1).

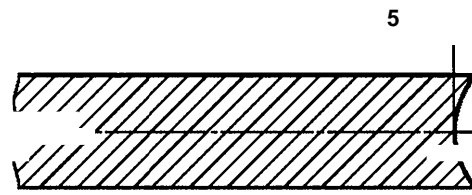


( )

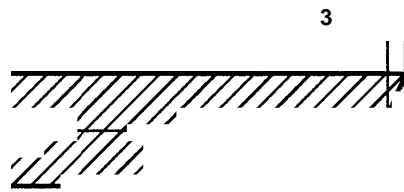
.1

.1.1 « » ( .1): ( , 21014),  
 , ( ) ( -

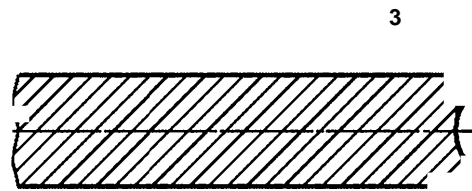
.1.2 « » ( .2, . ): ,



.1



.2



.3

( )

8239—89, 345, ( ): ( ), 30  
 - -30 8239—89  
 -----  
 345- 19281—2014

( ) 8240—97, 315, ( ), 20  
 ( ): ( ):  
 -20 8240—97  
 -----  
 315- 19281—2014

63x40x4 8510—86, 345, ( ): ( ),  
 6-63x40x4 8510—86  
 -----  
 345- 19281—2014

( ), ( ), 50 ( ), ( 1), IV,  
 535—2005, 2590—2006, 390, -  
 ( ), ( ): ( 2), -  
 - 1-1 - -50 2590—2006  
 -----  
 390-3 - 2- — 19281—2014

( ), 50 2591—2006, ( 1), III,  
 ( ): 325, 2,  
 1- 1- -50 2591—2006  
 -----  
 325-2- 19281—2014

2590—2006, 345, ( ), ( 1), 10  
 ( ): 2 535—2005,  
 1- -10 2590—2006  
 -----  
 345-9-2 - 19281—2014

10 ( ), 8x1100x5000 19903—2015, ( ), 390, ( ),  
 5.2.2, ( ): 3,  
 - - -8\* 1100\*5000 19903—2015  
 -----  
 390-3-10 - 19281—2014 5.2.2.

( ), 16x1200x6000 19903—2015, ( ), 325, ( ), 12,  
 16 -1, ( ), ( ),  
 ( ): ( ),  
 - - -16\*1200\*6000 19903—2015  
 -----  
 325-12-16 -1- - 19281—2014

16x1200x6000 ( 5.2.4), ( ), 325, ( ), 12, ( ),  
 19903—2015, ( ): 16 -1,  
 ( ), ( ): ( ),  
 - - -16\*1200\*6000 19903—2015  
 -----  
 325-12-16 -1- - 19281—2014 5.2.4.

( ), 20 2590—2006, ( 1), IV, 2  
 535—2005, ( ), S275J0, .1 -  
 :

$$\frac{1- - -20 \quad 2590—2006}{827500-2 \quad - \quad 19281—2014} .1.$$

( ), 16x1200x6000 19903—2015, ( ), 325, ( ), 2, -  
 KCV°, ( ), ( ):  
 - - -16\*1200\*6000 19903—2015  
 -----  
 325-2-KCV°-T-TK 19281—2014

( ), 8x1100x5000 19903—2015, ( ), 390, ( ), 8, -  
 (Ti+B), ( ):  
 - - -8\* 1100\*5000 19903—2015  
 -----  
 390-8- 10 - 19281—2014 (Ti+B).

( , . 1).

- [1] 10020:2000 (EN 10020:2000) of grades of steel (Definition and classification)
  - [2] 10025-2:2019 (DIN EN 10025-2:2019) structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels (Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels)
  - [3] 10204:2004 (EN 10204:2004) Types of inspection documents (Metallic products —
- ( 1).

669.14—413:006.354

77.140.50

77.140.60

16.04.2021. 26.04.2021. 60\*847 .  
. . . 5,58. . . 5,02. 40. . 650.