

() ,

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION. METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)



31444_2012

1.0 — 92 «
1.2—2009
»

1 357 «
».
» (« »)
2 357 «
»
3
15 2012 . No 49)
:

(3166) 004—67	{ 3166) 004-67	
	AZ BY KZ KG RU UZ	

4 53500 — 2009 «
»
5 2013 .
140- 31444—2012
1 2014 .
6

« « ,
« ».
« ».
— ,
—
—

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	1
4	.....	2
5	.....	2
5.1	.....	2
5.2	.....	2
6	.....	3
6.1	.....	3
6.2	.....	4
7	.....	4
7.1	.....	4
7.2	.....	4
8	.....	6
8.1	.....	6
8.2	.....	8
8.3	.....	8
8.4	.....	9
8.5	SAW.....	9
8.6	.....	9
8.7	HFW.....	9
8.8	.....	9
8.9	.....	10
8.10	.....	10
8.11	.....	10
8.12	.....	10
9	.....	10
9.1	.....	10
9.2	.....	10
9.3	.....	12
9.4	.....	14
9.5	HFW.....	14
9.6	.....	14
9.7	V- {CVN}.....	14
9.8	.....	15
9.9	.....	17
9.10	.....	20
9.11	.....	21
9.12	.....	23
9.13	.....	23
9.14	.....	23
10	.....	23
10.1	.....	23
10.2	.....	24
10.3	.....	26
10.4	.....	33
11	.....	40
11.1	.....	40
11.2	.....	40
12	.....	42
12.1	.....	42
12.2	.....	42
13	.....	42
14	.....	42

{	}	,	(F).....	
(	)	.	(S).....	
()	.	().....	
(	)		(D).....	
(	)		(U).....	
()		
()		
(	)		.....	67
(	)		.....	80

		»	- - 1:2007 « *
8-	- 101:2007		3183:2007. -
	J,		
	3183 «		-
	».		-
			-

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

Федеральное агентство
по техническому регулированию
и метрологии

3	3183—2012	ISO 3183—2012
9.11.1.	(4 4 .	(46 4 .
))
10.2.1. 14. «	9.19.3.4	9.9.3.4
»		
. 7.1.2	* .7.1.3,	* .7.1.3.
	(32016 .)	

Pipes from low-alloy steels for submarine sea pipelines.
General specifications

—2014—01—01

1

*

2

[1].

3

*

:

3133 — 2012

31458—2012

10006—80 (6892—84)

010124 — 2002

).

010543 — 2002

^

—

« , *

«

1

»

(),

() .

, ,

(,

».

2>

10124—99 «

).

10543—99 «

».

4

8

3103.

4.1

(submarine pipeline):

5

5.1

6

—

—

4, —

4, —

—

CE_W —

—

;

D —

, —

, —

d —

—

F —

, 2;

F_c —

KV —

KV_P —

. ;

L —

, —

N —

—

—

—

—

O_{нб} —S_i —

S —

S_e —Sf_i —

5, —

—

t —

—

V, —

V_c —W_c —

5.2

8

CTOD —

CVN — V-

CSR — ;
 CLR — :
 CTR — ;
 DAC — ;
 DWT — :
 EDI — ;
 HAZ — ;
 HFW — ;
 HV — ;
 1 — ;
 — ;
 — ;
 MPS — :
 NOT — ;
 N — ,
 — ,
 — ;
 SAW — ;
 SAWH — ;
 SAWL — ;
 SMLS — :
 SSC — ;
 WPS — ;
 WPQR — .

6

6.1

1 • -

N. { 1).

^ 1 —

	11	
N	24-5N	245N
	290N	290N
	320N	320N
	360 N	360N
Q	2450	2450
	2900	2900
	3200	3200
	3600	3600
	3900	3900
	4150	4150
	4500	4500
	4650	4850
	5550	5550

1

	«	»
	245	245
	290	290
	20	320
	360	360
	390	390
	415	415
	450	450
	485	465
	555	S55M
'>	,	.

1
2
3
4
5
6
7
6.2

6 1. ! 1 . , -

7,

7.1

1) ()::

2) (2):

3)

4) (6.1);

5) (9.9.1. 9);

6) $\frac{1}{41}$;
7) $(\frac{1}{41}, \frac{1}{41}, \frac{1}{41}, \frac{1}{41})$.

7.2

7.2.1 _____ , _____ -

1)
290 (1. 1), 2. 1)];

2) SAWL D£ 914.00 [2. 3)];
3) (8.3.11): -
4) ,
(8.3.9);
5) SAWH (8.9.2):
6) (9.2.1);
7) 5550
5550 (4):
8) -
N , 0.06% [9.2.1. 4. 5)]; 25 N Q
9) 35 (9.2.2);
10) (9.3.3); , -
11) (VN) 40 (9.7.2.
8);
12) (9.9.1. 9. 3):
13) (9.9.1.3);
14) (9.10.2.1);
15) ,
 $t > 25.0$ [9.9.3.1, 10. 3)];
16) (9.9.3.1);
17) $Dlt > 75$ (9.9.3.1. 10);
18) 1422 (9.9.3.1. 10);
19) [9.9.3.2. 11. 1)];
20) , 12.10 (9.9.3.3);
21) SAWL (13);
22) (9.14); -
23) 3.1 . 3.1 -
(10.1.3);
24) ,
(10.2.1):
25) [15.);
26) SAW (10.4.7.4);
27) , (10.4.8.5);
28) (10.4.11);
29) (10.4.11.7);
30) ();
) (.2.2);
) 50
[.3.1. .1. 4)];
) HFW
(.4.1.6);
) -
(.4.3.1. .4.3.2);
) (.4.4.2.1.
.2);
) (.4.5.2.5);
) SAW
19 [.4.5.3.4. -
),));

)

SAW [.4.5.3.4.)];

) SAW , 80 % ,)4)];

31) (11.2);

32) , (11.2);

33) (11.2.3);

34) , ,

(11.2.4);

35) (11.2.6);

36) (11.2.7);

37) / , (12.1).

7.2.2 , /

1) 7₁ , (CVN). 5 (OWT).

2) : (.4.1.1 .4.1.2);

) N $t > 25.0$ (.4.1.1)

) ≥ 35.0 (.4.1.2);

) (1)—6) .1 .2);

) 275HV10 9

) (HAZ) ();

) (HIC)

) (.4.2, .7.1.3);

) HIC (.7.1.4);

) (SSC)

) (.);

) (SSC)

(.4.4, .6.2. .7.2.2);

3) —

(. .2).

8

8.1

2 3.

2—

	245 555	24S	5SS	S550. 5S5M S5SM	5550.
SMLS		X		—	
HFW		X		—	
SAWH ² »		X		X	
SAWL ³ >		X		X	

1>

290.

2

3>

290

Di114.3

DZ914

3—

		<			
SMLS			—	N	
				N	
				Q	
			-	N	
				Q	
HFW	, -				
	, - -		11		
			11		
				N	
				Q	
			-	—	N
			-	—	
SAW	,		, Uiy-tdX, MJIMd ipoOy-	N	
	,		, -		
	-			Q	
	, - ,				Q
				N	
			—	N	
"					

8.2

· (,) , -

· , · : ; -

· : ;

· : ;

· : ;

8.3

8.3.1

· , , -

— { -

).

8.3.2

· , -

8.3.3

· , -

· 0.8 3.0 , -

8.3.4 - , SAWL -

· , SAWH. -

8.3.5 , D , G [2]. -

· , -

8.3.6 , -

· , -

· , -

· D G [2] -

· , -

8.3.7 , -

· , -

· , -

8.3.8 , -

· , -

8.3.9 -

· , -

· , -

SAW HFW. -

8.3.10 -

· , -

· , -

8.3.11 , D , G [2]. -

· , -

· , -

8.3.12 (. . 250) -

· , -

· 5 % , -

· , -

8.3.13 - -

· , -

· , -

· , -

· , -

· , -

· , -

· , -

· , -

· , -

8.3.14

SAWL

5

100-

0.03 %.

8.3.15

31458.

3.1.

SAW —

2.2.

8.3.16

8.4

8.4.1

:

)

;

)

8.4.2

:

)

:

)

;

8.4.3

2(
SAW

).

8.4.4 -

8.5

SAW

SAW

8.6

180 •

8.7

HFW

8.7.1

(2)

8.7.2

HFW

8.8

8.8.1

0.015.

:

)

:

)

8.8.2

0.003

0,015.

8.8.3

s,

----- 15—•

)

 0_4 — 0_6 — $|D_b|$ —

31444—2012

8.8.4 0,015.

8.9

8.9.1

8.9.2 SAYVH 300 *

8.9.3 D G [2].

150

8.9.4 -

)

)

8.10

8.11

8.11.1 ().

8.11.2 -

8.11.3 -

8.12

- 1 (MPS).

,

-

9

9.1

9.1.1 -

[3].

9.1.2 415Q, 415 415Q. 415 360Q. 360

9.2

9.2.1 N Q f £25.0 4.

, 4.

4—

t £ 25.0

N Q

		V										
		"	Si	"		S	V		|	-	uc ₁ W	41
245N	245N	0.14	0.40	1.35	0.020	0.010	5)	5)	0.04	•). 7)	0.36	0.19 ⁸¹
290N	290N	0.14	0.40	1.35	0,020	0.010	0,05	0.05	0.04	7)	0.36	0.19 '
320N	320N	0.14	0.40	1.40	0.020	0.010	0.07	0.05	0.04	). 7»	0.38	0.20 '
360N	360N	0.16	0.45	1.65	0.020	0.010		0.05	0.04	«)	0.4	0.22 ⁹¹
245Q	2450	0.14	0,40	1.35	0.020	0.010	0.04	0.04	0.04	7)	0.34	0.19 '
290Q	2900	0.14	0.40	1.35	0.020	0.010	0.04	0.04	0.04	7)	0.34	0,19 '
3200	3200	0.15	0.45	1.40	0.020	0.010	0.05	0.05	0.04	7)	0.36	0,20 '
3600	3600	0.16	0.45	1.65	0.020	0.010	0,07	0.05	0.04	•). »	0.39	0.20 '
3900	3900	0.16	0.45	1.65	0,020	0.010	0,07	0.05	0.04	). 9}	0.40	0.21 ⁹
4150	4150	0.16	0.45	1.65	0.020	0.010	0.08	0.05	0.04	). 9}	0.41	0.22 ^{8*}
4500	4500	0.16	0.45	1.65	0.020	0.010	0.09	0.05	0.06	). 9}	0.42	0.22 '
465Q	4850	0.17	0.45	1.75	0.020	0.010	0.10	0.05	0.06	). 9\	0.42	0.23 '
5S5Q	5550	0.17	0.45	1.65	0.020	0.010	0,10	0.06	0.06	). 9}	-	

'>

0,01 %

0.05 %

0.20 %.

21

) £ 0.060 %. N £ 0.012 %, AVN 2:1 {

Jl

-C+MrV6+(Cr+Mo+Vy5+(Ni+Cu)/15.

4'

7 C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B.

.

0,06 %.

61

0.15 %.

"

£ 0.35 %. Ni £ 0.30 %. £ 0.30 %. £ 0.10 %. £ 0.0005 %.

81

0,03 %.

0.25%.

*>

£ 0.50 %. Ni £ 0.50 %. £ 0.50 %. £ 0.50 %. £ 0.0005 %.

£ 35.0

5,

5.

5—

(£ 35

		. %.									£ ₂ V
		'»	Si	Mn'>		S	V	Nb	Ti	-	
245	245	0.12	0.40	1.25	0.020	0.010	0.04	0,04	0.04	3)	0.19
290	290	0.12	0.40	1.35	0.020	0.010	0.04	0.04	0.04	3)	0.19
320	320	0.12	0.45	1.35	0.020	0.010	0.05	0.05	0.04	3)	0.20

5

		. %.									%. %
		"	Si	'>		S	V	Nb	Ti	* >	
360	360	0.12	0.45	1.65	0.020	0,010	0.05	0,05	0.04	41 S)	0.20
390	390	0.12	0.45	1.65	0.020	0,010	0.06	0.08	0.04	41 S)	0.21
415	415	0.12	0.45	1.65	0.020	0,010	0.08	0.08	0.06	4 | 5)	0.21
4S0M	450	0,12	0.45	1.65	0.020	0,010	0.10	0,08	0.06	41 S)	0.22
465	485	0.12	0.45	1.75	0.020	0,010	0.10	0,08	0.06	4^5)	0.22®>
5S5M	555	0.12	0.45	1.85	0.020	0,010	0.10	0,08	0.06	41' S)	0.24 >

1>

0,01 %

0,05 %

-

0,20 %.

2>

! £0.060%, N £ 0,012 %, Al/N 2:1 (

),

>

£ 0,35 %. Ni £ 0.30 %. Cr £ 0.30 %. £ 0.10 %. £ 0,0005 %.

*>

0,15 %.

5>

£ 0,50 %. Ni £ 0.50 %. Cr £ 0.50 %. Mo £ 0.50 %. £ 0,0005 %.

>

(> 25

0,01 %.

9.2.2

9.2.3

0,12 %.

< .%,

$$! = + \# + 20 * 20 + 60 + 20 + 15 + 10 + \frac{Ci}{5} \quad (2)$$

(4 5).

0,0005 %,

9.2.4

CE_{IV} %.

0,12 %, -

$$* f_{6-} + \frac{Cr+Mo+V}{5} \frac{Ni+Cu}{+15} \quad (3)$$

(4 5).

9.3

9.3.1

6.

	1) 1 &		1^		1*	. %	HV 10	
			11					*
245N. 245Q. 245 245N. 245Q. 245	245	450 ^{3>}	415	760	0.93	4»	270	300
290N. 290Q. 290 290N. 290Q. 290	290	495	415	760			270	
320N. 320Q. 320 320N. 320Q. 320	320	520	435	760			270	
360N. 360Q. 360 360N. 360Q. 360	360	525	460	760			270	
390Q. 390 390Q. 390	390	540	490	760			270	
415Q.415M 415Q. 415	415	565	520	760			270	
450Q. 450 450Q. 450	450	570	535	760			270	
485Q. 485 485Q. 485	485	605	570	760			300	
555Q. 555 555Q. 555	555	675	625	025 ^{5'}			300	

>

-

,

,

2>

5 %.

3>

495

< 219.1

8=1940

—

-

6.4 :

: 130 ² —12.5 8.9 ²: 65 ² —

-

:

—) 485 ²)

-

10

2:

-

:

—) 485 ²) 10 ²:

-

4|

4>

555

555

-

9.3.2

9.3.3

9.4

9.5

HFW

HFW

08 415

)
(12.7

66 %
*

50 %

> 10

33 %

6.4

<60.3

13

Z60.3

9.6

9.6.1

9.6.2.

)

)

;

)

3.2

(HAZ)

3.2

12.5 %

9.6.2

6.4

9.7

V-

(CVN)

9.7.1

9.7.1.1

(CVN)

V-

(CVN)

10x10

()

9.7.1.2

75 %

9.7.1.3

9.7.2

9.7.2.1

V-

10 10

7.

8.

7 —

V-

	V- (CVN)	
245N. 2450. 245 245N. 2450. 245	27	22
290N, 2900. 290 290N, 290Q. 290	30	24
320N. 320Q. 20 320N. 320Q. 320	32	27
360N, 360Q, 360 360N. 3600.	36	30
3900. 390 3900. 390	39	33
415Q. 415- 4150. 415	42	35
4500.450 4500, 450	45	38
4850.485- 485Q. 485	50	40
5550. 555- 555Q. 555	56	45

6 —

	*
£ 20	7(
20 < f £ 40	7^10'
>40	
, ^ = 0° .	

7.

9.7.2.2

10

7.

KV

$$KV = \frac{KV_p}{F} \quad (5)$$

KV_p —

F —

9.7.2.3

V-
7.

9.8

9.8.1

9.8.1.1

9.8.1.2

9.8.2

SAW. , , -
 :
) 0.2 . ,
) .1 (): ,
) 0.2. 0,5 . :
 1) — 100 :
 2) 300 — 4/.
 100 :
 3) .2 (): :
) 0.5. 1,0 . :
 1) — 50 ;
 2) 300 — 4/,
 100 ;
 3> .2 ();
) , , , ,) , -
 . ().

9.8.3

9.8.3.1

— ,
 .
 9.8.3.2 .2 . () ,
] ,

10%-

5%-

9.8.4

6.4 . ,
 .

9.8.5

9.8.5.1

(, ,
),
 0.00SD 2.5 ().
 » 1
 . [) ,).

9.8.5.2

200 0.250. /

9.8.5.3

(, 10 % ,

9.8.5.4

0.50. , -

:

) 3.2 — , :

) 6.4 — ;

) 1.0 — 100 .

, , , , }

9.8.6

50 100

300 HV10 , , 250 HV10 — -

[) ,].

9.8.7

, , -
 : , , -
) 0.05 0.5 , , -
 0,7 $f \leq 25$ 1.0 / > 25 .
 , .1(); -
) 0,051. -
 , .2(,) . (): -
) , , -
 . (). -
 — « , , -
 » , -

9.9

9.9.1

9.9.1.1

9.9.1.2

9.

9—

	1	
	"	.
10.3 13,7		1.7 2.4 .
13.7 17.1		2.2 3.0 .
17.1 21.3		2,3 3.2 .
21.3 26.7		2.1 7.5 .
26.7 33.4		2.1 7.8 .
33.4 48.3		2.1 . .
48.3 60.3		2.1 12.5 .
60.3 73.0	2.1 . .	. 3.6 14,2 .
73.0 88.9	2.1 . .	. 3.6 20.0 .
88.9 101.6	2.1 4.0 .	. 4.0 22.0 .
101.6 168.3	2.1 4.0 .	. 4.0 25,0 .
168.3 219.1	2.1 4,0 .	. 4.0 40,0 .
219.1 273.1	3.2 4.0 .	. 4.0 40.0 .
273.1 323.9	3.6 5.2 .	. 5.2 45,0 .
323.9 355.6	4.0 5.6 .	. 5.6 45.0 .
355.6 457,0	4.5 7.1 .	. 7.1 45,0 .
457,0 559.0	4.8 7.1 .	. 7.1 45.0 .
559.0 711.0	5.6 7.1 .	. 7.1 45,0 .
711.0 864.0	5.6 7.1 .	. 7.1 52,0 .

S

	f	
	"	
864.0 965.0		. 5.6 52, .
965.0 1422.0		. 6.4 52.0 .
1422.0 1629.0		. 9.5 52.0 .
1629.0 2134.0		. 10.3 52.0 .

1
|31 [41.
2
3
9.9.1.3 11.70 12.70 .
9.9.2
„ / .
, =0.02406 (-0. (6)
t—
D—

1
2 (6)
() : 1,010 —
: 1,015—
9.9.3
9.9.3.1
10.
10—

D	» ¹ SI		, « "	21
60.3	± 0.5 1 0.0075 .	1 0.5 ±0,0075 D. ± 3.2	± 0.5 ±0.005 . ± 1.6	> 1.
60.3 610			0.015 D	0,01

10

	11		1 31 41		11	2'
. 610 1422	1 0.01	$\pm 0.005 D$, $\pm 4,0$	± 2.0	1 1.6	£ 75 0.01 10; 04 > 75	£ 75 0.0075 D . 8: > 75

.1422

11

2>

31

4>

—

100

(£ 25,0

219.1

-
(-

(9.9.3.1).

)

10.

9.9.3.2

11.

11—

	11		
(SMLS)			
4.0	+ 0.600 -0.500		
4.0 10.0	0,1501 - 0.125		
10,0 25,0	1 0.125t		
25.0	+ 3.7 -3.0	+ 0.1f; -0.1f;	2) 21
HFW			
6.0 .	± 0.400		
. 6.0 15.0 .	± 0.700		
. 15.0	± 1.000		
SAW ³¹			
6.0 .	1 0.500		
. 6.0 10.0 .	± 0,700		
. 10.0 20.0 .	1 1.000		
. 20.0	+ 1,500 - 1.000		
11			
21			

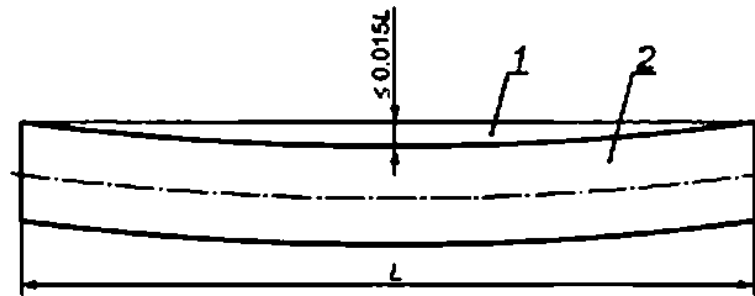
9.9.3.3-

9.9.3.4

)

—0.15 %

1;



1 — Hsiuytsa

: 2 — ^

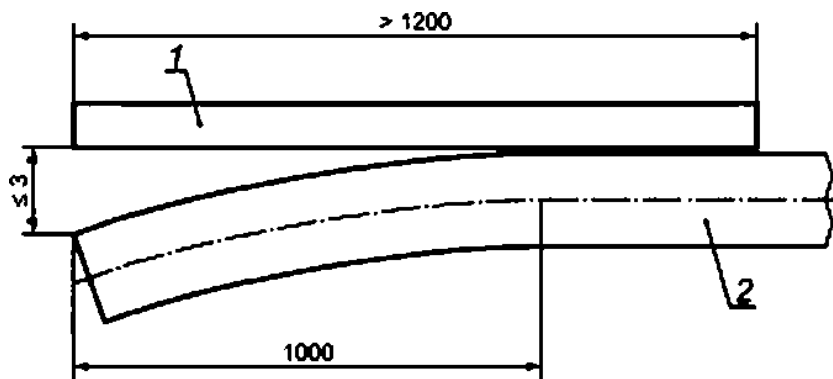
1 —

)

—3.0

1000

2.



1 — линейка; 2 — труба

Рисунок 2 — Измерение концевой прямолинейности

9.9.3.5

(),

D

9.10

9.10.1

9.10.1.1

9.10.1.2

9.10.1.3

1.6

3.

////////////////////

90

/

1.6

3—

9.10.2
9.10.2.1

9.10.2.2
100

9.10.2.3

0.5

250

9.10.2.4

$t > 3.2$

30*5*

—(1.6±0.8)

9.10.2.5

)

(SMLS)—

12;

)

—7.0*

12—

(SMLS)

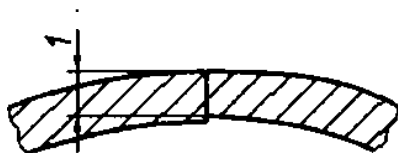
10.5	7.0
10.5 14.0	9.5*
14.0 17.0	11.0*
17.0	14.0*

9.11

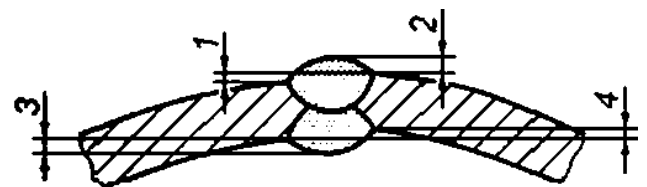
9.11.1

HFW

(4)



1—



1—

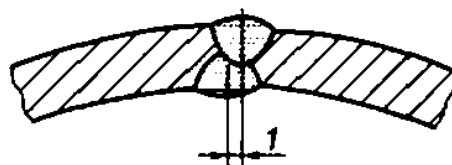
2—

3—

4—

HFW

SAW



1 — смещение

SAW

4—

SAW

4 ,

)

(4

13.

	«		
	, 3 (5 SAW)		
SAWL -	: $t < 13$ 3.0 ; (213 4.0 . : 3.5		
(HFW)	- 1.5 . / (0.3 + 0.05/		
(-)	< 0.2(4		
(-)	< 0.2(4		
	/,		
SAWL	(£ 15 1.3 ; 15 < / £ 25 0.1/ ; > 25 2.0		
HFW			
-	(£ 2 0 3.0 ; /> 20 4.0		
(-)	0,2/, 4.0		
			300
	d		
	<3>1.0		—
	1.0 2 d> 0.5	50	100 4/. -
	0.5 2 d> 0.2	100	
	d£ 0.2		
’ / , -			
/	— /, 25 . 300 50		
	/ (4. 4 / - 300 02, 8		

9.12

9.12.1

SAW

13.

[4].

9.12.2

SAW

9.12.3

9.12.4

9.13

9.13.1

9.13.2,

(9.9.2).

: ! ° ° %

9.13.2

11.

9.14

9.14.1

4 5)

 CE_{IW} (

9.14.2

10

10.1

10.1.1

31458.

10.12

(EDI),

10.1.3

3.1

31458.

3.1 .3.1

31458.

10.1.4

)

)

):

)

;

) ; cV- (CVN); -
 , ;
) -
 ;
) — (,
),
 ;
) (SMLS)— (,
),
) HFW — :
) ,
 . , 8. , .

10.2

10.2.1

14.

14—

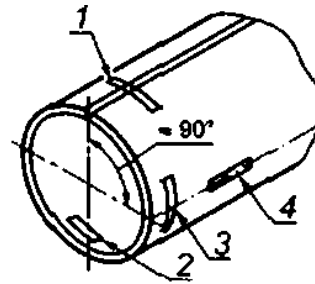
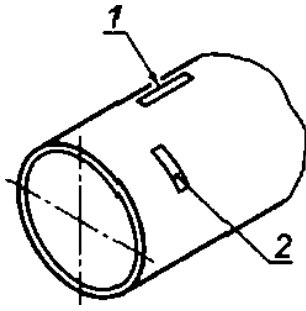
		"	9.2. 4 5
		) ( -	9.2. 4 5
		100 50" - Λ1 -	9.3.1. 6
(CVN) 114.3 17 , -		100 50" - "1 -	9.7.2. 7
' .! lumumie		nepiMv Gujnm 100 ipyOi. - -1 -	9.3.1. 6
			9.4
-		10 % S- , 4	9.S.5
		100 20*	9.9.3.1. 10
			9.9.3.2, 11
			9.9.3.3
		5 % 8- . 4	9.19.3.4
-		5 % 6- . 4	9.10.1.3
		,	9.8

14

		*	9.13
- D 2 219,1	HFW. SAWL SAWH	100 50" - 11 ➤ Ⓡ	9.3.1. 6
(CVN) (HAZ) 2 114.3 18	HFW. SAWL SAWH	100 50* - " "	9.7.2. 7
-	HFW. SAWL SAWH	50 -	9.4.6
- (HAZ)	HFW. SAWL. SAWH	100 50* - ,	9.3.1.
-	SAWL. SAWH	100 50* ⁴ - 11	9.6
-	SAWL. SAWH	—	9.12
- 2 219.1	SAWH	50 - * ➤	9.3.2. 6
(CVN) D 2 114.3 17	SAWH	50 1 *	9.7.2. 7
- -	SAWH	50 - * *1	9.6
	HFW	6	9.5

«			
	HFW	—	9.12

2) £ 506 — 100 , > 506 —
50
31
0.002
4) 114.3 £ D £ 506 — 100 ,
D > 508 — 50
5) £ 166,1 — 100 , 1 6
8- > 168,1 — 20
6) D < 114.3 —
Z 114,3 —
7) - 219.1 £ £ 508 — 100 ,
D > 508 — 50
81
81
14. — : 30000
- :
• 14
30000
10.3
10.3.1
[5].
10.3.2
10.3.2.1
cV- (CVN).
5 6,
10.3.2.2—10.3.2.7. 15.

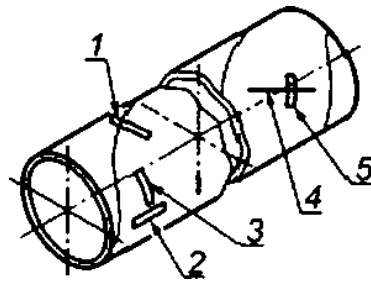


1 — W —
 2 — 180° —
 3 — 90° —
 4 — L90 —
 80° —

1 » 1 — : 2 — —

2

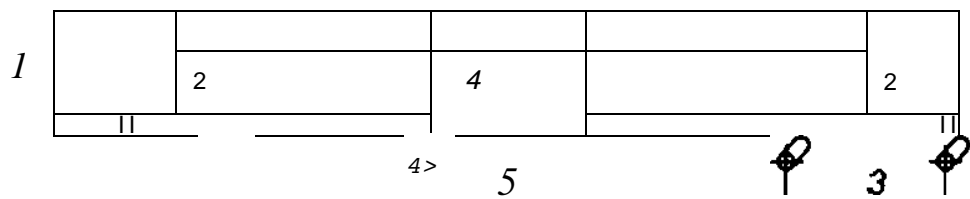
— HFW SAWL



f — W — alt
 1/4
 : 5 — WS —
 2 — L —
 3 — —
 4 —
 1/4

— SAWH

5—



t — : 2 — ; 3 — ; 4 — :

6—

			25		. 25	
			219.1	219.1	219.1	219.1
SMLS			11 2>	1L	1L	1L
		(CVN)				
			1	1	1	1
SMLS			1L2>	1 3>	1L 21	1 3*4>
		(CVN)				
			1	1	1	1
HFW			1L90 2>	1 1 03»- 4>	1L90	1 180 **4>
		(CVN)	90	90	90	90
			—	1W	—	1W
		{CVN}	3Wh3HAZ ⁵¹		^ 51	
			1W	1W	1W	1W
		-	1W	1W	1W	1W
			6			
SAWL			1LQO >	1 1 03»- 4>	1L00 ²¹	1 180 ^{31 41}
		(CVN)	90	90	90	90
			—	1W	—	1W
			3W 6 HAZ ⁶¹		6W 12 ^ 71	
		-	2W*>	2W*>	2W@>	2W 71- |
			1W	1W	1W	1W ⁷¹ >
		-	1W	1W	1W	1W
SAWH			1L ²¹	IT ³¹	11»	1 31
		(CVN)				
			—	1W	—	1W

15

			26		25	
			219.1	219.1	219.1	219.1
SAWH		{CVN}	HAZ ⁶¹		6W _h 12 HAZ ⁶¹	
		-	2W ⁸¹	2W ^{*>}	2W ^{6>}	2W ^{*>}
			1W	1W	1W	1W
		-	1W	1W	1W	1W

*> 5. -

21

3>

[6].

4>

51

6> . a HAZ — W +2

7>

** / > 19.0

18.0

9.

10.3.2.2

10006 (6) 5.

12,7 ^ 19.0

16. D < 219.1

0	<			
	12.7	.»		6.4*
219.1 273,1	—	28.1		28.1
273.1 323.9	36.1	25.5	36.1	25.5
323.9 355,6	33.5	23.9	33.5	23.9
355.6 406.4	32.3	23,2	32.3-	23.2
406.4 457.0	30.9	22.2	30.»	22.2
457.0 508.0	29.7	21.5	29.7	21.5
508.0 559.0	28.8	21.0	28.8	21.0
559.0 610,0	28.1	20.5	28.1	20.5
610.0 660.0	27.5	20.1	27.5	20.1
660.0 711.0	27.0	19.6	27.»	19.8
711,0 762,0	26.5	19.5	26.5	19.5
762.0 813.0	26.2	19.3	26.2	19.3
813.0 864.0	25.8	19.1	25.8	19.1
864.0 914.0	25.5	18.9	25.5	18.9
914.0 965.0	25.3	18.7	25.3-	18.7
965.0 1016.0	25.1	18.6	25.1	18.6
1016,0 1067.0	24.9	18.5	24.»	18.5
1067,0 1118.0	24.7	18.3	24.7	18.3
1118.0 1168.0	24.5	18.2	24.5	18.2
1168.0 1219.0	24.4	18.1	24.4	18.1
1219.0 1321.0	24.2	18.1	24.2	18.1
1321.0 1422.0	24.0	17.9	24.»	17.9
1422.0 1524.0	23.8	17.8	23.8	17.8
1524.0 1626.0	23.6	17.6	23.5	17.6
1626.0 1727.0	23.4	17,5	23.4	17.5
1727.0 1829.0	23.3	17.4	23.3	17.4
1829.0 1930.0	23.1	17.4	23.1	17,4
1930.0 2134.0	23.0	17.3	23.»	17.3
2134.0	22.9	17,2	22.»	17.2

"

,

,

6,4

*

10.3.2.3

V-

(CVN)

[7],

*

().

-

17.

-

-

80 %

17-

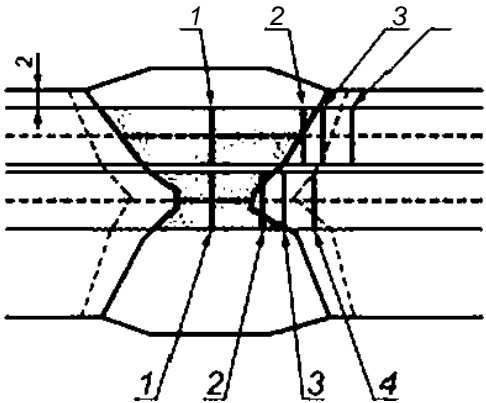
	V-							
	"				2/3*»		N2"	
114.3 141.3	12.6		11.7 12.6		10.9 11.7		10.1 10.9	
141.3 168.3	11.9		10.2 11,9		9.4 10,2		8.6 9.4	
168.3 219.1	11,7		9.3 11.7		8.6 9.3		7,6 8.6	
219.1 273.1	11.4		8.9 11.4		8.1 8.9		6.5 8.1	
273.1 323.9	11.3		8.7 11.3		7.9 8.7		6.2 7.9	
323.9 355.6	11.1		8.6 11.1		7.8 8.6		6.1 7.8	
355.6 406.4	11.1		8.6 11.1		7.8 8.6		6.1 7.8	
406.4	11.0		8.5 11,0		7.7 8.5		6.0 7.7	

2> 3/4
3) 2/3
4) 1/2
— (CVN). 17.

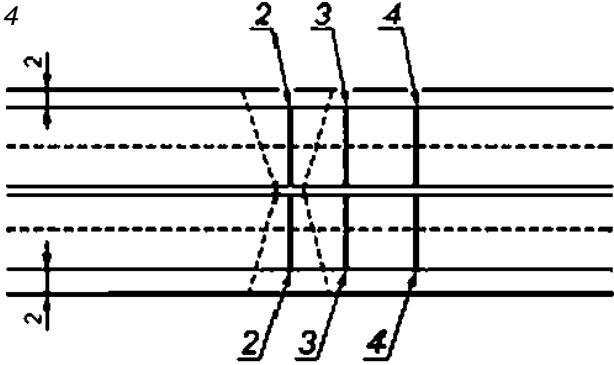
(HAZ) -

SAW
(HAZ) SAW

7.



— SAW



б — Трубы HFW

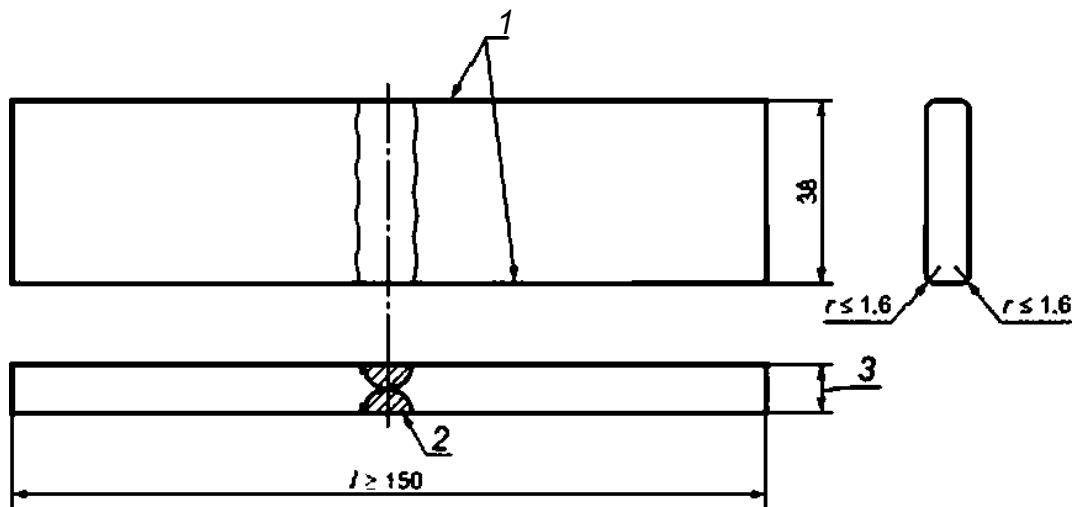
— SB % 50 % 2 — (2); 3 —

25

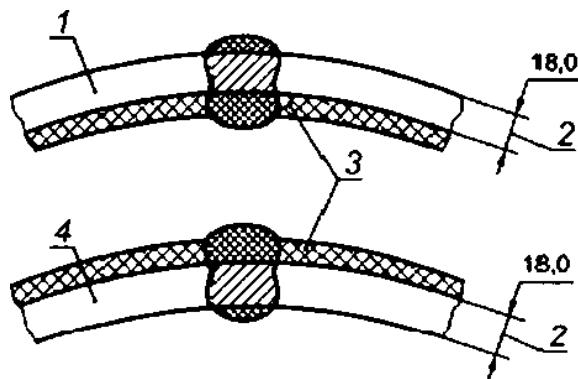
7—

(HAZ)

[8] {6} 8. *



1 — : 2 — : 3 —
S — SAW



1 — : 2 — : 3 —
: 4 —

$t - 19.0$ —
— (, SAW $l > 19.0$)
8 —

* >19.0

18.0

(≤ 19.0)

SAW

10.3.2.6

*

15

*

(HAZ).

10.3.2.7

(HAZ)—
15

*

(HAZ).

10.4

10.4.1

*

(),

[10]

10.4.2

[11] [6].

on

50.8

50.8

50.8
10.4.3[12] [6].
V-

(CVN)

[7].

10.4.4 [6].

[8].

()
1— 118(0-*)),

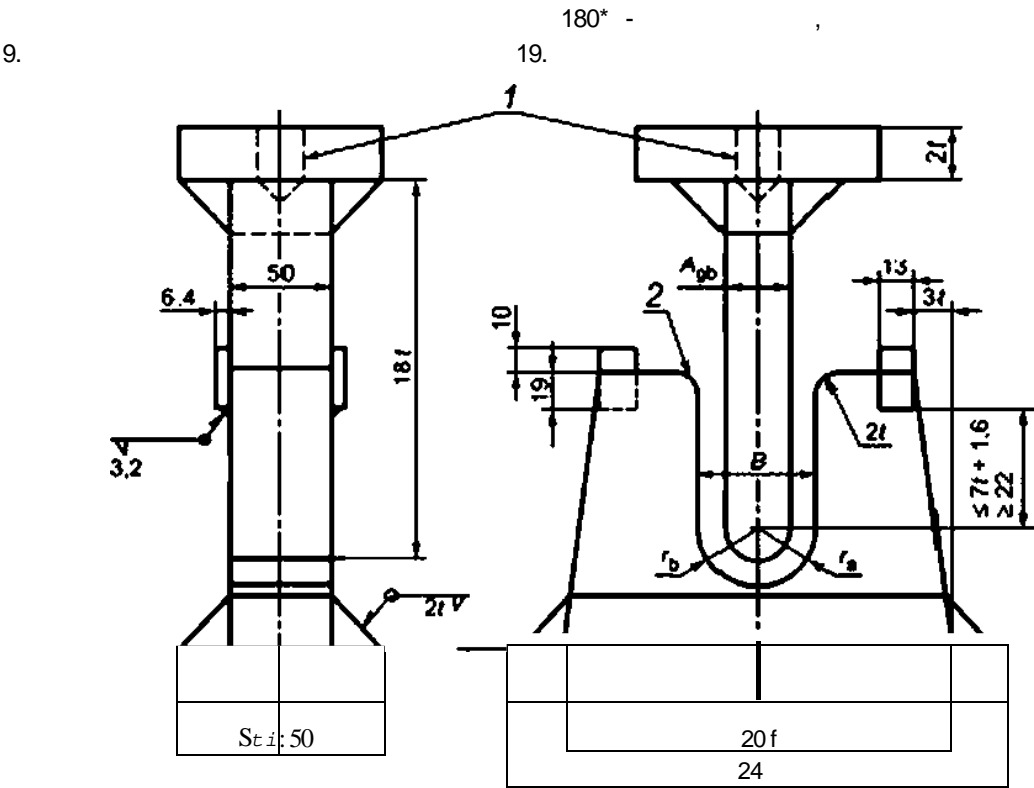
1.15—

 D — t —

—

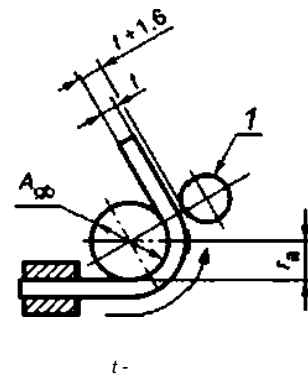
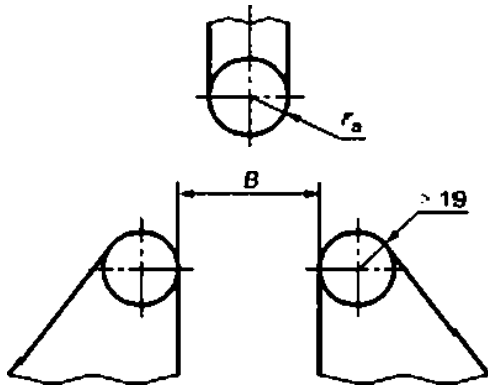
18.

	1
245N. 2450. 24SM 24514. 2450. 245	0.1375
290N. 2900. 290 29014. 2900. 290	0,1375
320N. 3200. 320 20 . 3200. 320	0.1325
360N. 3600, 3COM 36014, 3600. 360	0,1250
3900. 390 390Q. 390	0.1175
4150. 415 415Q. 415	0.1125
4500. 450 450 . 450	0.1 too
4850. 485 4850. 485	0.1025
5550. 555 5550. 555	0.0950
)	0,0025.



1 — () . 2 — : — : (—

9 —



9, 2

19—

	11,		
		S'	*»
245N. 2450. 245 245N. 2450. 245	. /	4.0/ +1.6	8.01 +3.2
290N. 2900. 290 290N. 2900. 290	3.0/	4.0/ +1.6	8.0/ +3.2
320N. 3200. 320 320N. 3200. 320	3.5/	4.5/+1.6	9.0/ +3.2
360N. 3600. 360 360N. 3600. 360	4.0/	5.0/+1.6	10.0/ +3.2
3900. 390 3900. 390	4.0/	5.0/+1.6	10.0/ +3.2
415Q. 415 4150. 415	4.5/	5.5/+1.6	11.0/+3.2
450Q. 450 4500. 450	4.5/	5.5/+1.6	11.0/+3.2
4650. 465 4 850. 485	5.0/	6.0/+1.6	12.0/ +32
5550. 555 5550. 555	5.0/	6.0/+1.6	12.0/ +32

2> , 6. — 9.

10.4.5

(9).

6.

«6 ».
«3 » «9 ».

«12 ».

«3 » «9 ».

10.4.6

() [13]. 114} [15]
[16]. [17] [18]

10.4.7

10.4.7.1

5 — 10 .

10.4.7.2

SAW HFW;

SAW;

HFW:

SAW:

SAW.

10.4.7.3

HFW

(HAZ)

10.4.7.4

SAW

10.4.8

10.4.8.1

(SMLS)

 $D \leq 457$

5 .

 $D > 457$ —

10 .

10.4.8.2

()

(2 %).

10 .

10.4.8.3

* 2 - S,
O-t.

(8)

 D —

-S—

0.96 5(0.84 , * , , , ,
0.1 .

10.4.8.4

 S_0 ,

$$S_e \ll A' + t_f - S_v S_s. \quad (9)$$

S_s —

$$S_h = \frac{P(D - t_{min})}{2t_{min}}. \quad (10)$$

S_s —

$$S_i = \frac{N}{A_s}. \quad (11)$$

JV —

% —

, 2,

$$\% = \frac{(D-f)t}{4}. \quad (12)$$

10.4.8.5

10.4.8. .

10.4.9

10.4.9.1

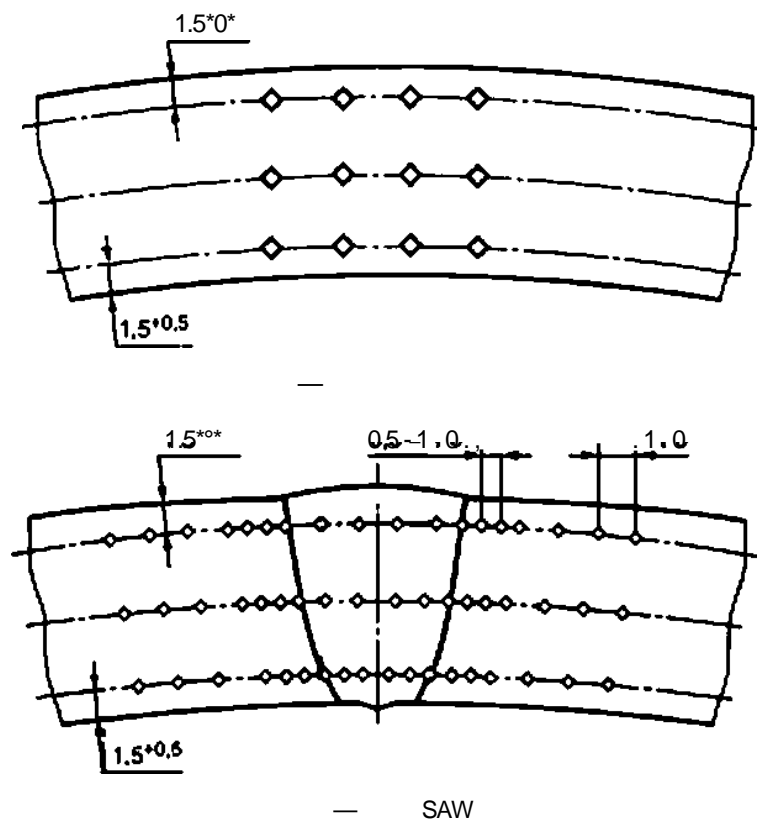
(14).

(HAZ)

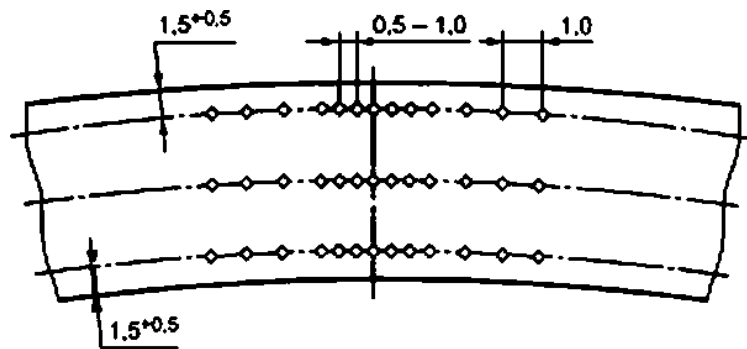
10 HV10.

10.4.9.2

10



10 —



e — Труба HFW

Рисунок 10, лист 2

) $t < 4.0$;

) $4.0 \leq t < 4.5$ -

10.4.9.3

) $t < 4.0$;

) $4.0 < t < 6.0$

10.4.9.4

HFW

0,5—1.0
SAW

0,5—1.0

10.4.10

10.4.10.1

10.4.10.2.

500

SAW

10.4.10.2

10.4.10.3

10.4.10.4

[19}.

610

610

10.4.10.5

10.4.10.6

6.3 -

10.4.10.7

9.8.6.

10.4.11
10.4.11.1

10.4.11.2

10.4.11.3

SAW

100

10.4.11.4

10.4.11.5

168.3
166.3

tf/4.

6,35

3.2

38,1

38.1

100%.

10.4.11.6
)

0.25

200

50

10.4.11.7

10 %

100 %

10.4.12

 $D \geq 141,3$ $D < 141,3$ $2 \cdot 141,3$ $D < 141,3$

31444—2012

10.4.13

10.4.14

10.4.15

10.4.15.1

10.4.15.4—10.4.15.7.

10.4.15.2

10.4.15.8 10.4.15.9.

10.4.15.3

10.4.15.4

10.4.15.5

10.4.15.6

25 %,

(MPS)

10.4.15.7

(HAZ)

HFW

(CVN)

10.4.15.3.

10.4.15.8

10.4.15.9

11

11.1

11.1.1

11.1.2

11.2

11.2.1

)

)

X;

) (2):
) ;
) ;
) (1):
) (6.1);
) ;
) Z.

X 31444—2012 SMLS 168 7,5 485QSYZ

X 31444—2012 SAWL508 16 360 FS YZ

11.2.2 11.2.3 11.2.4.

:
) D £ 48.3 :

1) ;

2) , :

3) ;

4) ;

) D > 48.3

48.3 < < 406.4 ,

:
 1) , 11.2.1,

415 750 ;

2) 150

:
) 0^406.4 -

1) , 11.2.1,

450 750 :

2) 150

:
 , , -

11.2.3 , , :
) 150

:
) 25

;) (100 *) , -

:
 , -

11.2.4 , , , -

, , (

). (12.2)

11.2.5 , 11.2.1.

11.2.6 , 11.2.1.

) D 548.3 () —

, , :
) D > 48.3 ()

:
 1) :

2) , .

11.2.7

20.

50

20.

20 —

320N. 3200. 320 320N. 320Q. 320	
360N, 3600. 360 360N. 360Q. 360	
3900, 390 3900. 390	
4150. 415M 4150. 415	
450Q. 450 4500. 450	
485Q. 485 4850. 485	
5550. 5S5M 5550. 555	

12

12.1

12.1.1

12.1.2 —12.1.4.

12.1.2

12.1.3

12.1.4

12.2

13

10

14

[21] [22].

()

(F)

.1
.1.1

()

1 (CVN)

2

.1.2
30

1120

%

16

.2

(CVN).

(DWT).

(CVN)

.3.1

(CVN)

(

.1.

7 (

.1 -

V-

	1 * *		
	1 S 30 mm\		
	>0 1 .	610 < 0 S 820	820 < D i 1120 «
245N. 245Q. 24SM 245Q. 245 24SN.	40	40	40
290N. 2900. 290 2900. 290 290N.	40	43	52
360N. 3600. 360N. 3600, 360	50	61	75
4150. 415 4150. 415	64	77	95
4500. 450 4500. 450	73	69	109
4650.485 MKH485Q. 485	82	100	124
6550. 555 5550. 555	103	126	155

”

50 %

21

75 %

.3.2
) , (CVN {
{CVN }
.1.
 ,
 ,
 1 250' 500 8
<7,0,6 *360 (DWT).
{
) 65 %
 , 75 %.
.3.4 10 5 2 450 (S).
(DWT) 4
MPQT,
.2.

.2— F

	-	, - 11	. 1
			. . . 4
	-		.11*

1'
.
.5
.5.1 (CVN) 10.3.2.3.
.5.2 (CVN) 10.3.2.3.
.5.3 (DWT) (23).
 ,
 19,0
.
.6
.6.1 (CVN) 10.4.3
.6.2 (CVN) [2]
10.4.3
.6.3 (DWT) (23)
.7
 F. 11.1,

()

(S)

.1

(24)

[25]. (26).

(26).

(26).

.2

1)

(.4.1.1 .4.1.2);

2)

N

 $f > 25,0$

(.4.1.1)

 $t > 35,0$ (.4.1.2);

3)

[

.1

.2.

3)—6]):

4)

275 HV10

9

(HAZ)

(.4.3):

5)

(HIC)

(.4.2. .7.1.3);

)

HIC (.7.1.4);

7)

(SSC)

(.4.4);

8)

(SSC)

(.4.4. .6.2. .7.2.2).

.3.1

.3.2

(. . .)

.3.3

(WPS)

.4

.4.1

.4.1.1

 $f \geq 25,0$

N

 $f > 25,0$

N Q

.1.

.1.

.1 —

t £ 25

N Q

.	. 44.									%	
	'>	Si	'>		S''	V		.	...4>		.
245N MKR245N	0.14	0.40	1.35	0.020	0.003	5)	5)	0,04		0,36	0.19
290N MKI1290N	0.14	0.40	1.35	0.020	0.003	0.05	0.05	0,04		0,36	0.19
320N MKri320N	0.14	0.40	1.40	0.020	0.003	0.07	0.05	0,04		0.38	0,20
360N MKI1360N	0.16	0.45	1.65	0.020	0.003	0.10	0.05	0.04		0.43	0.22
245Q MKT1245Q	0.14	0.40	1.35	0.020	0,003	0.04	0.04	0.04		0.34	0,19
2900 2900	0.14	0.40	1.35	0.020	0.003	0.04	0.04	0.04		0.34	0,19
320Q 3200	0.15	0.45	1.40	0.020	0,003	0.05	0.05	0.04		0.36	0,20
360Q 3600	0.16	0.45	1.65	0.020	0,003	0.07	0.05	0,04		0.39	0,20
390Q 390Q	0.16	0.45	1.65	0.020	0,003	0.07	0.05	0,04		0.40	0,21
415Q 415Q	0.16	0,45	1.65	0.020	0,003	.	0.05	0,04	. 6)	0.41	0,22
4500 4500	0.16	0.45	1.65	0.020	0,003	0.09	0.05	0,06	.)	0.42	0,22
4850 46SQ	0.16	0.45	1.65	0.020	0,003	0.09	0.05	0,06	. «1,	0.42	0.227»

"

0.01 %

0.05 %

0.20 %.

3,

0,00ft %

0.006 %

Ca/S.

)

£ 0,15 %.

£ 0,10 %.

4,

Ca/*S 21.5

S > 0,0015 %.

£ 0,006 %.

»

£ 0.35 %.

>

£ 0,45 % Ni £ 0.50 %.

7)

1

0.22

0,25

.4.1.2

t £ 5.0

.2.

t > 35.0

.2.

.2—

(£ 35.0

		. %.									^.%.
		"	&	"		S*	V	Nb	Ti	144'	
245	245	0.10	0.40	1.25	0.020	0.002	0.04	0.04	0.04		0.19
290	290	0.10	0.40	1.35	0.020	0.002	0.04	0.04	0.04		0.19
320	320	0.10	0.45	1.35	0.020	0.002	0.05	0.05	0.04		0.20
60	360	0.10	0.45	1.45	0.020	0.002	0.05	0.06	0.04		0.20
390	390	0.10	0.45	1.45	0.020	0.002	0.06	0.08	0.04		0,21
415	415	0.10	0.45	1.45	0.020	0.002	0.08	0.08	0.06	5)	0.21
450	450	0.10	0.45	1.45	0.020	0.002	0.10	0.08	0.06	8),6>	0,22
485	485	0.10	0.45	1.45	0.020	0.002	0.10	0.08	0.06	51)	0.22

"

0.01 %

0.05 %

0.20 %.

2)

0.008%

0.006 %

Ca/S.

3>

£ 0.15 %.

& 0,10 %.

4>

Ca/S 1.5

S > 0,0015 %.

£ 0,006 %.

5>

Mo £ 0.35 %.

>

£ 0.45 %.

.4.2

(HIC)

-

-

() ((27)):

)

CSR £ 2 %:

)

CLR £15%;
CTR £ 5 %.

)

(HIU)

(b./i.4j)

.4.3

250 KV10.

(HAZ)

(HAZ)

275 HV10.

9

.4.4

(SSC)

SSC (.7.2.1).

10 .

.4.5

50

) 250 HV10

) 275 HV10

4.6 HFW
 0.3 +0,051.
 .5
 (KIC)
 (SSC)

		&	
-			
(HIC) -	SAWhHFW	1 10-	.4.2
(HIC) -	SAWhHFW	(3 , 11)	.4.2
(SSC). -			.4.4
*1 .			

10-
 nitdouK, i l
 10-
 Ca/S ()
 0.0015 %, 0.0015 %.
 Ca/S.
 .6
 .6.1 (HIC)
 .6.2 [27]. (SSC)
 [28] [29].
 115 15 5

.7
.7.1 (HIC)
.7.1.1 (HIC)
(27).
.7.1.2 .7.1.3. , -
{27}.
.7.1.3 :
) ({26}. (27):
) H_2S . -
:
} , .4.2.
.7.1.4 -
.
.7.2 (SSC)
.7.2.1 .7.2.2.
[30].
- 720 . [28] (29).
.7.22.
72 %
—
(SSC) , 72 % , -
. — [26].
.7.2.2 (SSC) , { -
.) { .1
[31]).
.6
S. 11.1.

()

()

.1
-1.1

().

.12

— 1.0 % 5.0 % —

2.0 %.

2

(.6.2).

.3.1

05 S 450

.3.2.

:

)

100 :

) , , γ_{O_4} 0.90. ;

) 20 %.

$a_{rS} > 450$

.3.2

SAW HFW

:

a)

6:

b) 15 %;

c) (CVN)

7.

.3.3

(S) /

(F).

/

.4

.4.1

.1.

.1—

		50/100 ^μ , - "1 -	.

.1

			.6
	-	1	.6
100	$D < 508$	50	$D > 508$
		0,002	
$3 >$			

.5

.5.1

.5.2

«5 — 7 »

«12 »

.5.3

10006.

5.65 $i^{\wedge}T$. F_0 —

.5.4

(CVN)

10.3.2.3.

.5.5 put ib

10.3.2.7.

.6

.6.1

8.

(CVN)

10.4.2. 10.4.3 10.4.9

.6.2

{2}.

.7

11.1,

()

(D)

.1

.1.1

()

, 1.2

2

.1

.1 —

			1'	21 -
SMLS, HFW.SAWL SAWH				10
	. DA £75	610 <0 £ 1422		0,00750, .5.0
SMLS	15 £ 1 <25			0.1251 -0.1001
	1 25			±0.1001. 3,0
SAWL -SAWH	1 <6			±0.S
	6 <1 £ 10			±0.6
	10 <1 £ 20			±0.8
	1 >20			±1.0
	() -		10 %	0.0050 1.5 .

11

31

—

—

9.9.3.

14.

2.1

11.1.

D.

()

(U)

.1	U	(σ_{10} σ_{1n})	-
			-
		50	-
.2			
.2.1			
.2.1.1		1.03 , 5 1 ,	-
.2.1.2		o,o.smn.	
.2.3.1.			
.2.2		Orosmin ° 1.03 σ_{1n} σ_{1nOT}	
.2.2.1			-
.2.2.2			-
.2.2.3			-
.2.3		.2.3.2.	
.2.3.1		()	
		O σ_{10} smv	
.2.3.2		< 0 σ_{1n} |	
		, « > ».	-
		O σ_{10} σ_{1nOT}	
.2 .			
.2 .4			
.2.3.5			-
	15 %.	/	
	14.		
.4		10.3.2.2 10.4.2	-
.5			
	R.	11.1.	

()

.1
 .1.1 , -
 .1.2 / -
 MPS. , -
 .1. MPS -
 .4. -
 2 , 7. -
) MPS :
) MPS
 00 \$ £ 465 .
 (.4.1);
) MPQT -
 « 5 485 (.4.1);
 (, ,
 (.4.4);
) (.4.4);
)
)
 .
 MPS. -
 .
 MPS , -
 , , -
 . MPS (-
):
 1) ;
 2) / ;
 3) ;
 4) :
 5) ;
 6) ;
 7) (), , -
 :
 8) , :
 9) - , -
 , ;
 10) WHn :
 11) ;
 12) , -
 ;
 13) (,);
 14) , , (-
 HFW);
 15) :
 16) , -
 (WPS) (WPQR): 8 ,
 17) (,
 ;

18) / / .
 :
 19) wo;
 20) (, -
);
 21) :
 22) ;
 23) :
 24) :
 25) , :
 26) - .
 .4
 .4.1 ,
 MPS.
 < 05 S 485
 .4.6. , -
 ^.\$£485 . -
 MPS.
 , .4.6. ,
 „ 5 2 485
 .4.2 , .
 ().
 ,
 .1.

.1 —

11

-		*, -	14
(CVN)	SMLS ¹ 11 - 25 -		7 8
-	SAWnHFW		6® ¹ 9.3.2
(CTOD) ¹¹ >			- - 0.15
(CVN)			7
F			
(CVN)		*, -	1
(CVN)	SAWnHFW		1
(DWT)	SAW HFW <i>D</i> > 500 <i>f</i> > <i>o_н</i> >360		A3.3.A.3.4

£. 1

S			
(SSC)	-	(3)	.4.4
(HI)	SAWhHFW		.4.2
()			
			.3.2 ⁹⁾
(CVN)			
(CVN)	SAWhHFW	*	.3.2
10. — .5. —			
2>) *1 S) 6> HFW 7) % 9) 91 [32].			

.4.3 5 %

.4.4 { , . . .).

.4.5

.4.6

1)
2)
3)
4)
5)
6)
7)
8)
9)
10)
11)
12)
13)
14)
15)
16)
17)
18)
19)
20)
21)
22)
23)
24)
25)
26)
27)
28)
29)
30)
31)
32)
33)
34)
35)
36)
37)
38)
39)
40)
41)
42)
43)
44)
45)
46)
47)
48)
49)
50)
51)
52)
53)
54)
55)
56)
57)
58)
59)
60)
61)
62)
63)
64)
65)
66)
67)
68)
69)
70)
71)
72)
73)
74)
75)
76)
77)
78)
79)
80)
81)
82)
83)
84)
85)
86)
87)
88)
89)
90)
91)
92)
93)
94)
95)
96)
97)
98)
99)
100)
101)
102)
103)
104)
105)
106)
107)
108)
109)
110)
111)
112)
113)
114)
115)
116)
117)
118)
119)
120)
121)
122)
123)
124)
125)
126)
127)
128)
129)
130)
131)
132)
133)
134)
135)
136)
137)
138)
139)
140)
141)
142)
143)
144)
145)
146)
147)
148)
149)
150)
151)
152)
153)
154)
155)
156)
157)
158)
159)
160)
161)
162)
163)
164)
165)
166)
167)
168)
169)
170)
171)
172)
173)
174)
175)
176)
177)
178)
179)
180)
181)
182)
183)
184)
185)
186)
187)
188)
189)
190)
191)
192)
193)
194)
195)
196)
197)
198)
199)
200)
201)
202)
203)
204)
205)
206)
207)
208)
209)
210)
211)
212)
213)
214)
215)
216)
217)
218)
219)
220)
221)
222)
223)
224)
225)
226)
227)
228)
229)
230)
231)
232)
233)
234)
235)
236)
237)
238)
239)
240)
241)
242)
243)
244)
245)
246)
247)
248)
249)
250)
251)
252)
253)
254)
255)
256)
257)
258)
259)
260)
261)
262)
263)
264)
265)
266)
267)
268)
269)
270)
271)
272)
273)
274)
275)
276)
277)
278)
279)
280)
281)
282)
283)
284)
285)
286)
287)
288)
289)
290)
291)
292)
293)
294)
295)
296)
297)
298)
299)
300)
301)
302)
303)
304)
305)
306)
307)
308)
309)
310)
311)
312)
313)
314)
315)
316)
317)
318)
319)
320)
321)
322)
323)
324)
325)
326)
327)
328)
329)
330)
331)
332)
333)
334)
335)
336)
337)
338)
339)
340)
341)
342)
343)
344)
345)
346)
347)
348)
349)
350)
351)
352)
353)
354)
355)
356)
357)
358)
359)
360)
361)
362)
363)
364)
365)
366)
367)
368)
369)
370)
371)
372)
373)
374)
375)
376)
377)
378)
379)
380)
381)
382)
383)
384)
385)
386)
387)
388)
389)
390)
391)
392)
393)
394)
395)
396)
397)
398)
399)
400)
401)
402)
403)
404)
405)
406)
407)
408)
409)
410)
411)
412)
413)
414)
415)
416)
417)
418)
419)
420)
421)
422)
423)
424)
425)
426)
427)
428)
429)
430)
431)
432)
433)
434)
435)
436)
437)
438)
439)
440)
441)
442)
443)
444)
445)
446)
447)
448)
449)
450)
451)
452)
453)
454)
455)
456)
457)
458)
459)
460)
461)
462)
463)
464)
465)
466)
467)
468)
469)
470)
471)
472)
473)
474)
475)
476)
477)
478)
479)
480)
481)
482)
483)
484)
485)
486)
487)
488)
489)
490)
491)
492)
493)
494)
495)
496)
497)
498)
499)
500)
501)
502)
503)
504)
505)
506)
507)
508)
509)
510)
511)
512)
513)
514)
515)
516)
517)
518)
519)
520)
521)
522)
523)
524)
525)
526)
527)
528)
529)
530)
531)
532)
533)
534)
535)
536)
537)
538)
539)
540)
541)
542)
543)
544)
545)
546)
547)
548)
549)
550)
551)
552)
553)
554)
555)
556)
557)
558)
559)
560)
561)
562)
563)
564)
565)
566)
567)
568)
569)
570)
571)
572)
573)
574)
575)
576)
577)
578)
579)
580)
581)
582)
583)
584)
585)
586)
587)
588)
589)
590)
591)
592)
593)
594)
595)
596)
597)
598)
599)
600)
601)
602)
603)
604)
605)
606)
607)
608)
609)
610)
611)
612)
613)
614)
615)
616)
617)
618)
619)
620)
621)
622)
623)
624)
625)
626)
627)
628)
629)
630)
631)
632)
633)
634)
635)
636)
637)
638)
639)
640)
641)
642)
643)
644)
645)
646)
647)
648)
649)
650)
651)
652)
653)
654)
655)
656)
657)
658)
659)
660)
661)
662)
663)
664)
665)
666)
667)
668)
669)
670)
671)
672)
673)
674)
675)
676)
677)
678)
679)
680)
681)
682)
683)
684)
685)
686)
687)
688)
689)
690)
691)
692)
693)
694)
695)
696)
697)
698)
699)
700)
70

()

.1

.2

.2.1

.2.2

.2.3

.2.4

«

»

10 %

.2.5

0.5

.2.4

:

)

)

)

.4

.4.1

.4.2

SAW.

.4.3

5 %

.4.4

150

.4.5

.4.6

.4.7

.4.8

100

150

.4.9

.4.10

8

()

.1
.1.1 ().

.1.2

-
-

.1.3

)
)

)

.1.4

(WPS)

. 1.5

.1.6

.1.7

(WPS)

.2

.2.1

.2.1.1

pWPS

.2.1.2

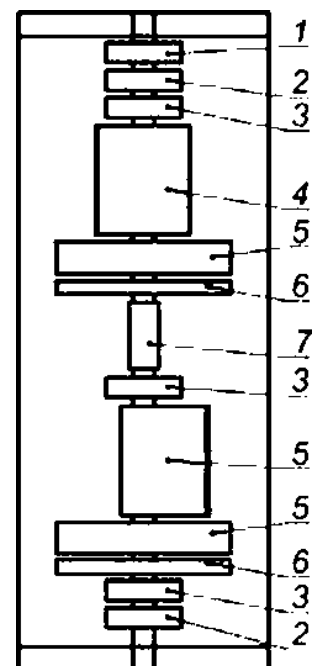
SAW:

HFW.

.2.2.

(WPQR).

.1.



.2.1.3

(WPQ)

.2.1.4

.2.1.5

WPS

.2.1.6

pWPS:

.2.1.7

.2.1.1— .2.1.7.

50 "

8

(WPS)

(WPQ).

.2.2

1)

2)

1)

$$\begin{array}{rclcl} \bullet & 290 & & 290 & \therefore \\ - & 290 & 450 & & 290 & 450; \\ \bullet & 450 & & 450 & \therefore \end{array}$$

2) ; , ,
 3) :
 $(C_{\text{M}}^{\text{W}} - 0.12\%)$ 0.12 % £ — 0.03 %

4) (1);
) :
 1) ;
 2) :
 3) :
 4) $X \pm 5\%$;
 5) $q \pm 10\%$;
 6) ;

) :
 1) , :
 2) :
 3) , ,
 .

• :
 - — 10 %;
 - — 7 %;
 - — 10 %;
 • — 10 %:
) 50 %;

) :
 1) ;
 2) .
 .2.3
 .2.3.1
 .2.3.1.1 , -
 , -

.2.3.1.2 46

.2.3.1.3 -
 .1. — .2.3.3. .1.

.2.3.1.4 :
 • ;
 • :
 - :
 • :
 • :

.1. — .2.3.3.

£3 .1—

				-	-		<	-	-	-
		*	-				>)	
17										
7)										
)										
*)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										
)										

.2.3.1.5

.2.3.1.6

.2.3.1.7

.2.3.2

.2.3.2.1

100%-

100%-

100%-

100%-

.2.3.3

.2.3.3.1

.2.3.3.1.1

10.3.2.2 10.4.2.

.2.3.3.1.2

0.4 %.

<* .»

80

1S %.

10.3.2.2 10.4.2.

.2.3.3.2

3 »

6

10.3.2.4 10.4.4.

.2.3.3.3

(35].

.2.

25

10

0.1/.

		25	

»0.1 /

.2—

£ 360 .5/—

180*

4/—
2 415

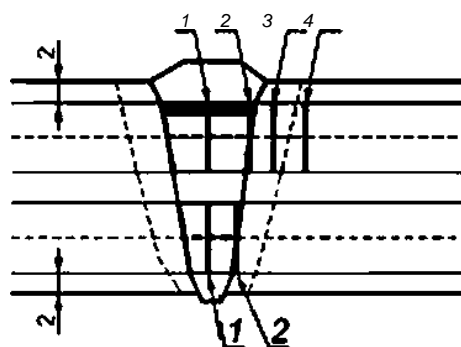
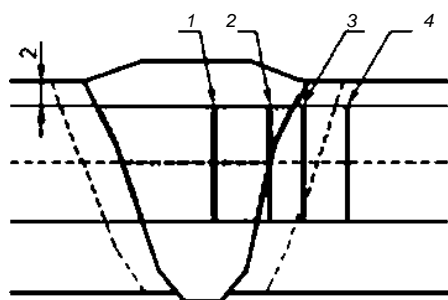
.2.3.3.4

V-

8

10.3.2.3 10.4.3

.3,14.4 V-
.5.



1—

.2—

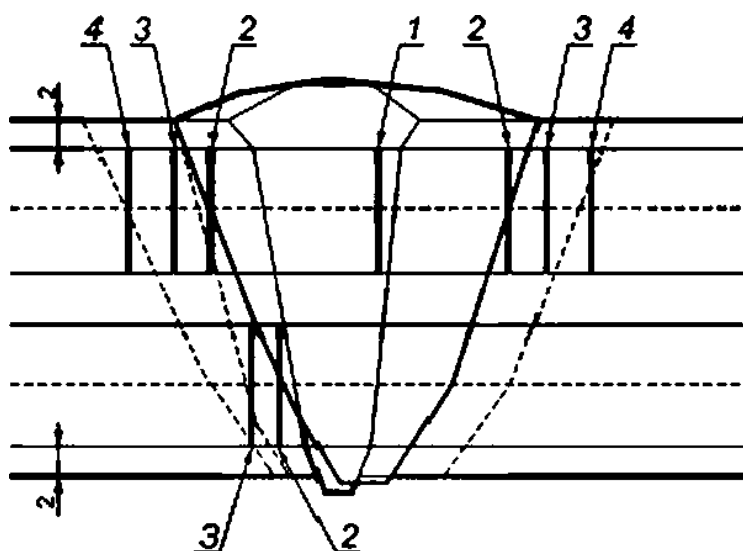
{no S0 %
: 4—6

2): 3—2

/£ 25

/ > 25

V-



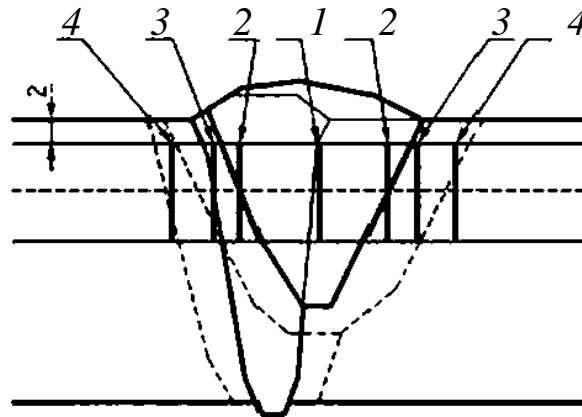
« : 2—

{ 50 %
4 — 5

2). 3—2

.4—

V-



X— ; 2 ~ (50 % HAZ): 3 — 2
4—5

.5— V-

2.3.3.5

. HAZ

- 325 HV10—
- 250 HV10—

(275 HV10

12).

(. HAZ

)

2.3.3.6

10.3.2.7 10.4.9.

(, 5*).

(4).

10.3.2.6 10.4.7.

2.3.3.7

(SSC)

> 450

{26}.

2.3.3.6

50

3.1

3.1.1

3.1.1.1

(36) [37].

3.1.1.2

[38]. [39]

.3.2

- : -
) , :
) (.2.3.3).
.3.3

.3.2

,
,
.3.2.
.

.3.4

.3.1

) :
) 8
) ;
) .

()

.1
.1.1
},

{40}

(

[20]. [41] [42].

(20]

(J-w 300),

12

.1.2

1.2 3.

.1.

2 3

1

2

.2

.2.1

)

(

)—(43) (44):

)

(

)—(45):

)

—[46]. [47].

10124;

10543. [481, (49]

[50]:

)

—[51]. [52]:

)

—[53]

[54];

)

—[55].

.2.2

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

.3.1
.1

.1 —

**

		2*	. %	
		—	5 ³¹	.4.4.3
		UT+ST	100	.4.4.1
			100	.4.4.2
		ST	100	

#. 1

		2'	, %	
		UT	100	4.5.1
		UT	100	
		UT	100 10 ⁶¹	
	*	ST	100 10 »	
HFW			100	4.5.2
	"1 , -		100	
			100	
SAW			100	4.5.3
	"1 , -		100	
			100	
	-	ST	100 »	
		RT	100	

11

21

: UT —

. ST —

4. .

, RT —

SO

315%

4>

6)

> 100 %

7>

*» 100 %

.3.2

)

)

1.5%.

)

)

.4

.4.1

.4.1.1

12

.4.1.2

.4.1.3

.4.1.4

.4.1.5

$$V_e S W_c \bullet \text{PRF}/3.$$

$W_c -$ -6 $-$
 $PRF -$ $:$ $($ $)$. $-$
 $($ $)$, (EPS)

- EPS = $\frac{1}{\text{PRF}}$

• EPS = $\frac{1}{\text{PRF}}$

- $\left(\frac{1}{\text{PRF}} \right)$

—6
.4.1.6

.4.1.7

8

.4.2

8

•

•

•

(5S).

HFW.

HFW.

.4.3

.4. .1

.4.3.2,

.4,3.2

.4.3.3.

/

.4.3.3

()

():

:

,

:

:

•

()

•

•

-

-

.4.4

.4.4.1

.4.4.2

.4.4.2.1

[48]

.2.

.2—

	1000	<div>—300^{2.} —35 —8</div>	1000 1000	10
	500	<div>—150^{2.} —15 —8</div>	500 500	5
	100	<div>—30^{2.} —5 —5</div>	500 500	5
	100	<div>—10 —6</div>	1000	3
1				
2				
3				
5				

.4.4.2.2

.4.1

- [53] —
- (45) —

.4.4.2.3

.4.4.3

.4.4.3.1

- :
 - 90*
 - 5 % , 4 -
 - , -
 - , :
 - :
 • 4.4.3.2 , 2.0 (20)
 2.5 (25). ,
 4.4.3.3 , 4.4.3-2. ,
 4.4.3.4 , -
 , -
 , -
 , -
 4.4.3.5 -
 4.4.3.6 , -
 , 4.4.3.2. -
 4.4.3.7 ,
 ,
 4.5
 4.5.1
 K.4.S.1.1 4.4.1 4.4.2 -
 4.5.1.2
 4.1 10124 ,
 ,
 4.5.1.3 .2. -
 4.1 |4 |. / -
 ,
 4.5.1.4 , L2/C [46]. -
 4.1 [47]. / -
 , L2/C [47]. -
 4.5.1.5
 4.1 10543.
 :
 4.5.1. 4.1 - :
 - [45] — :
 - [43] — :
 - [44] — ;
 - [54] — .
 [45]. (43) [44]. ,
 , -

- / L2 — [45];
 - / L2 — (43);
 - / L2 — [44];
 - / 2{ 2) — [54].
- .4.5.1.7 , .4.2, .
- .4.5.2 Tpy6HFW .4.4.1 .4.4.2.
- .4.5.2.1 .4.1 10124 :
- .4.5.2.2 .2.
- .4.5.2.3 G D [2].
- .4.5.2.4 .4.1. (55)
-) ±2 ;
-) (, 5 % , 0.3 1,2 ;
- 1) , ;
- 2) , ;
- 3) / ;
-) / ;
-) ;
-) ;
- 1) ;
- 2) , 80% ;
-) , 80 % ;
-) 75 % ;
-) ;
- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;

)

,

,

;

)

,

:

.

-

.4.5.2.5

{

)

8

-

HFW.

.4.5.2.6

,

.

-

.4.2.

.4.5.3

SAWL SAWH

.4.5.3.1

.4.4.1 .4.4.2.

.4.5.3.2

-

.4.1

10124

:

,

.

,

.2.

,

,

,

G

[2].

K.4.S.3.3

.4.1

{49}.

.

.2.

,

-

-

G

[2].

.4.5.3.4

SAW

.4.1.

[52]

:

)

.

:

1)

1,6

:

2)

,

.

«N»).

5%

(

1,5

20

0.3

(

1

19

.

«N5».

:

4)

,

:

5)

.

6)

.

,

-

;

)

,

,

,

90*

:

-)
-)
-)
- 1) 60%
- 2) 60%
- 3) 1.6 80%
- 4) 80 %
- 5))
-)
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
-)
- 1)
- 2)
- 3)
-)
-)
- >
- 2.5
- 4.5.3.5 SAWH (
- 5.
- 4.1 [55].
- 4.5.3.4 —
 - 5 —
 - [55] —
 - 4.5.3.6
 - 4.1
 - [45] —
 - [43] —
 - [44] —
 - [54] —

[illegible]

.5.3.5

10543.

:

.5.3.6

[46].

/

L2/C

[46].

[47].

/

L2/C

[47].

.5.4

.5.4.1

.5.4.2

HFW

.4.5.2.4.

).

- 90*:
- 90*.

/

90*.

. 2-

()

(DAC)

().

3-

().

:

().

.5.4.3

SAWL SAWH

.4.5.3.4,

).

30*

75*.

300

[2].

90*.

- () (DAC)
- 2-
- ()
- 3- (); ()
- 1.6 ()
- (.1/2).

45* 60*.

4

:
 ().
 .5.5
 [2] [54].
 500 D
 500 D (2) [53].
 [2].
 .5.6
 [45].
 700 (702 — 708)
 D [2] [45].
 .6
 SAW
 .4.5.
 .5

- 111 P 9001:2008
 (2] DNV-OS-101 — 2007
 (DNV-OS-F-101-2007) (Submarine pipeline systems)
- (3] 404
 (ISO 404) (Steel and steel products — General technical delivery requirements)
- (4] 5817:2003
 (ISO 5817:2003) (Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — duality levels for imperfections)
- (5] 14284
 (ISO 14284) (Steel and iron — Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition)
- [6] 370
 (ASTMA370) (Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products)
- [7] 148-1
 (ISO 148-1) 1.
 (Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method)
- [8] 7438
 (ISO 7438) (Metallic materials — Bend test)
- (9] 6492
 (ISO 8492) (Metallic materials — Tube — Flattening test)
- (10] / 9769:1991
 (SSO/TR 9769:1991) (Steel and iron — Review of available methods of analysis)
- (11] 6892:1998
 (ISO 6892:1998) (Metallic materials — Tensile testing at ambient temperature)
- (12] 2566-1
 (ISO 2566-1) 1.
 (Steel — Conversion of elongation values — Part 1: Carbon and low alloy steels)
- (13] 6506 ()
 (ISO 6506 (all parts)) (Metallic materials — Brinell hardness test)
- (14] 6507 ()
 (ISO 6507 (all parts)) (Metallic materials — Vickers hardness test)
- (15] 0 050 (< ,1)
 (ISO 6508 (all parts)) (Metallic materials — Rockwell hardness test)
- (16] 956
 (ASTMA956) (Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products)
- (17] 1038
 (ASTMA1038) (Standard Practice for Portable Hardness Testing by the Ultrasonic Contact Impedance Method)
- (18] 110
 (ASTME 110) (Standard Test Method for Indentation Hardness of Metallic Materials by Portable Hardness Testers)
- (19] 17637
 (ISO 17637) (Non destructive testing of welds — Visual testing of fusion — welded joints)
- (20] EH 473
 (EN 473) (Non destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel — General principles)
- (21] API RP5L1
 (22] API RP5LW
 (23] API RP5L3
- Railroad Transportation of Line Pipe
 Recommended Practice for Transportation of Line Pipe on Barges and Marine Vessels
 Recommended Practice for Conducting Drop-Weight Tear Tests on Line Pipe

(24)	NACE MR0175/ISO 15156-1	Petroleum and Natural Gas Industries — Materials for Use in H ₂ S Containing Environments in Oil and Gas Production — Part 1: General Principles for Selection of Cracking-Resistant Materials		
(25)	EFC Publication 16	Guidelines on materials requirements for carbon and low alloy steels for H ₂ S-containing environments in oil and gas production		
(26)	15156-2:2003		2.	-
	(ISO 15156-2:2003)	(Petroleum and natural gas industries — Materials for use in H ₂ S-containing environments in oil and gas production — Part 2: Cracking-resistant carbon and low alloy steels, and the use of cast irons)		
(27)	NACE TM 0284	Evaluation of Pipeline Steel for Resistance to Stepwise Cracking		
(28)	7539-2:89		2.	
	(ISO 7539-2:89)	(Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing — Part 2: Preparation and use of bent-beam specimens)		
(29)	39		8	-
	(ASTM G39)	(Standard Practice for Preparation and Use of Bent-Beam Stress-Corrosion Test Specimens)		
(30)	NACE TM 0177:2005			-
	(NACE TM 0177:2005)	H ₂ S-co (Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H ₂ S Environments)		
(31)	15156-1:2001		1.	-
	(ISO 15156-1:2001)	(Petroleum and natural gas industries — Materials for use in H ₂ S-containing environments in oil and gas production — Part 1: General principles for selection of cracking-resistant materials)		
(32)	0 6892			-
	(ISO 6892)	(Metallic materials — Tensile testing at ambient temperature)		
(33)	BS 7448-2:1997		2.	-
		CTOD ()		-
	(BS 7446-2:1997)	J (Fracture mechanics toughness tests. Part 2: Method for determination of K _{IC} critical CTOD and critical J values of welds in metallic materials)		
(34)	ASTM E 1820	Standard Test Method for Measurement of Fracture Toughness		
(35)	5173:2009			-
	(ISO 5173:2009)	(Destructive tests on welds in metallic materials — Bend tests)		
(36)	EH 1418			-
	(EN 1416)	(Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials)		
(37)	14732:1998			-
	(ISO 14732:1998)	(Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and of resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials)		
(38)	ISO 9606-1	Approval testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels		
(39)	EN 287-1	Approval testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels		

- (40] 11464
(ISO 11484) (Steel products — Employer's qualification system for nondestructive testing (NOT) personnel)
- (41] 9712:2005
(ISO 9712:2005) (Non-destructive testing — Qualification and certification of personnel)
- (42] ASNT SNT-TC-1A
(ASNT SNT-TC-1A) No SNT-TC-1A.
- (43] 9402:1989
(Recommended Practice No. SNT-TC-1A-Non-Destructive Testing)
- (ISO 9402:1989) (Seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for pressure purposes — Peripheral magnetic transducer/flux leakage testing of ferromagnetic steel tubes for the detection of longitudinal imperfections)
- (44] 9598:1989
(ISO 9598:1989) (Seamless steel tubes for pressure purposes — Full peripheral magnetic transducer/flux leakage testing of ferromagnetic steel tubes for the detection of transverse imperfections)
- (45] 9304:1989
(ISO 9304:1989) (Seamless end welded (except submerged arc-welded) steel tubes for pressure purposes — Eddy current testing for the detection of imperfections)
- (46] 9303:1989
(ISO 9303:1989) (Seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for pressure purposes — Full peripheral ultrasonic testing for the detection of longitudinal imperfections)
- (47] 9305:1989
(ISO 9305:1989) (Seamless steel tubes for pressure purposes — Full peripheral ultrasonic testing for the detection of transverse imperfections)
- (48] 11496
(ISO 11496) (Seamless and welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic testing of tube ends for the detection of laminar imperfections)
- (49] 13063:1995
(ISO 13663:1995) (Welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic testing of the area adjacent to the weld seam for the detection of laminar imperfections)
- (50] 12094:1994
(ISO 12094:1994) (Welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic testing for the detection of laminar imperfections in strips/plates used in the manufacture of welded tubes)
- (51] 9764:1989
(ISO 9764:1989) (Electric resistance and induction welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic testing of the weld seam for the detection of longitudinal imperfections)
- (52] 9765:1990
(ISO 9765:1990) (Submerged arc-welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic testing of the weld seam for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections)

- (53] 13664
(ISO 13664) (Seamless and welded steel tubes For pressure purposes — Magnetic particle inspection of the tube ends for the detection of laminar imperfections)
- (54] 13665
(ISO 13665) (Seamless and welded steel tubes for pressure purposes — Magnetic particle inspection of the tube body for the detection of surface imperfections)
- (55] 12096
(ISO 12096) (Submerged arc-welded steel tubes for pressure purposes — Radiographic testing of the weld seam for the -detection of imperfections)
- (56] 19232-1:2004
1. ().
(ISO 19232-1:2004) (Non-destructive testing — image quality of radiographs — Part 1: Image quality indicators (wire type) — Determination of image quality value)
- (57] EH 13068 {
(EN 13068 (all parts)) (Non-destructive testing. Radioscopic testing)
- (58] ASTM A577
(59] 10375:1997 Standard Specification for Ultrasonic Angle-Beam Examination of Steel Plates
- (ISO 10375:1997) (Non-destructive testing — Ultrasonic inspection — Characterization of search unit and sound field)
- (60] 12715:1999
(ISO 12715:1999) (Ultrasonic non-destructive testing — Reference blocks and test procedures for the characterization of contact search unit beam profiles)

621.774:621.643:006.354	77.140.01	62. BOO. 69	139000
:	\	,	*
,	,	,	,
,	,	,	,

15.11.2013. 12.12.2013. 90x84'/^.
10,23. 9.50. 93 *. 1734.
« ». 123995 , .. 4.
v4ww.90stinfa.ru mfo^goslmfo.ru
. 249021 , . 259.