

Межгосударственный стандарт ГОСТ 10704-91
"Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент"
(утв. постановлением Госстандарта СССР от 15 ноября 1991 г. N 1743)

Electrically welded steel line-weld tubes. Range

Дата введения 1 января 1993 г.
Взамен ГОСТ 10704-76

1. Настоящий стандарт устанавливает сортамент стальных электросварных прямошовных труб.
2. Размеры труб должны соответствовать **табл.1**.

Таблица 1

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм										
	1,0	1,2	1,4	(1,5)	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0
10	0,222	0,260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,2	0,227	0,266	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,271	0,320	0,366	0,388	0,410	-	-	-	-	-	-
13	0,296	0,349	0,401	0,425	0,450	-	-	-	-	-	-
14	0,321	0,379	0,435	0,462	0,489	-	-	-	-	-	-
(15)	0,345	0,408	0,470	0,499	0,529	-	-	-	-	-	-
16	0,370	0,438	0,504	0,536	0,568	-	-	-	-	-	-
(17)	0,395	0,468	0,539	0,573	0,608	-	-	-	-	-	-
18	0,419	0,497	0,573	0,610	0,719	0,789	-	-	-	-	-
19	0,444	0,527	0,608	0,647	0,687	0,764	0,838	-	-	-	-
20	0,469	0,556	0,642	0,684	0,726	0,808	0,888	-	-	-	-
21,3	0,501	0,595	0,687	0,732	0,777	0,866	0,952	-	-	-	-
22	0,518	0,616	0,711	0,758	0,805	0,897	0,986	-	-	-	-
(23)	0,543	0,645	0,746	0,795	0,844	0,941	1,04	1,13	1,26	-	-
24	0,567	0,675	0,780	0,832	0,884	0,985	1,09	1,18	1,33	-	-

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

25	0,592	0,704	0,815	0,869	0,923	1,03	1,13	1,24	1,39	-	-
26	0,617	0,734	0,849	0,906	0,963	1,07	1,18	1,29	1,45	-	
27	0,641	0,764	0,884	0,943	1,00	1,12	1,23	1,35	1,51	-	
28	0,666	0,793	0,918	0,980	1,04	1,16	1,28	1,40	1,57	-	
30	0,715	0,852	0,987	1,05	1,12	1,25	1,38	1,51	1,70	-	
32	0,765	0,911	1,06	1,13	1,20	1,34	1,48	1,62	1,82	2,02	

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм									
	1,0	1,2	1,4	(1,5)	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8
33	0,789	0,941	1,09	1,17	1,24	1,38	1,53	1,67	1,88	2,09
33,7	-	0,962	1,12	1,19	1,27	1,42	1,56	1,71	1,92	2,13
35	-	1,00	1,16	1,24	1,32	1,47	1,63	1,78	2,00	2,22
36	-	1,03	1,19	1,28	1,36	1,52	1,68	1,83	2,07	2,29
38	-	1,09	1,26	1,35	1,44	1,61	1,78	1,94	2,19	2,43
40	-	1,15	1,33	1,42	1,52	1,70	1,87	2,05	2,31	2,57
42	-	1,21	1,40	1,50	1,59	1,78	1,97	2,16	2,44	2,71
44,5	-	1,28	1,49	1,59	1,69	1,90	2,10	2,29	2,59	2,88
45	-	1,30	1,51	1,61	1,71	1,92	2,12	2,32	2,62	2,91

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

48	-	-	1,61	1,72	1,83	2,05	2,27	2,48	2,81	3,12
48,3	-	-	1,62	1,73	1,84	2,06	2,28	2,50	2,82	3,14
51	-	-	1,71	1,83	1,95	2,18	2,42	2,65	2,99	3,33
53	-	-	1,78	1,91	2,03	2,27	2,52	2,76	3,11	3,47
54	-	-	1,82	1,94	2,07	2,32	2,56	2,81	3,18	3,54
57	-	-	1,92	2,05	2,19	2,45	2,71	2,97	3,36	3,74
60	-	-	2,02	2,16	2,30	2,58	2,86	3,14	3,55	3,95
63,5	-	-	2,14	2,29	2,44	2,74	3,03	3,33	3,76	4,19
70	-	-	2,37	2,53	2,70	3,03	3,35	3,68	4,16	4,64
73	-	-	2,47	2,64	2,82	3,16	3,50	3,84	4,35	4,85
76	-	-	2,58	2,76	2,94	3,29	3,65	4,00	4,53	5,05
88	-	-	-	-	3,21	3,60	4,00	4,38	4,96	5,54
89	-	-	-	-	3,45	3,87	4,29	4,71	5,33	5,95
95	-	-	-	-	-	-	4,59	-	5,70	-
102	-	-	-	-	-	4,45	4,93	5,41	6,13	6,85
108	-	-	-	-	-	4,71	5,23	5,74	6,50	7,26
114	-	-	-	-	-	4,98	5,52	6,07	6,87	7,68
127	-	-	-	-	-	5,56	6,17	6,77	7,68	8,58

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм									
	1,0	1,2	1,4	(1,5)	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8
133	-	-	-	-	-	5,82	6,46	7,10	8,05	8,99
140	-	-	-	-	-	6,13	6,81	7,48	8,48	9,47
152	-	-	-	-	-	6,67	7,40	8,13	9,22	10,30
159	-	-	-	-	-	6,98	7,74	8,51	9,65	10,79
168	-	-	-	-	-	7,38	8,19	9,00	10,20	11,41
177,8	-	-	-	-	-	7,81	8,67	9,53	10,81	12,08
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
193,7	-	-	-	-	-	-	9,46	10,39	11,79	13,18
219	-	-	-	-	-	-	-	-	13,35	14,93
244,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм										
	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	2,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33,7	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	2,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	2,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	2,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	2,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44,5	3,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	3,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	3,33	3,54	3,84	-	-	-	-	-	-	-	-
48,3	3,35	3,56	3,87	-	-	-	-	-	-	-	-
51	3,55	3,77	4,10	-	-	-	-	-	-	-	-
53	3,70	3,93	4,27	-	-	-	-	-	-	-	-
54	3,77	4,01	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-

Наружный	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм
----------	----------------------------------------------------------

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

диаметр, мм												
	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0
57	4,00	4,25	4,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	4,22	4,48	4,88	5,27	-	-	-	-	-	-	-	-
63,5	4,48	4,76	5,18	5,59	-	-	-	-	-	-	-	-
70	4,96	5,27	5,74	6,20	6,51	-	-	-	-	-	-	-
73	5,18	5,51	6,00	6,48	6,81	-	-	-	-	-	-	-
76	5,40	5,75	6,26	6,77	7,10	7,93	8,75	9,56	-	-	-	-
83	5,92	6,30	6,86	7,42	7,79	8,71	9,62	10,51	-	-	-	-
89	6,36	6,77	7,38	7,98	8,38	9,38	10,36	11,33	-	-	-	-
95	-	7,24	-	-	-	-	11,10	-	-	-	-	-
102	7,32	7,80	8,50	9,20	9,67	10,82	11,96	13,09	-	-	-	-
108	7,77	8,27	9,02	9,76	10,26	11,49	12,70	13,90	-	-	-	-
114	8,21	8,74	9,54	10,33	10,85	12,15	13,44	14,72	-	-	-	-
127	9,17	9,77	10,66	11,55	12,13	13,59	15,04	16,48	-	-	-	-
133	9,62	10,24	11,18	12,11	12,73	14,26	15,78	17,29	-	-	-	-
140	10,14	10,80	11,78	12,76	13,42	15,04	16,65	18,24	-	-	-	-

Наружный	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм
----------	----------------------------------------------------------

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

диаметр, мм												
	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0
152	11,02	11,74	12,82	13,89	14,60	16,37	18,13	19,87	-	-	-	-
159	11,54	12,30	13,42	14,52	15,29	17,15	18,99	20,82	22,64	26,24	29,79	-
168	12,21	13,01	14,20	15,39	16,18	18,14	20,10	22,04	23,97	27,79	31,57	-
177,8	12,93	13,78	15,04	16,31	17,14	19,23	21,31	23,37	25,42	29,49	33,50	-
180	-	-	-	-	17,36	-	21,58	-	-	-	-	-
193,7	14,11	15,03	16,42	17,80	18,71	21,00	23,27	25,53	27,77	32,23	36,64	-
219	15,98	17,03	18,60	20,17	21,21	23,80	26,39	28,96	31,52	36,60	41,63	46,61
244,5	17,87	19,04	20,80	22,56	23,72	26,63	29,53	32,42	35,42	41,00	46,66	52,27
273	-	-	23,26	25,23	26,54	29,80	33,05	36,28	39,51	45,92	52,28	58,60

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм									
	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0
325	-	-	31,67	35,57	39,46	43,34	47,20	54,90	62,54	70,14
355,6	-	-	34,68	38,96	43,23	47,49	51,73	60,18	68,58	76,93
377	-	-	36,79	41,34	45,87	50,39	54,90	63,87	72,80	81,68
406,4	-	-	39,70	44,60	49,50	54,38	59,25	68,95	78,60	88,20

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

426	-	-	41,63	46,78	51,91	57,04	62,15	72,33	82,47	92,55
(478)	-	-	-	-	58,32	64,09	69,84	81,31	92,73	104,10
530	-	-	-	-	64,74	71,14	77,54	90,29	102,99	115,64
630	-	-	-	-	-	-	-	107,55	122,72	137,83
720	-	-	-	-	-	-	-	123,09	140,47	157,81
820	-	-	-	-	-	-	-	140,35	160,20	180,00
920	-	-	-	-	-	-	-	157,61	179,93	202,20
1020	-	-	-	-	-	-	-	-	199,66	224,39
1120	-	-	-	-	-	-	-	-	219,39	246,59
1220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	268,79
1420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм										
	10	11	12	13	14	16	(17)	17,5	18	19	20
219	51,54	56,42	61,26	66,04	70,77	80,10	84,68	86,96	89,22	93,71	98,15
273	64,86	71,07	77,24	83,35	89,42	101,40	107,32	110,26	113,19	119,01	124,78
325	77,68	85,18	92,62	100,02	107,37	121,92	129,12	132,70	136,27	143,37	150,43
355,6	85,23	93,48	101,68	109,83	117,93	133,99	141,95	145,91	149,85	157,71	165,52

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

377	90,51	99,28	108,01	116,69	125,32	142,44	150,92	155,14	159,35	167,74	176,07
406,4	97,76	107,26	116,72	126,12	135,47	154,04	163,24	167,83	172,40	181,51	190,57
426	102,59	112,58	122,52	132,40	142,24	161,77	171,46	176,29	181,10	190,70	200,24
(478)	115,42	126,69	137,91	-	-	-	-	-	-	-	-
530	128,24	140,79	153,30	165,75	178,15	202,82	215,07	221,18	227,28	239,44	251,55
630	152,90	167,92	182,89	197,81	212,68	242,27	257,00	264,34	271,67	286,30	300,87
720	175,10	192,33	209,52	226,66	243,75	277,79	294,73	303,18	311,62	328,47	345,26
820	199,76	219,46	239,12	258,72	278,28	317,25	336,65	346,34	356,01	375,32	394,58
920	224,42	246,59	268,71	290,78	312,81	356,70	378,58	389,50	400,40	422,18	443,91
1020	249,08	273,72	298,31	322,84	347,33	396,16	420,50	432,65	444,79	469,04	493,23
1120	273,74	300,85	327,90	354,90	381,86	435,62	462,43	475,81	481,19	515,89	542,55
1220	298,40	327,97	357,49	386,96	416,38	475,08	504,35	518,97	533,58	562,75	591,88
1420	347,73	382,23	416,68	451,08	485,44	554,00	588,20	605,29	622,36	656,46	690,52

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
219	102,54	106,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

273	130,50	136,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	157,43	164,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355,6	173,28	180,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
377	184,36	192,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
406,4	199,58	208,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
426	209,73	219,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
530	263,61	275,62	287,58	299,49	-	-	-	-	-	-	-	-
630	315,38	329,85	344,28	358,66	-	-	-	-	-	-	-	-
720	362,01	378,70	395,35	411,95	411,95	428,49	444,99	461,44	477,84	510,49	-	-
820	413,79	432,96	452,07	471,13	490,15	509,11	528,03	546,89	565,71	584,48	-	-
920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1020	517,37	541,47	565,51	589,51	613,45	637,35	661,20	685,00	708,75	732,45	756,10	779,70
1120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

Примечания:

1. При изготовлении труб по **ГОСТ 10706** теоретическая масса увеличивается на 1% за счет усиления шва.

2. По согласованию изготовителя с потребителем изготавливают трубы размерами 41,5x1,5 - 3,0; 43x1,0; 1,5 - 3,0; 43,5x1,5 - 3,0; 52x2,5; 69,6x1,8; 111,8x2,3; 146,1x5,3; 6,5; 7,0; 7,7; 8,5; 9,5; 10,7; 152,4x1,9; 2,65; 168x2,65; 177,3x1,9; 198x2,8; 203x2,65; 299x4,0; 530x7,5; 720x7,5; 820x8,5; 1020x9,5; 15,5; 1220x13,5; 14,6; 15,2 мм, а также с промежуточной толщиной стенки и диаметров в пределах табл.1.

3. Размеры труб, заключенные в скобки, при новом проектировании применять не рекомендуется.

3. По длине трубы изготавливают:
немерной длины:

при диаметре до 30 мм - не менее 2 м;

при диаметре св. 30 до 70 мм - не менее 3 м;

при диаметре св. 70 до 152 мм - не менее 4 м;

при диаметре св. 152 мм - не менее 5 м.

По требованию потребителя трубы групп А и В по **ГОСТ 10705** диаметром свыше 152 мм изготавливают длиной не менее 10 м; трубы всех групп диаметром до 70 мм - длиной не менее 4 м;

мерной длины:

при диаметре до 70 мм - от 5 до 9 м;

при диаметре св. 70 до 219 мм - от 6 до 9 м;

при диаметре св. 219 до 630 мм - от 10 до 12 м.

Трубы диаметром свыше 630 мм изготавливают немерной длины. По согласованию изготовителя с потребителем трубы мерной длины допускается изготавливать до 12 м - при диаметре св. 70 до 219 мм, до 18 м - при диаметре свыше 219 до 630 мм;

кратной длины кратностью не менее 250 мм и не превышающей нижнего предела, установленного для мерных труб.

Припуск для каждого реза устанавливается по 5 мм (если другой припуск не оговорен) и входит в каждую кратность.

3.1. Трубы мерной и кратной длины изготавливают двух классов точности по длине:

I - с обрезкой концов и снятием заусенцев;

II - без заторцовки и снятия заусенцев (с порезкой в линии стана).

3.2. Предельные отклонения по длине мерных труб приведены в **табл. 2**.

Таблица 2

Длина труб, м	Предельные отклонения по длине мерных труб, мм, классов	
	I	II
До 6 включ.	+ 10	+ 50
Св.6	+ 15	+ 70

3.3. Предельные отклонения по общей длине кратных труб не должны превышать:

+ 15 мм - для труб I класса точности;

+ 100 мм - для труб II класса точности.

3.4. По требованию потребителя трубы мерной и кратной длины II класса точности должны быть с заторцованными концами с одной или двух сторон.

4. Предельные отклонения по наружному диаметру трубы приведены в **табл. 3**.

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

Таблица 3

Наружный диаметр труб, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру при точности изготовления		Наружный диаметр труб, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру при точности изготовления	
	обычной	повышенной		обычной	повышенной
10	+0,2 мм	-	Св. 193,7 до 426 включ.	+0,75%	+0,65%
Св. 10 до 30 включ.	+0,3 мм	+0,25	" 426 " 1020 "	+0,7%	+0,65%
" 30 " 51 "	+0,4 мм	+0,35	" 1020	+0,6%	+6,0 мм
" 51 " 193,7 "	+0,8%	+0,7%			

Примечание. Для диаметров, контролируемых измерением периметра, наибольшие и наименьшие предельные значения периметров округляются с точностью до 1 мм.

5. По требованию потребителя трубы по **ГОСТ 10705** изготавливают с односторонним или смещенным допуском по наружному диаметру. Односторонний или смещенный допуск не должен превышать суммы предельных отклонений, приведенных в **табл. 3**.

6. Предельные отклонения по толщине стенки должны соответствовать:

$\pm 10\%$ - при диаметре труб до 152 мм;

ГОСТ 19903 - при диаметре труб свыше 152 мм для максимальной ширины листа нормальной точности.

По согласованию потребителя с изготовителем допускается изготавливать трубы с односторонним допуском по толщине стенки, при этом односторонний допуск не должен превышать суммы предельных отклонений по толщине стенки.

7. Для труб диаметром свыше 76 мм допускается утолщение стенки у грата на 0,15 мм.

8. Трубы для трубопроводов диаметром 478 мм и более, изготовленные по **ГОСТ 10706**, поставляют с предельными отклонениями по наружному диаметру торцов, приведенными в **табл. 4**.

Таблица 4
мм

Наружный диаметр труб	Предельные отклонения по наружному диаметру торцов для точности изготовления	
	повышенной	обычной
От 478 до 720 включ.	+ -1,5	+ -2,5
Св. 720 " 1020 "	+ -2,0	+ -2,5
" 1020	+ -3,5	+ -4,0

9. Овальность и равенность труб диаметром до 630 мм включительно, изготовленных по **ГОСТ 10705**, должны быть не более предельных отклонений соответственно по наружному диаметру и толщине стенки.

Трубы диаметром 478 мм и более, изготовленные по **ГОСТ 10706**, должны быть трех классов точности по овальности. Овальность концов труб не должна превышать:

1% от наружного диаметра труб для 1-го класса точности;

1,5% от наружного диаметра труб для 2-го класса точности;

2% от наружного диаметра труб для 3-го класса точности.

Овальность концов труб с толщиной стенки менее 0,01 наружного диаметра

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>

устанавливается по согласованию изготовителя с потребителем.

10. Кривизна труб, изготовленных по **ГОСТ 10705**, не должна превышать 1,5 мм на 1 м длины. По требованию потребителя кривизна труб диаметром до 152 мм должна быть не более 1 мм на 1 м длины.

Общая кривизна труб, изготовленных по **ГОСТ 10706**, не должна превышать 0,2% от длины трубы. Кривизна на 1 м длины таких труб не определяется.

11. Технические требования должны соответствовать **ГОСТ 10705** и **ГОСТ 10706**.

Примеры условных обозначений

Труба с наружным диаметром 76 мм, толщиной стенки 3 мм, мерной длины, II класса точности по длине, из стали марки СтЗсп, изготовленная по группе В **ГОСТ 10705-80**:

Труба $\frac{76 \times 3 \times 5000 \text{ II ГОСТ } 10704-91}{\text{В-СтЗсп ГОСТ } 10705-80}$

То же, повышенной точности по наружному диаметру, длиной, кратной 2000 мм, I класса точности по длине, из стали марки 20, изготовленная по группе Б **ГОСТ 10705-80**:

Труба $\frac{76\text{п} \times 3 \times 2000 \text{ кр. I ГОСТ } 10704-91}{\text{Б-20 ГОСТ } 10705-80}$

Труба с наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, длиной, кратной 2000 мм, II класса точности по длине, изготовленная по группе Д **ГОСТ 10705-80**:

Труба $\frac{25 \times 2 \times 2000 \text{ кр. II ГОСТ } 10704-91}{\text{Д ГОСТ } 10705-80}$

Труба с наружным диаметром 1020 мм, повышенной точности изготовления, толщиной стенки 12 мм, повышенной точности по наружному диаметру торцов, 2-го класса точности по овальности, немерной длины, из стали марки СтЗсп, изготовленная по группе В **ГОСТ 10706-76**:

Труба $\frac{1020\text{п} \times 12\text{-ПТ-02кл ГОСТ } 10704-91}{\text{В-СтЗсп ГОСТ } 10706-76}$

Примечание. В условных обозначениях труб, прошедших термическую обработку по всему объему, после слов "труба" добавляется буква Т; труб, прошедших локальную термообработку сварного шва, добавляется буква Л.

Бесплатные программы для расчета систем водоснабжения и канализации от Центр ПСС

<https://www.center-pss.ru/proektirovanie.htm>