ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71991— 2025

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ, ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 апреля 2025 г. № 313-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сортамент 2
4.1 Размеры 2
4.2 Классы и марки стали 9
4.3 Длина 9
4.4 Примеры условных обозначений 9
4.5 Сведения, указываемые в заказе 10
5 Технические требования 10
5.1 Способ производства 10
5.2 Химический состав 11
5.3 Механические свойства 14
5.4 Технологические свойства 14
5.5 Предельные отклонения размеров, длины и формы 14
5.6 Качество поверхности 15
5.7 Сплошность металла 15
5.8 Параметры сварного соединения 15
5.9 Отделка концов труб 15
5.10 Маркировка 15
5.11 Упаковка 16
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды 16
7 Правила приемки 16
8 Методы контроля 17
8.1 Отбор проб и образцов 17
8.2 Контроль химического состава 17
8.3 Испытание на растяжение 18
8.4 Испытание на ударный изгиб 18
8.5 Контроль твердости 18
8.6 Испытание на направленный загиб (наружная и внутренняя поверхность шва или боковой загиб) 19
8.7 Контроль размеров, длины и формы 19
8.8 Контроль качества поверхности 19
8.9 Испытание труб гидростатическим давлением 19
8.10 Неразрушающий контроль 19
8.11 Контроль параметров сварного соединения 20
8.12 Контроль отделки концов 20
9 Транспортирование и хранение 20
10 Гарантии изготовителя 20
Приложение А (справочное) Сопоставимость марок стали 21
Библиография 22

Введение

Настоящий стандарт разработан с учетом положений [1] в части стандартной спецификации на стальные трубы, полученные электросваркой оплавлением, предназначенные для эксплуатации в условиях окружающей среды и пониженных температур.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ, ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Технические условия

Steel welded pipes, produced by submerged arc welding for lower temperatures.
Technical specifications

Дата введения — 2025—09—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стальные электросварные трубы наружным диаметром от 508 до 1422 мм, полученные методом дуговой сварки под флюсом, применяемые для эксплуатации под давлением в условиях пониженных температур на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности, а также промышленности переработки и сжижения природного газа.

Настоящий стандарт не применим для промысловых и магистральных трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 2216 Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 3845 Трубы металлические. Метод испытания внутренним гидростатическим давлением

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6996 (ИСО 4136—89, ИСО 5173—81, ИСО 5177—81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 8026 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10692 Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 11358 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 26877 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

ГОСТ 28548 Трубы стальные. Термины и определения

ГОСТ 30432 Трубы металлические. Методы отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

Издание официальное

ГОСТ 31458 (ISO 10474:2013) Трубы стальные, чугунные и соединительные детали к ним. Документы о приемочном контроле

ГОСТ 33439 Металлопродукция из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе. Термины и определения по термической обработке

ГОСТ 34094 (ISO 6761:1981) Трубы стальные. Отделка концов труб и соединительных деталей под сварку. Общие технические требования

ГОСТ ISO 10893-4 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 4. Контроль методом проникающих веществ для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ ISO 10893-5 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 5. Магнитопорошковый контроль труб из ферромагнитной стали для обнаружения поверхностных дефектов

ГОСТ ISO 10893-6 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 6. Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

ГОСТ ISO 10893-7 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 7. Цифровой радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

ГОСТ ISO 10893-9 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 9. Автоматизированный ультразвуковой контроль для обнаружения расслоений в полосе/листе для производства сварных труб

ГОСТ ISO 10893-11 Трубы стальные бесшовные и сварные. Часть 11. Автоматизированный ультразвуковой контроль сварных швов для обнаружения продольных и (или) поперечных дефектов

ГОСТ Р 58904 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины

ГОСТ Р 58905 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы

ГОСТ Р 70737 Трубы для трубопроводов. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 2566-1 Сталь. Перевод значений относительного удлинения. Часть 1. Сталь углеродистая и низколегированная

ГОСТ Р ИСО 14284 Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16504, ГОСТ 28548, ГОСТ 33439, ГОСТ Р 58904 и ГОСТ Р 58905, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

непрямой визуальный контроль: Визуальный контроль с прерыванием хода лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью. Непрямой визуальный контроль проводится с применением фото- и видеотехники, автоматизированных и роботизированных систем.

[ГОСТ Р ЕН 13018—2014, статья 3.2]

3.2

прямой визуальный контроль: Визуальный контроль с непрерывным ходом лучей между глазами оператора и контролируемой поверхностью. Этот контроль проводится без применения или с применением вспомогательных средств, например зеркала, линзы, эндоскопа или волоконно-оптических устройств.

[ГОСТ Р ЕН 13018—2014, статья 3.1]

4 Сортамент

4.1 Размеры

Трубы изготовляют наружным диаметром и толщиной стенки, указанными в таблице 1.

Таблица 1 — Размеры и масса 1 м труб

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм																
	4,78	5,56	6,00	6,35	7,00	7,14	7,92	8,00	8,74	9,00	9,53	10,00	10,31	11,00	11,13	11,91	12,00
508	59,91	69,58	75,02	79,34	87,35	89,07	98,65	99,63	108,69	111,86	118,32	124,04	127,81	136,17	137,75	147,17	148,25
530	62,53	72,63	78,31	82,82	91,19	92,99	102,99	104,02	113,48	116,79	123,55	129,52	133,46	142,20	143,84	153,69	154,83
559	65,99	76,65	82,65	87,41	96,24	98,14	108,71	109,79	119,79	123,30	130,43	136,75	140,91	150,15	151,88	162,30	163,50
610	—	83,71	90,27	95,48	105,14	107,21	118,77	119,96	130,89	134,73	142,54	149,45	154,00	164,12	166,02	177,43	178,74
630	—	—	—	98,64	108,62	110,77	122,72	123,94	135,25	139,21	147,28	154,43	159,14	169,60	171,57	183,36	184,72
660	—	—	—	103,39	113,85	116,11	128,64	129,92	141,78	145,94	154,40	161,90	166,84	177,82	179,88	192,26	193,69
711	—	—	—	111,45	122,75	125,18	138,70	140,08	152,88	157,37	166,51	174,61	179,94	191,79	194,02	207,39	208,93
720	—	—	—	112,88	124,32	126,78	140,47	141,88	154,84	159,39	168,65	176,85	182,25	194,26	196,52	210,06	211,62
762	—	—	—	119,52	131,64	134,25	148,76	150,25	163,98	168,80	178,62	187,31	193,04	205,77	208,16	222,52	224,17
813	—	—	—	127,59	140,53	143,32	158,82	160,41	175,08	180,24	190,72	200,01	206,13	219,74	222,30	237,65	239,42
820	—	—	—	128,69	141,75	144,56	160,20	161,80	176,61	181,80	192,38	201,76	207,93	221,66	224,24	239,72	241,51
864	—	—	—	135,65	149,42	152,39	168,88	170,57	186,19	191,67	202,83	212,72	219,23	233,71	236,44	252,78	254,66
914	—	—	—	143,56	158,14	161,28	178,74	180,53	197,07	202,88	214,70	225,17	232,07	247,41	250,30	267,61	269,61
965	—	—	—	—	—	—	188,81	190,70	208,17	214,31	226,80	237,87	245,17	261,39	264,44	282,74	284,85
1016	—	—	—	—	—	—	198,87	200,86	219,28	225,74	238,91	250,58	258,26	275,36	278,58	297,87	300,09
1020	—	—	—	—	—	—	—	201,66	220,15	226,64	239,86	251,57	259,29	276,46	279,69	299,06	301,29
1067	—	—	—	—	—	—	—	—	230,38	237,18	251,02	263,28	271,36	289,33	292,72	313,00	315,34
1118	—	—	—	—	—	—	—	—	241,48	248,61	263,12	275,98	284,46	303,31	306,85	328,13	330,58
1168	—	—	—	—	—	—	—	—	252,37	259,82	274,99	288,44	297,30	317,01	320,72	342,96	345,53
1219	—	—	—	—	—	—	—	—	263,47	271,25	287,10	301,14	310,39	330,98	334,85	358,09	360,77
1220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	287,33	301,39	310,65	331,25	335,13	358,39	361,07
1321	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	311,31	326,55	336,59	358,93	363,13	388,35	391,26
1420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	334,81	351,20	362,01	386,05	390,58	417,72	420,85
1422	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335,28	351,70	362,53	386,60	391,13	418,31	421,45

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм															
	12,70	13,00	14,00	14,27	15,00	15,09	15,88	16,00	17,00	17,48	18,00	19,00	19,05	20,00	20,62	21,00
508	156,68	160,28	172,26	175,49	184,20	185,27	194,65	196,08	207,91	213,57	219,69	231,42	232,01	243,10	250,32	254,74
530	163,64	167,41	179,94	183,31	192,42	193,54	203,36	204,84	217,22	223,15	229,55	241,83	242,45	254,06	261,62	266,24
559	172,81	176,80	190,05	193,62	203,25	204,44	214,83	216,40	229,50	235,77	242,56	255,56	256,21	268,51	276,51	281,41
610	188,95	193,31	207,83	211,75	222,30	223,60	235,00	236,73	251,10	257,98	265,42	279,69	280,41	293,92	302,71	308,09
630	195,27	199,79	214,81	218,85	229,78	231,12	242,91	244,70	259,57	266,69	274,39	289,16	289,90	303,88	312,98	318,55
660	204,76	209,50	225,27	229,52	240,99	242,40	254,78	256,65	272,27	279,75	287,84	303,36	304,13	318,82	328,39	334,24
711	220,90	226,02	243,05	247,64	260,04	261,57	274,95	276,98	293,87	301,95	310,70	327,49	328,33	344,23	354,58	360,92
720	223,74	228,93	246,19	250,84	263,40	264,95	278,51	280,57	297,68	305,87	314,74	331,75	332,60	348,71	359,21	365,63
762	237,03	242,53	260,84	265,77	279,10	280,74	295,12	297,30	315,46	324,16	333,57	351,63	352,53	369,64	380,78	387,60
813	253,16	259,04	278,62	283,90	298,15	299,91	315,29	317,63	337,06	346,36	356,44	375,76	376,73	395,04	406,97	414,27
820	255,38	261,31	281,06	286,39	300,77	302,54	318,06	320,42	340,02	349,41	359,57	379,08	380,05	398,53	410,57	417,93
864	269,29	275,56	296,41	302,03	317,20	319,07	335,47	337,95	358,65	368,57	379,30	399,90	400,93	420,45	433,16	440,95
914	285,11	291,75	313,84	319,80	335,89	337,87	355,24	357,88	379,82	390,34	401,72	423,56	424,65	445,36	458,84	467,10
965	301,24	308,26	331,63	337,93	354,94	357,04	375,42	378,20	401,42	412,54	424,58	447,70	448,85	470,76	485,04	493,78
1016	317,38	324,78	349,41	356,05	374,00	376,21	395,59	398,53	423,01	434,75	447,45	471,83	473,05	496,17	511,23	520,46
1020	318,64	326,07	350,81	357,48	375,49	377,71	397,17	400,12	424,71	436,49	449,24	473,73	474,95	498,16	513,29	522,55
1067	333,51	341,29	367,20	374,18	393,05	395,37	415,76	418,85	444,61	456,95	470,32	495,97	497,25	521,58	537,43	547,13
1118	349,64	357,81	384,98	392,31	412,10	414,54	435,93	439,18	466,21	479,16	493,18	520,11	521,45	546,98	563,62	573,81
1168	365,46	374,00	402,42	410,08	430,79	433,34	455,71	459,11	487,38	500,93	515,60	543,77	545,18	571,89	589,30	599,96
1219	381,59	390,51	420,20	428,21	449,84	452,51	475,88	479,43	508,97	523,13	538,46	567,91	569,38	597,30	615,49	626,64
1220	381,91	390,83	420,55	428,56	450,21	452,88	476,28	479,83	509,40	523,57	538,91	568,38	569,85	597,79	616,01	627,16
1321	413,86	423,54	455,77	464,46	487,95	490,84	516,23	520,08	552,16	567,54	584,19	616,18	617,77	648,11	667,88	679,99
1420	445,18	455,59	490,29	499,65	524,94	528,05	555,39	559,54	594,08	610,65	628,58	663,03	664,75	697,43	718,73	731,78
1422	445,81	456,24	490,99	500,36	525,69	528,81	556,18	560,33	594,93	611,52	629,48	663,98	665,70	698,42	719,76	732,82

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм															
	22,00	22,23	23,00	23,83	24,00	24,61	25,00	25,40	26,00	26,19	26,97	27,00	28,00	28,58	29,00	30,00
508	266,32	268,97	277,85	287,38	289,33	296,31	300,77	305,32	312,15	314,31	323,14	323,48	334,77	341,29	346,00	357,18
530	278,37	281,16	290,45	300,44	302,48	309,80	314,46	319,24	326,40	328,66	337,92	338,28	350,11	356,95	361,89	373,62
559	294,26	297,21	307,07	317,66	319,82	327,58	332,52	337,59	345,18	347,58	357,40	357,78	370,33	377,59	382,84	395,29
610	322,21	325,45	336,28	347,93	350,31	358,84	364,28	369,86	378,20	380,84	391,66	392,08	405,90	413,90	419,68	433,40
630	333,17	336,53	347,74	359,80	362,26	371,10	376,74	382,51	391,16	393,89	405,10	405,53	419,85	428,14	434,12	448,35
660	349,61	353,14	364,93	377,61	380,20	389,49	395,42	401,49	410,59	413,46	425,25	425,70	440,77	449,49	455,79	470,76
711	377,56	381,38	394,15	407,88	410,69	420,75	427,17	433,76	443,61	446,73	459,51	460,00	476,34	485,80	492,63	508,87
720	382,49	386,36	399,30	413,22	416,07	426,27	432,78	439,45	449,44	452,60	465,56	466,06	482,62	492,20	499,13	515,60
762	405,50	409,62	423,36	438,15	441,17	452,01	458,93	466,02	476,64	480,00	493,77	494,30	511,91	522,10	529,47	546,98
813	433,45	437,86	452,58	468,42	471,66	483,27	490,69	498,29	509,67	513,27	528,03	528,60	547,48	558,41	566,31	585,09
820	437,29	441,73	456,59	472,57	475,84	487,57	495,05	502,72	514,20	517,84	532,74	533,31	552,36	563,39	571,37	590,32
864	461,40	466,09	481,80	498,69	502,15	514,54	522,45	530,55	542,70	546,54	562,29	562,90	583,05	594,71	603,15	623,20
914	488,80	493,78	510,44	528,37	532,04	545,19	553,58	562,19	575,08	579,16	595,88	596,52	617,92	630,31	639,27	660,56
965	516,74	522,02	539,66	558,64	562,52	576,45	585,34	594,45	608,11	612,43	630,14	630,82	653,49	666,61	676,11	698,67
1016	544,69	550,26	568,88	588,91	593,01	607,71	617,10	626,72	641,13	645,70	664,40	665,12	689,06	702,92	712,94	736,78
1020	546,88	552,47	571,17	591,29	595,40	610,16	619,59	629,25	643,73	648,31	667,09	667,81	691,85	705,77	715,83	739,77
1067	572,64	578,50	598,09	619,18	623,50	638,97	648,86	658,99	674,16	678,97	698,66	699,42	724,63	739,22	749,78	774,89
1118	600,58	606,74	627,31	649,46	653,99	670,24	680,61	691,25	707,19	712,24	732,92	733,72	760,20	775,53	786,62	813,00
1168	627,98	634,42	655,96	679,13	683,88	700,89	711,75	722,88	739,57	744,85	766,51	767,34	795,07	811,12	822,74	850,36
1219	655,93	662,66	685,17	709,41	714,36	732,15	743,51	755,15	772,60	778,12	800,77	801,64	830,64	847,43	859,58	888,47
1220	656,48	663,21	685,75	710,00	714,96	732,76	744,13	755,78	773,25	778,77	801,44	802,32	831,33	848,14	860,30	889,22
1321	711,82	719,14	743,61	769,95	775,34	794,67	807,02	819,68	838,66	844,66	869,29	870,24	901,77	920,04	933,26	964,69
1420	766,07	773,96	800,32	828,71	834,52	855,36	868,67	882,32	902,77	909,24	935,80	936,82	970,82	990,52	1004,77	1038,67
1422	767,17	775,06	801,47	829,90	835,72	856,58	869,92	883,58	904,06	910,55	937,14	938,16	972,21	991,94	1006,21	1040,16

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при толщине стенки, мм														
	30,18	30,96	31,00	31,75	32,00	32,54	33,00	33,32	34,00	34,93	35,00	36,00	36,53	37,00	38,00
508	359,19	367,87	368,32	376,63	379,40	385,37	390,43	393,96	401,42	411,59	412,35	423,24	428,99	434,07	444,86
530	375,73	384,84	385,30	394,03	396,94	403,20	408,52	412,21	420,05	430,73	431,53	442,97	449,01	454,35	465,68
559	397,53	407,20	407,70	416,97	420,05	426,70	432,36	436,28	444,61	455,96	456,81	468,97	475,39	481,08	493,13
610	435,87	446,53	447,08	457,30	460,70	468,04	474,28	478,61	487,80	500,33	501,28	514,70	521,80	528,08	541,40
630	450,90	461,95	462,52	473,12	476,64	484,25	490,71	495,21	504,74	517,73	518,71	532,64	539,99	546,51	560,33
660	473,45	485,09	485,68	496,84	500,55	508,56	515,37	520,11	530,14	543,84	544,87	559,54	567,29	574,16	588,73
711	511,79	524,42	525,06	537,17	541,20	549,90	557,29	562,43	573,33	588,21	589,33	605,27	613,70	621,16	637,00
720	518,56	531,36	532,01	544,29	548,38	557,19	564,69	569,90	580,96	596,04	597,17	613,34	621,88	629,45	645,52
762	550,13	563,75	564,44	577,51	581,85	591,23	599,21	604,76	616,53	632,58	633,79	651,00	660,10	668,16	685,27
813	588,47	603,07	603,82	617,84	622,50	632,57	641,13	647,09	659,72	676,95	678,25	696,73	706,50	715,16	733,54
820	593,73	608,47	609,23	623,37	628,08	638,24	646,89	652,90	665,64	683,04	684,35	703,01	712,87	721,61	740,17
864	626,80	642,40	643,20	658,17	663,15	673,91	683,06	689,41	702,91	721,32	722,71	742,46	752,91	762,16	781,82
914	664,39	680,96	681,81	697,71	703,01	714,43	724,15	730,91	745,25	764,83	766,30	787,30	798,40	808,24	829,14
965	702,73	720,29	721,19	738,04	743,66	755,77	766,07	773,24	788,44	809,20	810,76	833,03	844,81	855,25	877,41
1016	741,07	759,62	760,57	778,38	784,31	797,10	807,99	815,56	831,63	853,57	855,22	878,76	891,21	902,25	925,69
1020	744,07	762,70	763,66	781,54	787,49	800,35	811,28	818,88	835,02	857,05	858,71	882,35	894,85	905,93	929,47
1067	779,41	798,95	799,95	818,71	824,96	838,44	849,91	857,89	874,82	897,94	899,68	924,49	937,62	949,25	973,96
1118	817,74	838,28	839,33	859,04	865,61	879,78	891,84	900,22	918,01	942,31	944,14	970,22	984,02	996,25	1022,23
1168	855,33	876,83	877,94	898,58	905,46	920,30	932,93	941,71	960,36	985,82	987,73	1015,06	1029,52	1042,33	1069,55
1219	893,67	916,16	917,32	938,92	946,11	961,64	974,85	984,04	1003,55	1030,19	1032,19	1060,79	1075,92	1089,33	1117,83
1220	894,42	916,93	918,09	939,71	946,91	962,45	975,68	984,87	1004,39	1031,06	1033,06	1061,68	1076,83	1090,25	1118,77
1321	970,34	994,82	996,08	1019,58	1027,41	1044,31	1058,69	1068,70	1089,93	1118,93	1121,11	1152,25	1168,73	1183,33	1214,37
1420	1044,77	1071,17	1072,52	1097,87	1106,32	1124,55	1140,07	1150,86	1173,77	1205,07	1207,42	1241,02	1258,81	1274,57	1308,07
1422	1046,27	1072,71	1074,06	1099,46	1107,91	1126,17	1141,71	1152,52	1175,46	1206,81	1209,16	1242,82	1260,63	1276,42	1309,97

Продолжение таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при номинальной толщине стенки, мм														
	38,10	38,89	39,00	39,67	40,00	41,00	41,28	42,00	43,00	44,00	44,45	45,00	46,00	46,02	47,00
508	445,93	454,42	455,59	462,76	466,28	476,92	479,88	487,50	498,04	508,52	513,23	518,96	529,35	529,55	539,68
530	466,81	475,73	476,97	484,50	488,20	499,38	502,51	510,52	521,60	532,64	537,58	543,62	554,55	554,77	565,44
559	494,33	503,82	505,14	513,15	517,09	529,00	532,32	540,85	552,66	564,42	569,69	576,12	587,78	588,01	599,39
610	542,73	553,22	554,68	563,55	567,91	581,08	584,76	594,21	607,28	620,31	626,16	633,29	646,22	646,47	659,09
630	561,71	572,59	574,11	583,31	587,83	601,51	605,33	615,13	628,71	642,23	648,30	655,71	669,13	669,40	682,51
660	590,18	601,65	603,25	612,95	617,72	632,14	636,17	646,52	660,84	675,11	681,52	689,33	703,50	703,79	717,63
711	638,58	651,06	652,79	663,34	668,53	684,23	688,61	699,87	715,46	731,00	737,98	746,50	761,94	762,25	777,33
720	647,12	659,78	661,53	672,24	677,50	693,42	697,86	709,28	725,10	740,87	747,95	756,58	772,25	772,56	787,87
762	686,98	700,46	702,33	713,74	719,35	736,31	741,05	753,22	770,08	786,90	794,45	803,66	820,37	820,71	837,04
813	735,38	749,86	751,88	764,13	770,16	788,39	793,49	806,57	824,71	842,79	850,91	860,82	878,81	879,17	896,74
820	742,02	756,64	758,68	771,05	777,13	795,54	800,69	813,90	832,21	850,46	858,66	868,67	886,83	887,19	904,94
864	783,78	799,26	801,42	814,52	820,97	840,47	845,93	859,93	879,33	898,68	907,38	917,99	937,24	937,63	956,45
914	831,23	847,70	849,99	863,93	870,79	891,54	897,34	912,23	932,88	953,48	962,74	974,03	994,53	994,94	1014,98
965	879,63	897,10	899,53	914,32	921,60	943,62	949,78	965,59	987,51	1009,38	1019,20	1031,20	1052,97	1053,40	1074,69
1016	928,03	946,50	949,07	964,72	972,41	995,70	1002,21	1018,94	1042,13	1065,27	1075,67	1088,36	1111,40	1111,86	1134,39
1020	931,82	950,38	952,96	968,67	976,40	999,79	1006,33	1023,13	1046,41	1069,65	1080,10	1092,84	1115,98	1116,45	1139,07
1067	976,43	995,91	998,62	1015,11	1023,23	1047,78	1054,65	1072,29	1096,75	1121,16	1132,13	1145,52	1169,83	1170,32	1194,10
1118	1024,82	1045,31	1048,16	1065,50	1074,04	1099,87	1107,09	1125,65	1151,38	1177,06	1188,60	1202,69	1228,27	1228,78	1253,80
1168	1072,27	1093,74	1096,73	1114,91	1123,85	1150,93	1158,50	1177,95	1204,93	1231,86	1243,96	1258,73	1285,56	1286,09	1312,33
1219	1120,67	1143,14	1146,27	1165,30	1174,67	1203,01	1210,94	1231,31	1259,55	1287,75	1300,42	1315,90	1343,99	1344,55	1372,04
1220	1121,62	1144,11	1147,24	1166,29	1175,66	1204,03	1211,97	1232,35	1260,62	1288,85	1301,53	1317,02	1345,14	1345,70	1373,21
1321	1217,47	1241,95	1245,36	1266,09	1276,29	1307,18	1315,82	1338,01	1368,80	1399,54	1413,35	1430,22	1460,86	1461,47	1491,45
1420	1311,42	1337,85	1341,53	1363,91	1374,93	1408,28	1417,61	1441,58	1474,83	1508,04	1522,96	1541,19	1574,29	1574,95	1607,35
1422	1313,32	1339,79	1343,47	1365,89	1376,92	1410,32	1419,67	1443,67	1476,98	1510,23	1525,18	1543,43	1576,58	1577,25	1609,69

Окончание таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м труб[1)], кг, при номинальной толщине стенки, мм							
	47,63	48,00	49,00	50,00	50,01	52,37	53,98	59,54
508	546,17	549,97	560,21	570,40	570,50	594,34	610,45	665,08
530	572,27	576,27	587,06	597,79	597,90	623,04	640,03	697,71
559	606,68	610,95	622,45	633,91	634,03	660,87	679,02	740,71
610	667,18	671,92	684,70	697,43	697,55	727,39	747,59	816,35
630	690,91	695,83	709,11	722,34	722,47	753,48	774,48	846,01
660	726,50	731,70	745,72	759,70	759,84	792,62	814,82	890,50
711	787,00	792,68	807,97	823,21	823,37	859,14	883,39	966,13
720	797,68	803,44	818,95	834,42	834,58	870,88	895,49	979,48
762	847,51	853,65	870,21	886,73	886,89	925,67	951,96	1041,77
813	908,01	914,63	932,46	950,24	950,42	992,19	1020,53	1117,40
820	916,32	923,00	941,00	958,96	959,14	1001,33	1029,94	1127,78
864	968,52	975,60	994,71	1013,76	1013,95	1058,72	1089,10	1193,04
914	1027,84	1035,38	1055,73	1076,03	1076,23	1123,94	1156,33	1267,19
965	1088,34	1096,36	1117,98	1139,55	1139,76	1190,47	1224,90	1342,82
1016	1148,85	1157,33	1180,22	1203,06	1203,29	1257,00	1293,47	1418,46
1020	1153,59	1162,11	1185,10	1208,04	1208,27	1262,21	1298,85	1424,39
1067	1209,35	1218,31	1242,47	1266,58	1266,82	1323,52	1362,05	1494,09
1118	1269,86	1279,28	1304,71	1330,09	1330,35	1390,05	1430,62	1569,73
1168	1329,18	1339,06	1365,74	1392,36	1392,63	1455,27	1497,84	1643,88
1219	1389,68	1400,04	1427,98	1455,88	1456,16	1521,80	1566,42	1719,51
1220	1390,87	1401,23	1429,20	1457,12	1457,40	1523,10	1567,76	1721,00
1321	1510,69	1521,99	1552,47	1582,91	1583,21	1654,85	1703,56	1870,78
1420	1628,14	1640,35	1673,30	1706,21	1706,53	1783,99	1836,67	2017,60
1422	1630,52	1642,74	1675,74	1708,70	1709,03	1786,60	1839,36	2020,57

[1)] Для справок.

Примечания

1 Масса 1 м труб M, кг, при плотности стали 7,85 г/см^3, рассчитана по следующей формуле:

$$M = 0{,}02466 \cdot 1{,}01 \cdot (D - t) \cdot t,$$

где 0,02466 — коэффициент учета плотности стали;

1,01 — коэффициент увеличения массы труб, выполненных автоматической дуговой сваркой под флюсом с одним сварным швом;

t — толщина стенки трубы, мм;

D — наружный диаметр трубы, мм.

2 Знак «—» означает, что трубы данного размера могут быть изготовлены по согласованию между изготовителем и заказчиком.

4.2 Классы и марки стали

Трубы изготовляют классами и марками стали, приведенными в таблицах 2 и 4.

Примечание — Сопоставимость части марок стали, приведенных в настоящем стандарте, и марок стали, применяемых в национальной трубной промышленности, приведена в приложении А.

Класс обозначает тип термической обработки, выполненной в процессе производства трубы, вид неразрушающего контроля сварного шва (радиографический или ультразвуковой) и была ли труба испытана гидростатическим давлением (см. таблицу 2).

Примечание — Выбор материалов должен быть выполнен с учетом температуры эксплуатации.

Марка стали обозначает тип применяемого листового проката (см. 5.2, таблица 4).

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб классами и марками стали, не предусмотренными настоящим стандартом.

Таблица 2 — Классы труб

Класс труб	Термическая обработка трубы	Неразрушающий контроль сварного шва	Испытание гидростатическим давлением
10	нет	УЗК	нет
11	нет	РК	нет
12	нет	РК	5.7.1
13	нет	УЗК	5.7.1
20	Отпуск, см. 5.1.2, перечисление а)	УЗК	нет
21	Отпуск, см. 5.1.2, перечисление а)	РК	нет
22	Отпуск, см. 5.1.2, перечисление а)	РК	5.7.1
23	Отпуск, см. 5.1.2, перечисление а)	УЗК	5.7.1
30	Нормализация, см. 5.1.2, перечисление б)	УЗК	нет
31	Нормализация, см. 5.1.2, перечисление б)	РК	нет
32	Нормализация, см. 5.1.2, перечисление б)	РК	5.7.1
33	Нормализация, см. 5.1.2, перечисление б)	УЗК	5.7.1
40	Нормализация и отпуск, см. 5.1.2, перечисление в)	УЗК	нет
41	Нормализация и отпуск, см. 5.1.2, перечисление в)	РК	нет
42	Нормализация и отпуск, см. 5.1.2, перечисление в)	РК	5.7.1
43	Нормализация и отпуск, см. 5.1.2, перечисление в)	УЗК	5.7.1
Примечание — УЗК — ультразвуковой контроль; РК — радиографический контроль.			

4.3 Длина

По длине трубы изготовляют:

- немерной длины — в пределах от 10,5 до 12,5 м;
- мерной длины — в пределах немерной длины.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготовление труб другой длины.

4.4 Примеры условных обозначений

Примеры условных обозначений

1 Труба сварная, наружным диаметром 508 мм, толщиной стенки 10,00 мм, немерной длины, класс трубы 10, марки стали СА 55, изготовленная по ГОСТ Р 71991:

Труба — 508 × 10 — 10 × СА 55 ГОСТ Р 71991—2025

2 Труба сварная, наружным диаметром 1020 мм, толщиной стенки 21,00 мм, мерной длины 12,0 м, класс трубы 23, марки стали СВ 70, изготовленная по ГОСТ Р 71991:

Труба — 1020 × 21 × 12000 — 23 × СВ 70 ГОСТ Р 71991—2025

4.5 Сведения, указываемые в заказе

4.5.1 При оформлении заказа на трубы, изготовляемые по настоящему стандарту, заказчик должен предоставить следующие обязательные сведения:

а) обозначение настоящего стандарта;

б) наружный диаметр и толщину стенки (см. 4.1, таблица 1);

в) класс труб (см. 4.2, таблица 2);

г) вид длины и конкретную длину для труб мерной длины (см. 4.3);

д) марку стали (см. 5.2, таблица 4).

4.5.2 При необходимости заказчик может указать в заказе следующие требования:

а) проведение испытания на ударный изгиб на образцах с V-образным надрезом, с указанием температуры испытания (см. 5.3.2).

4.5.3 При необходимости, между изготовителем и заказчиком могут быть согласованы и указаны в заказе следующие требования:

а) изготовление труб с промежуточными толщинами стенок и наружными диаметрами в пределах таблицы 1 (см. 4.1, таблица 1, примечание 2);

б) изготовление труб классами и марками стали, не предусмотренными настоящим стандартом (см. 4.2);

в) изготовление труб длиной, не предусмотренной настоящим стандартом (см. 4.3);

г) режим и температуру термической обработки, не предусмотренные настоящим стандартом (см. 5.1.2);

д) ускоренное охлаждение для повышения ударной вязкости при проведении термической обработки труб при температуре отпуска в пределах (590—705) °С [см. 5.1.2, таблица 3, сноска [2)]];

е) нормирование твердости (см. 5.3.3);

ж) отклонения мерной длины труб (см. 5.5);

и) высота усиления наружного и внутреннего сварного шва более 3,0 мм (см. 5.8.1);

к) поставка труб с типом отделки по ГОСТ 34094, отличным от указанного в настоящем стандарте (см. 5.9.2);

л) вид образца при испытании на растяжение основного металла труб, отличный от указанного в настоящем стандарте (см. 8.3);

м) метод контроля твердости, отличный от указанного в настоящем стандарте (см. 8.5);

н) замена радиографического контроля сварного шва на ультразвуковой контроль (см. 8.10.3).

5 Технические требования

5.1 Способ производства

5.1.1 Трубы изготовляют из листового проката с одним продольным двухсторонним сварным швом, выполненным автоматической дуговой сваркой под флюсом.

Персонал, выполняющий сварку, должен быть аттестован и иметь действующее удостоверение в соответствии с установленными требованиями законодательства Российской Федерации в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах.

Технология сварки, сварочные материалы и оборудование, применяемые при сварке, должны быть аттестованы и иметь действующий документ в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в отношении регулирования сварочных работ на опасных производственных объектах.

5.1.2 Трубы, транспортирующие среды, вызывающие коррозионное растрескивание, поставляют термически обработанными в печи, температура которой регулируется до ±15 °С и которая оснащена оборудованием для сохранения фактических данных по режиму термической обработки.

Термическую обработку выполняют по процедурам и технологии изготовителя, обеспечивающей требуемые механические свойства, в соответствии с требованиями таблицы 3:

а) трубы классов 20, 21, 22 и 23 должны быть подвергнуты отпуску;

б) трубы классов 30, 31, 32 и 33 должны быть подвергнуты нормализации;

в) трубы классов 40, 41, 42 и 43 должны быть подвергнуты нормализации с отпуском.

Допускается не проводить термическую обработку на трубах при одновременном выполнении следующих условий:

- с отношением наружного диаметра трубы к толщине стенки более 50;
- толщиной стенки 36 мм и менее — для углеродистых сталей, 30 мм и менее — для других сталей.

Экспандированные трубы могут применяться без последующей термической обработки до температуры 150 °С, если пластическая деформация при экспандировании не превышает 3 %. Если пластическая деформация при экспандировании превышает 3 %, трубы должны поставляться после термической обработки с нагревом не менее 150 °С.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изменение температуры и режима термической обработки.

Таблица 3 — Параметры термической обработки

Температура в градусах Цельсия

Марка стали	Температура отпуска, в пределах	Температура нормализации, не более	Температура отпуска после нормализации, не менее
CA 55	590—680	925	—
CB 60	590—680	950	—
CB 65	590—680	950	—
CB 70	590—680	950	—
CC 60	590—650[1)]	925	590[2)]
CC 65	590—650[1)]	925	590[2)]
CC 70	590—650[1)]	925	590[2)]
CD 70	590—680	925	—
CD 80	590—680[1)]	—	590
CFA 65	590—635	950	—
CFB 70	590—635	950	—
CFD 65	590—635	950	—
CFE 70	590—635	950	—
CG 100	550—580	(900 ± 15) + (790 ± 15)[3), 4)]	560—605

[1)] Температура отпуска не должна превышать режимы термической обработки завода — изготовителя листового проката.

[2)] Температура отпуска в пределах (590—705) °С, если по согласованию изготовителя с заказчиком используется ускоренное охлаждение для повышения ударной вязкости.

[3)] Двойная нормализация.

[4)] Если формоизменение в горячем состоянии выполняется после нагрева до температуры в диапазоне от 900 до 955 °С, первая нормализация может быть опущена.

Примечание — Знак «—» означает, что требование не установлено.

5.2 Химический состав

Химический состав стали должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Химический состав стали

Марка стали	Тип стали	При толщине стенки, мм	Массовая доля химического элемента в стали, не более или в пределах, %								
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
CA 55	Углеродистая сталь обычного качества	Любая	0,28	—	0,90	0,025	0,025	—	—	—	—
CB 60	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная	До 25 включ.	0,24[1)]	0,15—0,40	0,90[1)]	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 25 до 50 включ.	0,27[1)]								
CB 65	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная	До 25 включ.	0,28[1)]	0,15—0,40	0,90[1)]	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 25 до 50 включ.	0,31[1)]								
CB 70	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная	До 25 включ.	0,31[1)]	0,15—0,40	1,20[1)]	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 25 до 50 включ.	0,33[1)]								
CC 60	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная, мелкозернистая	До 12,5 включ.	0,21[1)]	0,15—0,40	0,60—0,90[1),2)]	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 12,5 до 50 включ.	0,23[1)]		0,85—1,20[1)]						
CC 65	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная, мелкозернистая	До 12,5 включ.	0,24[1)]	0,15—0,40	0,85—1,20	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 12,5 до 50 включ.	0,26[1)]								
CC 70	Углеродистая сталь обычного качества, спокойная, мелкозернистая	До 12,5 включ.	0,27[1)]	0,15—0,40	0,85—1,20	0,025	0,025	—	—	—	—
		Св. 12,5 до 50 включ.	0,28[1)]								
CD 70	Марганцево-кремнистая	До 40 включ.	0,24	0,15—0,50	0,70—1,35[3)]	0,025	0,025	0,35	0,25[3)]	0,25	0,08
		Св. 40			1,00—1,60[3)]						
CD 80	Марганцево-кремнистая	До 40 включ.	0,24	0,15—0,50	0,70—1,35[3)]	0,025	0,025	0,35	0,25[3)]	0,25	0,08
		Св. 40			1,00—1,60[3)]						
CFA 65	Сталь с добавлением никеля	До 50 включ.	0,17	0,15—0,40	0,70	0,025	0,025	—	2,10—2,50	—	—
CFB 70	Сталь с добавлением никеля	До 50 включ.	0,21	0,15—0,40	0,70	0,025	0,025	—	2,10—2,50	—	—
CFD 65	Сталь с добавлением никеля	До 50 включ.	0,17	0,15—0,40	0,70	0,025	0,025	—	3,25—3,75	—	—
CFE 70	Сталь с добавлением никеля	До 50 включ.	0,20	0,15—0,40	0,70	0,025	0,025	—	3,25—3,75	—	—
CG 100	Сталь с массовой долей никеля 9 %	Любая	0,13	0,15—0,40[4)]	0,90	0,015	0,015	—	8,50—9,50	—	—

Окончание таблицы 4

[1] Для каждого уменьшения на 0,01 % от указанной максимальной массовой доли C допускается увеличение на 0,06 % выше указанной максимальной массовой доли Mn, но не более:

- 1,50 % — при анализе плавки;
- 1,60 % — при анализе изделия.

[2] Для труб марки стали СС 60 толщиной стенки 12,5 мм и менее допускается массовая доля Mn (0,85—1,20) % — при анализе плавки и (0,79—1,30) % — при анализе изделия.

[3] Массовая доля Mn: 1,35—1,60 %, массовая доля Ni: 0,25—0,50 %, при значении $C_{экв} \leq 0,57$.

При этом массовые доли Mn и Ni при анализе изделия не должны превышать массовые доли при анализе плавки более чем на 0,12 % и 0,03 % соответственно.

[4] Указанный минимальный предел не применяется, если общая массовая доля Al составляет 0,030 % или более, или при условии, что растворимый в кислоте Al составляет 0,025 % или более.

Примечание — Знак «—» означает, что легирование данными химическими элементами не предусмотрено.

5.3 Механические свойства

5.3.1 Механические свойства основного металла труб при испытаниях на растяжение должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.

Временное сопротивление (предел прочности) сварного соединения при испытаниях на растяжение должно соответствовать минимальным требованиям, указанным в таблице 5 для временного сопротивления (предела прочности) основного металла.

Таблица 5 — Механические свойства основного металла труб

Марка стали	Предел текучести, Н/мм^2, не менее	Временное сопротивление (предел прочности), Н/мм^2 (МПа)		Относительное удлинение, %, не менее, для расчетной длины 50 мм[1)]
		не менее	не более	
CA 55	205	380	515	27
CB 60	220	415	550	25
CB 65	240	450	585	23
CB 70	260	485	620	21
CC 60	220	415	550	25
CC 65	240	450	585	23
CC 70	260	485	620	21
CD 70	345	485	620	22
CD 80	415	550	690	22
CFA 65	255	450	585	23
CFB 70	275	485	620	21
CFD 65	255	450	585	23
CFE 70	275	485	620	21
CG 100	515	690	825	20

[1)] В случае использования образцов с другой расчетной длиной перевод нормативного значения относительного удлинения осуществляют в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2566-1.

5.3.2 По требованию заказчика трубы толщиной стенки 6,0 мм и более подвергают испытанию на ударный изгиб на образцах с V-образным надрезом, при этом ударная вязкость должна быть не менее 27 Дж/см^2, а температура испытания должна быть указана в заказе.

5.3.3 По согласованию между изготовителем и заказчиком могут быть установлены требования к твердости основного металла, металла сварного шва, зоны сплавления или зоны термического влияния.

5.4 Технологические свойства

Трубы должны выдерживать испытание металла сварного шва на направленный загиб.

При толщине стенки свыше 10 мм, но менее 19 мм, допускается взамен испытания на загиб с растяжением внешней и обратной стороны шва проведение испытания на боковой загиб. При толщине стенки 19 мм и более оба образца для испытаний должны подвергаться испытаниям на боковой загиб.

5.5 Предельные отклонения размеров, длины и формы

Отклонения наружного диаметра труб не должны быть более ±0,5 % наружного диаметра (см. таблицу 1).

Овальность труб не должна превышать 1 %.

Минимальная толщина стенки в любой точке трубы не должна отличаться от указанной номинальной толщины более чем на 0,3 мм.

Отклонения мерной длины труб должны быть согласованы между изготовителем и заказчиком.

Отклонение от прямолинейности труб не должно превышать:

а) 1,5 мм на любом участке длиной 1,0 м;

б) 0,2 % от всей длины трубы.

5.6 Качество поверхности

5.6.1 На наружной и внутренней поверхностях основного металла труб и на торцах труб не допускаются трещины, плены, задиры, закаты, расслоения, открывшиеся пузыри-вздутия, вкатанная окалина, а также дефекты, выводящие толщину стенки за минимально допустимые значения.

5.6.2 Допускается удаление дефектов поверхности сплошной шлифовкой или местной абразивной зачисткой, при условии, что они не выводят наружный диаметр и толщину стенки труб за минимальные допустимые значения.

Участки зачистки должны плавно переходить в прилежащую поверхность труб.

5.6.3 Допускается проводить ремонт сварного шва сваркой.

Участок ремонта должен плавно переходить в прилежащую поверхность основного металла и должен быть подвергнут неразрушающему контролю.

Трубы после ремонта сваркой дефектов сварного шва должны пройти гидростатическое испытание в соответствии с 5.7.1.

5.7 Сплошность металла

5.7.1 Трубы, для которых в таблице 2 указана необходимость проведения гидравлических испытаний, подвергают испытанию гидростатическим давлением, рассчитанным по ГОСТ 3845 при допускаемом напряжении в стенке трубы, равном 60 % минимального предела текучести, указанного в таблице 5.

Если расчетное давление превышает 19 МПа, испытательное гидростатическое давление принимают равным 19 МПа. Допускается проводить испытание при расчетном давлении свыше 19 МПа.

При этом полученное значение округляют с точностью 0,5 МПа для давления менее 7 МПа, с точностью 1,0 МПа — для давления 7 МПа и более.

5.7.2 Трубы должны быть подвергнуты неразрушающему контролю.

5.8 Параметры сварного соединения

5.8.1 Высота усиления наружного и внутреннего сварного шва должна быть в пределах 0,5—3,0 мм. По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается высота усиления более 3,0 мм.

Допускается на концах труб на длине не менее 150 мм снимать усиление наружного и внутреннего швов до высоты не более 0,5 мм, но не ниже поверхности основного металла труб.

Переход от усиления сварного шва к основному металлу труб должен быть плавным, без резких изменений профиля.

5.8.2 В сварном соединении труб относительное смещение продольных кромок проката не должно превышать 10 % толщины стенки, но не более 3 мм.

5.8.3 Смещение осей наружного и внутреннего сварных швов на торцах труб не должно быть более:

- 3,0 мм с перекрытием швов не менее 1,0 мм — для труб толщиной стенки до 20,0 мм включительно;
- 4,0 мм с перекрытием швов не менее 1,0 мм — для труб толщиной стенки свыше 20,0 мм.

Перекрытие швов обеспечивается технологией сварки.

5.9 Отделка концов труб

5.9.1 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Отклонение от перпендикулярности торца трубы относительно образующей не должно быть более 1,6 мм.

5.9.2 Отделка концов труб должна соответствовать ГОСТ 34094 для толщины стенки:

- до 15,0 мм включительно — тип ФП1;
- свыше 15,0 мм — тип ФС2.

По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается поставка труб с другим типом отделки концов по ГОСТ 34094.

5.10 Маркировка

Маркировку наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

На каждую трубу должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- наименование или товарный знак изготовителя;

- обозначение настоящего стандарта;
- класс трубы;
- марку стали;
- размер трубы (наружный диаметр, толщина стенки), мм.

Маркировка должна начинаться на расстоянии не менее 300 мм от одного из концов трубы.

5.11 Упаковка

Упаковка труб должна соответствовать требованиям ГОСТ 10692.

6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Трубы пожаробезопасны, взрывобезопасны, электробезопасны, нетоксичны, не представляют радиационной опасности и не оказывают вреда окружающей природной среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

Специальные меры безопасности при транспортировании и хранении труб не требуются.

7 Правила приемки

7.1 Трубы принимают партиями.

Партия должна состоять из труб одного размера, одного класса и марки стали, из листового проката одного состояния поставки.

Количество труб в партии должно быть не более 100 шт.

7.2 Для подтверждения соответствия труб требованиям настоящего стандарта изготовитель проводит приемочный контроль.

Виды контроля, нормы отбора труб от партии и образцов от каждой отобранной трубы при проведении приемочного контроля указаны в таблице 6.

Таблица 6 — Виды контроля, нормы отбора труб и образцов

Вид контроля	Норма отбора труб от партии (плавки)[1)], шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль химического состава стали	1 от плавки[2)]	—
Испытание на растяжение основного металла трубы	1	1
Испытание на растяжение сварного соединения	1	1
Испытание на ударный изгиб основного металла трубы	1	3
Испытание на ударный изгиб сварного соединения	1	3 с надрезом по центру сварного шва 3 с надрезом по зоне термического влияния
Контроль твердости	1	1
Испытание металла сварного шва на направленный загиб	1	2 (по 1 образцу наружной и внутренней поверхности шва или 2 боковых загиба)
Контроль наружного диаметра, овальности, толщины стенки и длины	100 %	—
Контроль прямолинейности	[3)]	—
Визуальный контроль качества поверхности	100 %	—
Гидростатические испытания	100 %	—
Неразрушающий контроль	100 %[4)]	—

Окончание таблицы 6

Вид контроля	Норма отбора труб от партии (плавки)[1], шт.	Норма отбора образцов от каждой отобранной трубы, шт.
Контроль параметров сварного соединения	3)	—
Контроль отделки концов	3)	—

1) За исключением плавок, испытанных ранее.
2) Допускается приемка по данным документа о приемочном контроле изготовителя листового проката.
3) По документации изготовителя.
4) Неразрушающий контроль основного металла труб принимают по сертификату качества изготовителя листового проката.
Примечание — Знак «—» означает, что образцы для контроля не отбирают.

7.3 При получении неудовлетворительных результатов какого-либо из видов выборочного контроля по нему проводят повторный контроль на удвоенной выборке труб от партии/плавки, исключая изделия, не выдержавшие первичного контроля. Удовлетворительные результаты повторного выборочного контроля труб распространяются на всю партию/плавку, исключая трубы, не выдержавшие первичный контроль.

При получении неудовлетворительных результатов повторного выборочного контроля допускается проведение контроля каждой трубы партии/плавки, исключая трубы, не выдержавшие повторные испытания. Результаты контроля каждой трубы партии/плавки являются окончательными.

При получении неудовлетворительных результатов контроля допускается повторная термическая обработка труб с предъявлением их к приемке как новой партии/плавки, но не более двух раз, если с заказчиком не согласовано большее количество циклов повторной термической обработки.

7.4 На принятую партию труб оформляют документ о приемочном контроле 3.1 или 3.2 по ГОСТ 31458, включающий, как минимум, следующее:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- наименование заказчика;
- обозначение настоящего стандарта;
- размер труб;
- класс и марку стали;
- количество труб;
- результаты приемочного контроля, с указанием контролируемого показателя, ориентации образцов, вида концентратора, температуры испытаний, если применимо;
- расчетная величина испытательного гидростатического давления;
- отметка о результатах неразрушающего контроля труб;
- дата оформления документа о приемочном контроле.

8 Методы контроля

8.1 Отбор проб и образцов

Пробы отбирают и образцы изготовляют для контроля химического состава — по ГОСТ 7565, ГОСТ Р ИСО 14284, в остальных случаях — по ГОСТ 30432, если в настоящем разделе не указано иное.

8.2 Контроль химического состава

Химический состав стали определяют стандартными методами химического анализа, применяемыми соответственно для нелегированной и легированной стали.

Примечание — Химический состав нелегированной стали определяют методами химического анализа по стандартам группы «Сталь углеродистая и чугун нелегированный», легированной стали — по стандартам группы «Стали легированные и высоколегированные».

Допускается проводить определение химического состава стали другими стандартными методами.

8.3 Испытание на растяжение

Испытания на растяжение основного металла труб проводят с применением экстензометра по ГОСТ 1497 на плоских поперечных полнотолщинных образцах типа I или II. По согласованию изготовителя с заказчиком допускается проведение испытания на образцах другого вида.

Испытание на растяжение сварного соединения проводят на плоских поперечных образцах по ГОСТ 6996, тип XII или XIII (сварной шов располагают по середине рабочей части образца).

8.4 Испытание на ударный изгиб

Испытание на ударный изгиб основного металла труб проводят по ГОСТ 9454 на поперечных образцах:

- типа 11 — при толщине стенки труб 12,0 мм и более;
- типа 12 — при толщине стенки труб от 10,0 мм включительно до 12,0 мм;
- типа 13 — при толщине стенки труб менее 10,0 мм.

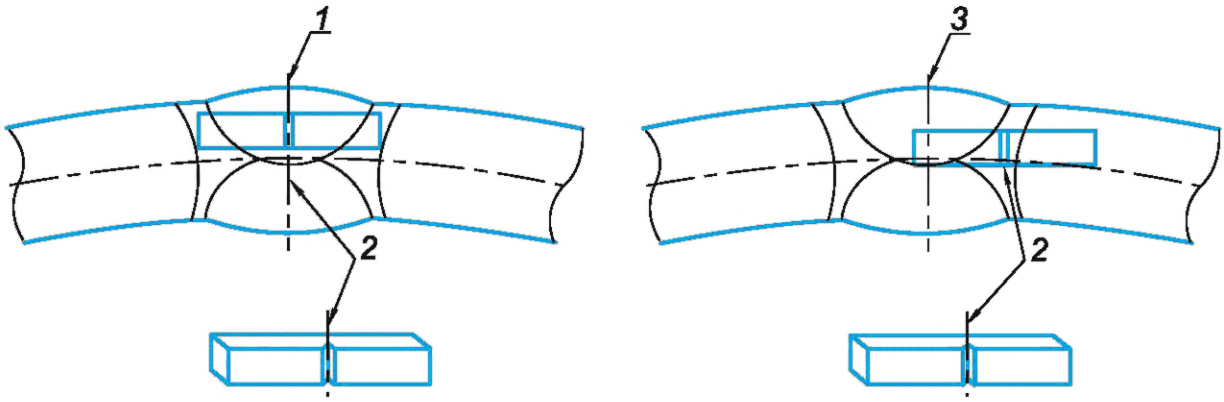
Испытание на ударный изгиб сварного соединения проводят по ГОСТ 6996 на поперечных образцах:

- типа X — при толщине стенки труб менее 12,0 мм;
- типа IX — при толщине стенки труб 12,0 мм и более.

Ударную вязкость определяют как среднеарифметическое значение по результатам испытаний трех образцов, при этом на одном образце допускается снижение ударной вязкости от установленного значения для основного металла труб — на 9,8 Дж/см^2, для сварных соединений — на 5,0 Дж/см^2.

Ось надреза на образцах для испытаний сварного соединения должна быть расположена по оси усиления наружного сварного шва или как можно ближе к этой оси, как показано на рисунке 1*а*. Образец отбирают от участка, расположенного как можно ближе к наружной поверхности трубы.

Ось надреза на образцах для испытания зоны термического влияния должна быть расположена как можно ближе к краю усиления наружного сварного шва, как показано на рисунке 1*б*. Образец отбирают от участка, расположенного как можно ближе к линии сплавления.



а — образец металла сварного шва

б — образец металла зоны термического влияния

1 — проба с надрезом в сварном шве, как можно ближе к оси усиления наружного сварного шва или на ней; *2* — центральная линия надреза образца; *3* — проба с надрезом в зоне термического влияния сварного шва, вблизи линии сплавления

Рисунок 1 — Расположение образцов для испытаний на ударный изгиб сварного соединения

8.5 Контроль твердости

Контроль твердости основного металла проводят по ГОСТ 2999 на поперечных образцах, сварного соединения — по ГОСТ 6996, если иной метод контроля твердости не согласован между изготовителем и заказчиком.

Допускается проведение контроля твердости на образцах, предназначенных для испытания на растяжение или ударный изгиб.

8.6 Испытание на направленный загиб (наружная и внутренняя поверхность шва или боковой загиб)

Испытание металла сварного шва на направленный загиб проводят по ГОСТ Р 70737 на поперечных образцах с расположением сварного шва по оси образца.

Испытания на направленный загиб считаются пройденными успешно, если после загиба в металле сварного шва отсутствуют трещины или иные дефекты длиной более 3 мм в любом направлении или между сварным швом и основным металлом. Трещины, которые начинаются вдоль краев образца во время испытаний и измерения которых не превышают 6 мм в любом направлении, не учитывают.

8.7 Контроль размеров, длины и формы

Контроль наружного диаметра проводят штангенциркулем по ГОСТ 166, калибром-скобой по ГОСТ 2216, или диаметр вычисляют по формуле при измерении периметра рулеткой по ГОСТ 7502

$$D = \frac{\Pi}{\pi} - 2\Delta_р - 0{,}2, \quad (1)$$

где Π — периметр трубы в поперечном сечении, мм;

π — число Пи, принятое равным 3,1416;

$\Delta_р$ — толщина ленты измерительной рулетки, мм;

0,2 — погрешность при измерении периметра трубы за счет перекоса ленты, мм.

Овальность труб должна быть определена как отношение разности наибольшего и наименьшего диаметров, измеренных в одном поперечном сечении, к номинальному значению этого диаметра, при этом не проводят измерение диаметров на участках шириной менее 100 мм по обе стороны от оси шва.

Толщину стенки контролируют по концам труб микрометром по ГОСТ 6507, индикаторным стенкомером или толщиномером по ГОСТ 11358, или специальным механическим средством измерений с контактным наконечником.

Допускается проводить контроль толщины стенки поверенным ультразвуковым толщиномером. При возникновении разногласий контроль проводят механическими средствами измерений.

Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ГОСТ 7502.

Отклонение от прямолинейности труб по всей длине контролируют по ГОСТ 26877. Отклонение от прямолинейности труб на участке длиной 1 м контролируют поверочной линейкой типа ШД по ГОСТ 8026 и набором щупов по документации изготовителя.

Допускается проводить контроль размеров, длины и формы труб другими средствами измерений, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений, включая применение автоматизированных систем контроля геометрических параметров.

8.8 Контроль качества поверхности

Качество поверхности трубы контролируют визуально, прямым и/или непрямым методами.

Контроль размеров выявленных поверхностных дефектов проводят по документации изготовителя.

8.9 Испытание труб гидростатическим давлением

Испытания труб гидростатическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением не менее 5 с.

8.10 Неразрушающий контроль

8.10.1 Для классов труб, для которых в таблице 2 указана необходимость проведения ультразвукового контроля, проводят неразрушающий контроль сварного шва ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-11 с уровнем приемки U3.

8.10.2 Для классов труб, для которых в таблице 2 указана необходимость проведения радиографического контроля, проводят неразрушающий контроль сварного шва радиографическим методом по ГОСТ ISO 10893-6 или по ГОСТ ISO 10893-7.

8.10.3 Допускается по согласованию между изготовителем и заказчиком заменять радиографический контроль сварного шва на ультразвуковой контроль.

8.10.4 Неразрушающий контроль основного металла труб на наличие расслоений проводят на предприятии — изготовителе листового проката ультразвуковым методом по ГОСТ ISO 10893-9 с уровнем приемки U3.

8.10.5 Неразрушающий контроль участков ремонта сваркой проводят одним из следующих методов:

- радиографическим — по ГОСТ ISO 10893-6 или по ГОСТ ISO 10893-7, класс качества изображения выбирает изготовитель;
- магнитопорошковым — по ГОСТ ISO 10893-5 с уровнем приемки М3;
- методом проникающих веществ — по ГОСТ ISO 10893-4 с уровнем приемки Р3;
- ультразвуковым — по ГОСТ ISO 10893-11 с уровнем приемки U3.

8.11 Контроль параметров сварного соединения

Высоту усиления сварного шва контролируют шаблонами, набором щупов или микрометром по ГОСТ 6507 или индикатором часового типа по ГОСТ 577.

Относительное смещение продольных кромок контролируют по методике завода-изготовителя.

Смещение осей сварных швов труб контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166 на макрошлифе или на торце, допускается контролировать смещение осей сварных швов на микрошлифе с использованием измерительного микроскопа.

Допускается для контроля параметров сварного соединения применять другие средства измерений и контроля, в том числе средства автоматизированного контроля, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

8.12 Контроль отделки концов

Контроль отделки концов труб проводят по документации изготовителя.

9 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение труб осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

10 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящего стандарта при условии соблюдения норм и правил транспортирования и хранения труб и соответствия условий эксплуатации назначению труб.

Приложение А
(справочное)

Сопоставимость марок стали

Таблица А.1 — Сопоставимость части марок стали, приведенных в настоящем стандарте и соответствующих [1], и марок стали, применяемых в национальной трубной промышленности

Марка стали	Ближайший аналог стали
СВ 60, СВ 65	20к
СВ 70	20к, 14Г2
СС 60, СС 65	09Г2С
СС 70	14Г2

Библиография

[1] ASTM 671/A671M-20 Стандартная спецификация на стальные трубы, полученные электросваркой оплавлением, предназначенные для эксплуатации в условиях окружающей среды и пониженных температур (Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for Atmospheric and Lower Temperatures)

УДК 621.774.2.08:006.354 ОКС 23.040.10

Ключевые слова: трубы стальные сварные, химический состав, механические свойства, микроструктура, сплошность металла, отделка концов труб, маркировка, приемка, испытания, контроль

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 21.04.2025. Подписано в печать 24.04.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru