Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 10705-80"Трубы стальные электросварные. Технические условия"(утв. постановлением Госстандарта СССР от 25 декабря 1980 г. N 5970)

Electrically welded steel tubes. Specifications

Дата введения 1 января 1982 г.

Взамен ГОСТ 10705-63

Настоящий стандарт распространяется на стальные электросварные прямошовные трубы диаметром от 8 до 530 мм с толщиной стенки до 10 мм включительно из углеродистой стали, применяемые для трубопроводов и конструкций разного назначения.

Стандарт не распространяется на стальные трубы, применяемые для изготовления теплоэлектронагревателей.

(Измененная редакция, Изм. N 3).

1. Сортамент

1.1. Размеры и предельные отклонения труб должны соответствовать ГОСТ 10704.

2. Технические требования

2.1. Стальные электросварные трубы изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта и по техническим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. В зависимости от показателей качества трубы изготовляют следующих групп:

А - с нормированием механических свойств из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380 (категории 4 по ГОСТ 16523, категории 1 по ГОСТ 14637);

Б - с нормированием химического состава из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380 и ГОСТ 14637, из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок 08, 10, 15, 20 по ГОСТ 1050 и стали марки 08Ю по ГОСТ 9045;

В - с нормированием механических свойств и химического состава из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок Ст2, Ст3, Ст4 по ГОСТ 380 (категории 4 по ГОСТ 16523 и категорий 2-5 по ГОСТ 14637), из спокойной, полуспокойной и кипящей стали марок 08, 10, 15, 20 по ГОСТ 1050 и для труб диаметром 50 мм из стали марки 08Ю по ГОСТ 9045;

Д - с нормированием испытательного гидравлического давления.

(Измененная редакция, Изм. N 4).

2.3. Трубы изготовляют термически обработанными (по всему объему трубы или по сварному соединению) и без термической обработки. Вид термической обработки по всему объему трубы выбирает изготовитель.

По согласованию изготовителя с потребителем трубы термически обрабатывают в защитной атмосфере.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.4. Механические свойства термически обработанных труб должны соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Марка стали	Временное сопротивление сигма_в, Н/мм2 (кгс/мм2)	Предел текучести сигма_т, Н/мм2 (кгс/мм2)	Относительное удлинение дельта_5, %
	не менее		
08Ю	255(26)	174(18)	30
08кп	294(30)	174(18)	27
08, 08пс, 10кп	314(32)	196(20)	25
10, 10пс, 15кп, Ст2сп, Ст2кп, Ст2пс	333(34)	206(21)	24
15, 15пс, 20кл, Ст3пс, Ст3сп, Ст3кп	372(38)	225(23)	22
Ст4сп, Ст4пс, Ст4кп, 20, 20пс	412(42)	245(25)	21

Примечание. По требованию потребителя трубы с толщиной стенки 4 мм и более из стали марок Ст3сп; 15, 15пс, 20кп изготовляют с пределом текучести 235(24) Н/мм2 (кгс/мм2), относительным удлинением 23%; из стали марок Ст4сп, 20, 20пс - с пределом текучести - 255(26) Н/мм2 (кгс/мм2), относительным удлинением 22%.

(Измененная редакция, Изм. N 2, 3, 4).

Таблица 2

Марка стали	Временное сопротивление сигма_в, Н/мм2 (кгс/мм2), при наружном диаметре труб D, мм				Предел текучести сигма_т, Н/мм2 (кгс/мм2)	Относительное удлинение дельта_5, %, при наружном диаметре труб D, мм			
	от 8 до 19	от 20 до 60 при толщине стенки		от 63 до 152		от 8 до 19	от 20 до 60 при толщине стенки		от 63 до 152
		более 0,06 D_н	0,06 D_н и менее				более 0,06 D_н	0,06 D_н и менее	
	не менее								
08Ю	314(32)	314(32)	294(30)	-	174(18)	7	7	16	-
08пс, 08кп	372(38)	372(38)	314(32)	294(30)	174(18)	6	6	15	23
08	372(38)	372(38)	314(32)	294(30)	186(19)	6	6	15	23
10кп, Ст2кп	372(38)	372(38)	333(34)	314(32)	174(18)	6	6	15	23
10пс, Ст2пс	372(38)	372(38)	333(34)	314(32)	186(19)	6	6	15	23
10, Ст2сп	372(38)	372(38)	333(34)	314(32)	196(20)	6	6	15	23
15кп	441(45)	441(45)	372(38)	353(36)	186(19)	5	5	14	21
15пс, 20кп	441(45)	441(45)	372(38)	353(36)	196(20)	5	5	14	21
15, 20пс	441(45)	441(45)	372(38)	353(36)	206(21)	5	5	14	21
20	441(45)	441(45)	372(38)	353(36)	216(22)	5	5	14	21
Ст3кп	441(45)	441(45)	392(40)	372(38)	196(20)	5	5	13	20
Ст3пс	441(45)	441(45)	392(40)	372(38)	206(21)	5	5	13	20
Ст3сп	441(45)	441(45)	392(40)	372(38)	216(22)	5	5	13	20

Ст4кп	490(50)	490(50)	431(44)	412(42)	216(22)	4	4	11	19
Ст4пс									
Ст4сп	490(50)	490(50)	431(44)	412(42)	225(23)	4	4	11	19

Примечание. По требованию потребителя для труб всех марок стали диаметром от 8 до 60 мм относительное удлинение увеличивается на 3% по сравнению с нормами, приведенными в табл. 2.

Таблица 3

Марка стали	Толщина стенки, мм	Временное сопротивление сигма_в, Н/мм2 (кгс/мм2)	Предел текучести сигма_т, Н/мм2 (кгс/мм2)	Относительное удлинение дельта_5, %, при диаметре труб D, мм		
		не менее		от 159 до 245	от 273 до 377	от 402 до 530
08пс, 08сп, 08кп	6 и менее	314(32)	196(20)	18	20	20
10, 10пс, 10кп, Ст2кп	Более 6			15	15	16
Ст2сп, Ст2пс	6 и менее	333(34)	206(21)	17	18	20
	Более 6			14	14	15
15, 15пс, 15кп, 20, 20пс, 20кп	6 и менее	353(36)	216(22)	17	18	20
	Более 6			14	14	15
Ст3сп, Ст3пс, Ст3кп	6 и менее	353(36)	216(22)	17	17	19
	Более 6			14	14	15
Ст4сп, Ст4пс, Ст4кп	6 и менее	402(41)	225(23)	15	17	18
	Более 6			11	12	13

2.5. Механические свойства основного металла труб диаметром от 8 до 152 мм включительно без термической обработки и с термической обработкой сварного соединения должны соответствовать нормам, указанным в табл. 2. Механические свойства основного металла труб диаметром от 159 до 530 мм включительно без термической обработки и с термической обработкой сварного соединения должны соответствовать нормам, указанным в табл. 3.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 3, 4).

2.6. На поверхности труб не допускаются трещины, плены, закаты, рванины и риски. Рябизна, забоины, вмятины, мелкие риски, слой окалины и следы зачистки допускаются при условии, если они не выводят толщину стенки и диаметр трубы за предельные отклонения. Допускается смещение кромок до 10% номинальной толщины стенки.

Поверхность труб, термически обработанных в защитной атмосфере, не должна иметь окалины. Допускается наличие окисной пленки.

Непровары швов должны быть заварены, место заварки зачищено.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 4).

2.7. На трубах диаметром 57 мм и более допускается один поперечный шов.

2.8. Наружный фат на трубах должен быть удален. В месте снятия грата допускается утонение стенки на 0,1 мм сверх минусового допуска.

По требованию потребителя на трубах внутренним диаметром 33 мм и более внутренний грат должен быть частично удален или сплющен, при этом высота грата или его следов не должна превышать 0,35 мм при толщине стенки менее 2 мм; 0,4 мм - при толщине стенки от 2 до 3 мм; 0,5 мм - при толщине стенки свыше 3 мм.

Высоту внутреннего грата или его следов для труб внутренним диаметром менее 33 мм устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 3).

2.9. Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев. Допускается образование фаски. Косина реза для труб диаметром до 219 мм не должна превышать 1 мм, а для труб диаметром 219 мм и более - 1,5 мм. По согласованию изготовителя с потребителем трубы изготовляют разрезанными в линии стана.

(Измененная редакция, Изм. N 3).

2.10. По требованию потребителя на концах труб с толщиной стенки 5 мм и более должна быть снята фаска под углом 25 - 30 град. к торцу трубы и оставлено торцовое кольцо шириной 1,8 мм +- 0,8 мм. По согласованию изготовителя с потребителем угол скоса и ширина торцового кольца могут быть изменены.

2.11. Трубы должны выдерживать испытательное гидравлическое давление:

при диаметре до 102 мм - не менее 6,0 МПа (60 кгс/см2);

при диаметре 102 мм и более - не менее 3 МПа (30 кгс/см2).

По требованию потребителя трубы групп А и В должны выдерживать испытательное гидравлическое давление в соответствии с требованиями ГОСТ 3845 при допускаемом напряжении, равном 40% временного сопротивления или 90% предела текучести для данной марки стали, но не превышающее 20 МПа (200 кгс/см2).

(Измененная редакция, Изм. N 3).

2.12. Термически обработанные трубы из стали марок Ст3сп, Ст3пс (категории 3-5), 08, 10, 15 и 20, толщиной стенки не менее 6 мм должны выдерживать испытание на ударный изгиб. Нормы ударной вязкости основного металла труб из стали марок 08 и 20 являлись факультативными до 01.01.91.

Нормы ударной вязкости основного металла труб из стали марок Ст3сп, Ст3пс (категории 3-5), 10, 15 и 20 должны соответствовать указанным в табл. 4.

Таблица 4

Марка стали	Ударная вязкость KCU, Дж/см2 (кгс х м/см2), при температуре испытания, °С		
	+20	-20	+20 (после механического старения)
	не менее		
Ст3сп, Ст3пс (категории 3-5), 10, 15, 20	78,4(8)	39,2(4)	39,2(4)

(Измененная редакция, Изм. N 1, 4).

2.13. Термически обработанные трубы диаметром до 152 мм включительно, трубы без термической обработки диаметром более 20 до 152 мм включительно и толщиной стенки 0,06 D_н и менее, а также трубы с термической обработкой сварного соединения должны выдерживать испытание на сплющивание.

Сплющивание термически обработанных труб должно проводиться до расстояния между сплющивающими плоскостями (H), мм, вычисленного по формуле

$$H = \frac{(1 + a)\, s}{a + \frac{s}{D_н}},$$

где s - номинальная толщина стенки, мм;

$D_н$ - номинальный наружный диаметр трубы, мм;

a - коэффициент для труб из стали марок 08Ю, 08кп, 08пс, 08, 10кп, Ст2кп равен 0,09 и для труб из остальных марок сталей равен 0,08.

Сплющивание труб без термической обработки должно проводиться до расстояния, равного 2/3 $D_н$. Сплющивание труб с термической обработкой сварного соединения должно проводиться до расстояния, равного 1/2 $D_н$.

По требованию потребителя сплющивание термически обработанных труб диаметром от 159 до 530 мм должно проводиться до расстояния, равного 2/3 $D_н$.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 3, 4).

2.14. Трубы диаметром до 108 мм должны выдерживать испытание на раздачу.

Трубы без термической обработки диаметром до 20 мм, а также диаметром 20-60 мм с толщиной стенки более 0,06 $D_н$ на раздачу не испытывают.

Увеличение наружного диаметра термически обработанных труб при раздаче должно соответствовать нормам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Марка стали	Увеличение наружного диаметра труб, %, при толщине стенки	
	до 4 мм	4 мм и более
08Ю, 08, 08кп, 08пс	12	8
10, 10кп, 10пс, 15, 15кп, 15пс, Ст2	10	7
20, 20кп, 20пс, Ст3, Ст4	8	6

Увеличение наружного диаметра труб без термической обработки при раздаче должно составлять не менее 6%.

По требованию потребителя увеличение наружного диаметра при раздаче термически обработанных труб с толщиной стенки до 4 мм из стали марок 10кп, Ст2кп должно быть не менее 12%.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 3, 4).

2.15. По требованию потребителя трубы должны выдерживать испытания, предусмотренные пп. 2.16 - 2.18.

2.16. Термически обработанные трубы диаметром до 530 мм включительно должны выдерживать испытание на загиб. Величина радиуса загиба для труб диаметром до 60 мм должна быть не менее 2,5 $D_н$, для основного металла труб диаметром свыше 60 до 530 мм по ГОСТ 3728. По согласованию изготовителя с потребителем величина радиуса загиба может быть уменьшена.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.17. Термически обработанные трубы диаметром от 30 до 159 мм с отношением D/s, равным 12,5 и более, должны выдерживать испытание на бортование. Ширина отгибаемого борта, отмеренная от внутренней поверхности, должна быть не менее 12% внутреннего диаметра трубы и не менее 1,5 толщины стенки.

Угол отбортовки должен составлять:

90° - для труб из стали марок 08, 10, 15, Ст2;

60° - для труб из стали марок 20, Ст3, Ст4.

2.18. Трубы диаметром 50 мм и более групп А и В должны выдерживать испытание сварного соединения на растяжение.

Временное сопротивление сварного соединения труб диаметром от 219 до 530 мм, прошедших термическую обработку по всему объему трубы или термическую обработку сварного соединения, должно соответствовать нормам, указанным в табл. 1. Временное сопротивление сварного соединения труб диаметром от 50 до 203 мм, прошедших термическую обработку по всему объему трубы или термическую обработку сварного соединения, должно быть не менее 0,9 норм, указанных в табл. 1.

Временное сопротивление сварного соединения труб без термической обработки диаметром от 50 мм и более должно соответствовать нормам, указанным в табл. 2 и 3.

2.19. Трубы должны быть герметичными.

2.18, 2.19. (Измененная редакция, Изм. N 3).

3. Правила приемки

3.1. Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, одной марки стали, одного вида термообработки и одной группы изготовления, сопровождаемых одним документом о качестве, по ГОСТ 10692 с дополнением: химический состав стали - в соответствии с документом о качестве предприятия - изготовителя заготовки.

Количество труб в партии должно быть не более, шт.:

1000 - при диаметре до 30 мм;

600 - при диаметре св. 30 до 76 мм;

400 - при диаметре св. 76 до 152 мм;

200 - при диаметре св. 152 мм.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

3.2. При разногласиях в оценке качества химического состава для проверки отбирают не менее одной трубы от партии.

3.3. Контролю размеров и качества поверхности трубы подвергают каждую трубу. Допускается контроль размеров и поверхности проводить выборочно на каждой партии с одноступенчатым нормальным уровнем контроля в соответствии с требованиями ГОСТ 18242. Планы контроля устанавливаются по согласованию изготовителя с потребителем.

(Измененная редакция, Изм. N 3).

3.3а. Сварные швы труб групп А, Б и В должны быть подвергнуты 100%-му контролю неразрушающими методами. Трубы группы Д должны быть подвергнуты неразрушающему контролю или испытанию гидравлическим давлением.

При контроле качества шва неразрушающими методами проводится дополнительный контроль гидравлическим давлением на 15% труб от партии.

По согласованию изготовителя с потребителем испытание труб гидравлическим давлением не проводится.

(Введен дополнительно, Изм. N 3).

3.4. Для проверки высоты внутреннего грата отбирают 2% труб от партии.

3.5. Для испытаний на сплющивание, раздачу, бортование, загиб, ударную вязкость, склонность основного металла труб к механическому старению, растяжение основного металла и сварного шва отбирают две трубы от партии.

Предел текучести основного металла труб определяют по требованию потребителя.

По требованию потребителя определение ударной вязкости не проводят.

Трубы, подвергнутые испытанию на сплющивание, испытанию на раздачу не подвергают.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

3.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, отобранных от той же партии.

Результаты повторных испытаний распространяются на всю партию.

3.7. Место заварки швов должно быть проконтролировано неразрушающими методами или повторным гидравлическим испытанием трубы.

(Введен дополнительно, Изм. N 1).

4. Методы испытаний

4.1. Для контроля качества от каждой отобранной трубы вырезают по одному образцу для каждого вида испытаний, а для испытания на ударную вязкость - по три образца для каждой температуры испытаний.

4.2. Химический состав стали определяют по ГОСТ 22536.0 - ГОСТ 22536.6, ГОСТ 12344 - ГОСТ 12354. Пробы для определения химического состава отбирают по ГОСТ 7565.

4.3. Осмотр поверхности труб проводят визуально. Глубину дефектов проверяют надпиловкой или другим способом.

Допускается контроль поверхности и размеров труб проводить неразрушающими методами по технической документации.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 2).

4.4. Трубы измеряют:

длину - рулеткой по ГОСТ 7502;

наружный диаметр и овальность - регулируемой измерительной скобой по ГОСТ 2216 или штангенциркулем по ГОСТ 166, или микрометром по ГОСТ 6507;

внутренний диаметр - пробкой по ГОСТ 14810 или калибром по ГОСТ 2015, или путем вычитания из наружного диаметра двух толщин стенок;

кривизну - поверочной линейкой по ГОСТ 8026 и щупом по ТУ 2-034 - 225;

толщину стенки, разностенность и высоту внутреннего грата - микрометром по ГОСТ 6507 или стенкомером по ГОСТ 11358;

смещение кромок - шаблоном по технической документации или микрометром по ГОСТ 6507, или штангенглубиномером по ГОСТ 162;

косина реза обеспечивается конструкцией оборудования для обработки торцов труб, угол скоса фаски - угломером по ГОСТ 5378. При разногласиях в оценке качества косину реза проверяют угольником и щупом;

торцовое кольцо на концах труб - линейкой по ГОСТ 427;

глубину поверхностных дефектов - штангенглубиномером по ГОСТ 162.

Измерение наружного диаметра трубы проводят на расстоянии не менее 15 мм от торца трубы для труб с отношением наружного диаметра к толщине стенки $D_н/s$, равным 35 и менее; на расстоянии не менее 2/3 $D_н$ - для труб с отношением $D_н/s$ свыше 35 до 75; на расстоянии не менее $D_н$ - для труб с отношением $D_н/s$ свыше 75.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 2, 3).

4.5. Испытание на ударный изгиб проводят на продольных образцах типа 3 по ГОСТ 9454, вырезанных из участка трубы, расположенного под углом около 90° к сварному шву.

Ударную вязкость определяют как среднее арифметическое значение по результатам испытания трех образцов. На одном из образцов допускается снижение ударной вязкости на 9,8 х 10(4) Дж/м2 (1 кгс х м/см2).

Температуру испытания на ударный изгиб труб из стали марок 08, 10, 15 и 20 выбирает потребитель.

4.6. Склонность основного металла труб к механическому старению определяют по ГОСТ 7268. Допускается правка образцов статической нагрузкой.

4.7. Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 10006 на продольном (в виде полосы или отрезка трубы) пропорциональном коротком образце.

При испытании на образцах сегментного сечения последний вырезают из участка, расположенного под углом около 90° к сварному шву, и в расчетной части не выправляют.

Допускается взамен испытания на растяжение проводить контроль временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения труб неразрушающими методами.

При возникновении разногласий испытание труб проводят по ГОСТ 10006.

4.5-4.7. (Измененная редакция, Изм. N 1).

4.8. Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

4.9. Испытание на раздачу проводят по ГОСТ 8694 на оправке с конусностью 30°. Допускается использование оправок с конусностью 1:10 и удаление фата на участке раздачи.

(Измененная редакция, Изм. N 3).

4.10. Испытание на загиб проводят по ГОСТ 3728. Трубы диаметром 114 мм испытывают на вырезанных продольных полосах шириной 12 мм.

4.11. Испытание на бортование проводят по ГОСТ 8693. На участке отбортовки допускается удаление грата.

4.12. Определение временного сопротивления сварного соединения труб диаметром 50- 530 мм проводят на кольцевых образцах по технической документации.

На трубах диаметром 219 мм и более допускается проводить испытание по ГОСТ 6996 на образцах типа XII со снятым усилением сварного соединения, вырезанных перпендикулярно оси трубы, с применением статической нагрузки при правке образцов.

4.13. Гидравлическое испытание труб проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой под давлением 5 с.

4.14. Контроль сварного шва проводят неразрушающими методами (ультразвуковым, токовихревым, магнитным или рентгеновским равнозначным им методом) по технической документации.

5. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

5.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение - по ГОСТ 10692.