13 0300

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ОАО "Волжский трубный завод"
Письмо № 053Н 125ф К.Л. Марченко
"28" апреля 2003 г.

Директор филиала
"Институт "Энергомонтажпроект"
ОАО "Инженерный центр ЕЭС"
Письмо № 23/105 Грузер Л.Б.
"15" апреля 2003 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГУП "ЦНИИТМАШ"
А.С. Зубченко
"29" 11 2003 г.

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ СПИРАЛЬНОШОВНЫЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ 20 ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Технические условия

ТУ 13.03-011-00212 179-2003

(Взамен ТУ 14-3-808-78)

Срок введения 01.01.2004
Без ограничения срока действия

СОГЛАСОВАНО
Заместитель главного инженера
ОАО "Волжский трубный завод"
И.И. Лубе
" 24" апреля 2003 г

Заведующий отделом № 23
В.Н. Скоробогатых
" 28 ноября 2003 г.

ОДОБРЕНО
Начальник 8 Управления
Госатомнадзора России
В.А. Гривизирский
"28" ноября 2003 г

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Параметры и размеры ... 3

2 Технические требования ... 5

2.1 Требования к основному металлу ... 5

2.2 Требования к сварным соединениям ... 6

3 Правила приемки ... 8

4 Методы контроля ... 10

5 Маркировка и документация ... 12

6 Транспортирование и хранение ... 13

7 Гарантии изготовителя ... 13

Приложение А Требования к химическому составу наплавленного металла и механическим свойствам металла шва ... 14

Приложение Б Нормы оценки качества сварных соединений ... 15

Приложение В Давления гидравлических испытаний труб ... 19

Приложение Г Перечень оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для контроля труб ... 20

Приложение Д Ссылочные нормативные документы ... 21

Настоящие технические условия распространяются на трубы электросварные спиральношовные из углеродистой стали 20, предназначенные для изготовления трубопроводов атомных энергоустановок с рабочим давлением менее 2,2 МПа (22 кгс/см^2).

Технические условия разработаны с учётом требований следующих документов: ПНАЭ Г-7-008-89, ПНАЭ Г-7-009-89, ПНАЭ Г-7-010-89, "Специальные условия поставки оборудования, приборов, материалов и изделий атомной энергетики"

Пример условного обозначения при заказе и в документации:

Труба наружным диаметром 1020 мм с толщиной стенки 10 мм из стали 20

Труба 1020х10 – 20 ТУ 13.03-011-00212 179-2003.

1 Параметры и размеры

1.1 Размеры и масса труб указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наружный диаметр трубы $D_н$, мм	**Толщина стенки трубы, мм**					
	8,0	**9,0**	**10,0**	**11,0**	**12,0**	**14,0**
	Расчётная масса одного метра трубы, кг					
530	104,5	-	130,2	-	155,6	-
630	124,5	-	155,2	-	185,6	-
720	142,6	-	177,7	-	212,6	-
820	162,6	182,7	-	222,7	-	-
920	-	-	227,8	-	-	-
1020	-	-	252,8	-	-	352,5
1220	-	-	-	332,9	-	422,6
1420	-	-	-	-	422,9	492,7
1620	-	-	-	-	-	562,8
Примечание. По согласованию с изготовителем допускается поставка труб с толщиной стенки, не предусмотренной таблицей в пределах установленных толщин.						

1.2 Трубы изготавливают длиной от 10 до 11,6 м без кольцевых швов. Допускается поставка труб длиной от 8 до 10 м в количестве до 10 % (по массе) от партии.

1.3 Предельные отклонения по наружному диаметру труб от номинальных размеров должны соответствовать указанным в таблице 2.

1.4 Предельные отклонения по толщине стенки труб от номинальных размеров не должны превышать:

- у труб диаметром 530 – 1420 мм, изготавливаемых из рулонного проката, при толщине стенки до 12 мм включительно – допусков по толщине по ГОСТ 19903 для нормальной точности прокатки; при толщине стенки более 12 мм – от +0,4 до – 0,8 мм.
- у труб диаметром 1420 и 1620 мм, изготавливаемых из листового проката – допусков по толщине по ГОСТ 19903.

Таблица 2 **В миллиметрах**

Номинальный наружный диаметр трубы	Предельные отклонения по наружному диаметру	
	торец трубы	корпус трубы
530 – 920	± 1,6	± 2,0
1020, 1220	± 2,0	± 2,5
1420, 1620	± 2,5	± 3,0

1.5 Овальность торцов труб не должна превышать 1,0 % номинального наружного диаметра.

1.6 Кривизна труб не должна превышать 1,5 мм на один метр трубы. Общая кривизна – не более 0,2 % от длины трубы.

1.7 Торцы труб должны быть обрезаны под углом 90° к образующей. Отклонение плоскости торца трубы от перпендикуляра к образующей (косина реза) не должно превышать 1,6 мм. Обеспечение этой величины гарантируется изготовителем.

На торцах труб должна быть выполнена фаска под углом (27±2)° к плоскости торца. На фаске должно быть оставлено притупление шириной от 1 до 3 мм; в зоне спирального шва на длине 80 мм допускается увеличение ширины (высоты) притупления до 6 мм. По согласованию изготовителя с заказчиком допускаются другие виды разделки, выполняемые в соответствии с указаниями ПНАЭ Г-7-009-89.

1.8 В партии труб диаметром 530 – 1420 мм, изготавливаемых из рулонного проката, допускается не более 20 % труб с одним поперечным швом (стыковой шов концов рулонного проката). В трубах диаметром 1420 и 1620 мм, изготавливаемых из листового проката, допускается не более двух поперечных швов на каждой трубе.

1.9 Высота усиления наружных сварных швов должна быть в пределах от 0,5 до 3,0 мм, внутренних швов – не менее 0,5 мм. В усилении внутренних швов допускается наличие вогнутости (седловины), но не ниже уровня внутренней поверхности трубы.

Ширина сварных швов должна быть от 12 до 30 мм. В местах ремонта допускается увеличение ширины шва на 5 мм дополнительно.

1.10 Относительное смещение кромок по высоте сварного соединения допускается на величину не более (0,10 S + 0,5) мм, где S – номинальная толщина стенки трубы.

2 Технические требования

2.1 Требования к основному металлу

2.1.1 Трубы диаметром от 530 до 1420 мм изготавливают из рулонного проката по ТУ 14-1-2471, трубы диаметром 1420 и 1620 мм – из листового проката по ТУ 14-1-2610.

2.1.2 Трубы изготавливают из углеродистой стали марки 20. Химический состав и допускаемые отклонения по химическому составу в металле труб должны соответствовать ГОСТ 1050 с дополнительным требованием к содержанию алюминия, массовая доля которого должна быть от 0,02 % до 0,08 %.

2.1.3 Для изготовления труб используется листовой и рулонный прокат, поставляемый в термически обработанном состоянии. Допускается использование проката, термически обработанного с деформационного нагрева.

Трубы изготавливают без термической обработки. Допускается термическая обработка труб диаметром от 530 до 1420 мм, изготовленных из горячекатаного рулонного проката, если он не подвергался термической обработке.

2.1.4 Листовой и рулонный прокат, используемый для изготовления труб, должен быть проконтролирован методом ультразвуковой дефектоскопии (УЗД). В прокате, за исключением зон, примыкающих к кромкам, не допускаются несплошности, размер которых в любом направлении превышает 80 мм или площадью более 5000 мм^2.

Не допускается цепочка несплошностей, если ее суммарная длина превышает 80 мм. Цепочку образуют несплошности размером более 20 мм в любом направлении, отстоящие друг от друга на расстоянии менее толщины проката. Длина цепочки определяется суммой всех длин отдельных несплошностей. Несплошности длиной 20 мм и менее не учитываются.

В зонах шириной 40 мм вдоль продольных и поперечных кромок проката не допускаются несплошности, площадь которых превышает 100 мм^2 или длина которых параллельно кромке превышает 20 мм.

Настройку чувствительности ультразвуковой аппаратуры осуществляют по 2-му классу сплошности ГОСТ 22727 или по плоскодонному прямоугольному пазу длиной 10 мм с равнозначной отражающей поверхностью.

2.1.5 Загрязнённость металла неметаллическими включениями по ГОСТ 1778 должна быть не более:

по среднему баллу – сульфиды – 3,5

оксиды и силикаты (ОС, ОТ, СХ, СП) – 4,0

по максимальному баллу – сульфиды – 4,0

оксиды и силикаты (ОС, ОТ, СХ, СП) – 5,0

2.1.6 Полосчатость металла должна быть не более 3 балла по шкале 3 ГОСТ 5640. Ориентация по видманштеттовой структуре – не более 3 балла шкалы 4 ГОСТ 5640.

2.1.7 Механические свойства основного металла труб при испытании на растяжение при комнатной температуре, ударная вязкость при минус 20°С и при комнатной температуре должны соответствовать нормам, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Временное сопротивление $\sigma_в$ Н/мм^2 (кгс/мм^2)	**Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)**	**Относительное удлинение δ_5, %**	**Относительное сужение ψ, %**	**Ударная вязкость, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)**	
				KCU при минус 20°С	**KCV при комнатной температуре**
	не менее				
410 – 550 (42 – 56)	245 (25)	23	45	29 (3,0)	29 (3,0)
Примечание. До 01.01.2005 г. сдаточной характеристикой является ударная вязкость KCU при минус 20°С.					

2.1.8 Качество поверхности основного металла должно отвечать требованиям ГОСТ 14637. Трещины, рванины и закаты не допускаются. На внутренней и наружной поверхностях труб допускаются риски и шероховатости глубиной не более 0,2 мм, неотслаивающаяся окалина, а также следы зачистки, не выводящие толщину стенки трубы за минимальные допускаемые размеры.

На торцах труб расслоения не допускаются.

2.1.9 Исправление поверхностных дефектов основного металла труб заваркой не допускается. Допускается исправление поверхностных дефектов зачисткой, в местах зачистки толщина стенки не должна выходить за пределы минусовых отклонений.

2.2 Требования к сварным соединениям.

2.2.1 Сварочные материалы, предназначенные для изготовления сварных труб, подготовка кромок под сварку и выполнение сварных соединений должны со-

ответствовать производственно-технологической документации (технологический процесс), разработанной в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-009-89 и согласованной с ЦНИИТМАШ.

2.2.2 Химический состав наплавленного металла и механические свойства металла шва должны соответствовать нормам, установленным ПНАЭ Г-7-010-89, нормативным документам на сварочные материалы и требованиям таблиц А.1 и А.2.

Проверку качества сварочных материалов производят для каждого сочетания плавки сварочной проволоки и марки флюса по методике, разработанной в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-010-89 и согласованной с ЦНИИТМАШ.

2.2.3 При контроле механических свойств сварного соединения значения временного сопротивления при комнатной температуре и ударной вязкости при минус 20°С должны соответствовать требованиям таблицы 3. До 01.01.2005 г. ударная вязкость (KCV) при комнатной температуре контролируется, но не является сдаточной.

2.2.4 При испытании на статический изгиб сварного соединения угол загиба должен быть не менее 100°. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при достижении заданного угла загиба на растянутой стороне и на кромках образца не возникло трещин длиной более 20 % от ширины образца при его ширине до 25 мм и не более 5 мм при ширине образца свыше 25 мм.

2.2.5 Нормативные требования при визуальном контроле сварных соединений, установленные в соответствии с ПНАЭ Г-7-010-89, указаны в приложении Б, таблица Б.1.

2.2.6 Сварные соединения должны подвергаться УЗД по всей длине; качество должно отвечать нормам, установленным ПНАЭ Г-7-010-89, которые указаны в приложении Б, таблица Б.2.

2.2.7 Рентгенотелевизионный контроль спиральных швов выполняют выборочно в объёме 10%.

Обязательному рентгенотелевизионному контролю подлежат:

- дефектные участки спиральных швов, выявленные УЗД,
- поперечные швы по всей длине,
- участки спиральных швов в месте пересечения с поперечными швами на длине не менее трёх номинальных толщин стенки трубы в обе стороны от места пересечения,
- участки сварных швов после ремонта сваркой,
- спиральные швы на концах труб на длине 200 мм; контроль выполняют после гидравлических испытаний.

Качество сварных соединений должно соответствовать нормам, установленным в приложении Б, таблица Б.3.

2.2.8 При металлографическом исследовании качество сварных соединений должно соответствовать нормам, установленным ПНАЭ Г-7-010-89, которые указаны в приложении Б, таблица Б. 4.

2.2.9 Допускается ремонт дефектных мест сварных швов суммарной протяжённостью до 10 % от общей их длины. Исправление выявленных дефектов производится в соответствии с производственно-технологической документацией (технологическая инструкция), разработанной в соответствии с ПНАЭ Г-7-009-89 и согласованной с ЦНИИТМАШ.

Ремонт сваркой в одном и том же месте сварного шва допускается проводить не более двух раз.

После ремонта с использованием сварки сварных швов термически обработанных труб они подлежат повторной термической обработке.

Все отремонтированные сваркой участки должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю и рентгенотелевизионному контролю.

2.2.10 Валик сварного шва должен иметь плавный переход от основного металла к металлу шва. Отдельные односторонние подрезы глубиной до 0,4 мм допускаются без исправления. Подрезы глубиной более 0,4 мм, но не выводящие толщину стенки за пределы минусового допуска, и длиной не более 50 мм должны быть устранены шлифовкой. Подрезы, не отвечающие указанным требованиям, ремонтируются сваркой. Совпадение подрезов в одном сечении трубы по наружным и внутренним швам не допускается. Подрезы наружного и внутреннего швов, совпадающие в одном сечении, не зависимо от их глубины и протяжённости должны быть отремонтированы сваркой.

2.3 Каждая труба должна выдерживать испытательное гидравлическое давление, определяемое по ГОСТ 3845 при допускаемом напряжении (R), принимаемом равным 0,9 от нормативного значения предела текучести, указанного в таблице 3. Величины испытательных давлений приведены в приложении В. Время выдержки – не менее 30 секунд. Труба считается годной, если в процессе испытания не происходило падение давления и не обнаружены течи и разрывы металла, а при осмотре не выявлены видимые остаточные деформации.

3 Правила приемки

3.1 Трубы предъявляются к приёмке партиями. Партия должна состоять из труб одного размера. Количество труб в партии не должно превышать 100 шт.

3.2 Трубы должны подвергаться сплошному контролю:

- визуальному и измерительному (основной металл и сварные соединения),
- УЗД основного металла и сварного соединения,
- гидравлическим давлением.

3.3 Выборочный рентгенотелевизионный контроль сварных соединений выполняют на 10 % труб каждого заказа; обязательный контроль выполняется в соответствии с п.2.2.7.

3.4 Химический состав основного металла труб принимается по документу о качестве изготовителя проката.

3.5 Оценка загрязнённости основного металла неметаллическими включениями, полосчатости и видманштеттовой структуры листового и рулонного проката принимается по документу о качестве изготовителя проката.

3.6 Контроль механических свойств основного металла производят на образцах, отобранных от двух труб каждой плавки.

От каждой трубы отбирают:

- для испытания на растяжение при комнатной температуре – по одному плоскому пятикратному образцу типа II № 12 -18 (в зависимости от толщины) по ГОСТ 1497; допускается применение цилиндрических образцов типа III № 4 – 8 (в зависимости от толщины) по ГОСТ 1497;
- для испытания на ударный изгиб при минус 20°С – по три образца типа 1 (при толщине стенки более 10 мм) или типа 3 (при толщине стенки до 10 мм) по ГОСТ 9454;
- для испытания на ударный изгиб при комнатной температуре – по три образца типа 11 (при толщине стенки более 10 мм) или типа 13 (при толщине стенки до 10 мм) по ГОСТ 9454.

3.7 Контроль механических свойств и металлографическое исследование сварного соединения производятся на образцах, отобранных от двух труб каждой партии.

От каждой трубы отбирают:

- для испытания на растяжение– один образец типа XII по ГОСТ 6996;
- для испытания на ударный изгиб при минус 20°С – по три образца типа VI (при толщине стенки более 10 мм) или типа VII (при толщине стенки до 10 мм) по ГОСТ 6996;
- для испытания на ударный изгиб при комнатной температуре – по три образца типа IX (при толщине стенки более 10 мм) или типа X (при толщине стенки до 10 мм) по ГОСТ 6996;
- для испытания на статический изгиб – один образец типа XXVII по ГОСТ 6996;
- для металлографического исследования – один шлиф.

3.8 Вырезку образцов производят в соответствии с ГОСТ 7564: из основного металла – перпендикулярно оси трубы; из сварного соединения – перпендикулярно шву. На всех образцах, предназначенных для испытаний на ударный изгиб, надрез должен быть перпендикулярным поверхности трубы. На образцах, отобранных от сварного соединения, надрез выполняют по линии сплавления.

3.9 При изготовлении образцов для механических испытаний допускается правка с использованием статической нагрузки при условии выполнения требований ГОСТ 6996.

3.10 Ударная вязкость определяется как среднее арифметическое значение результатов испытаний трёх образцов; на одном образце допускается снижение ударной вязкости на 9,8 Дж/см^2 (1 кгс·м/см^2).

3.11 При неудовлетворительных результатах испытаний по одному из показателей проводятся повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве труб, взятых от той же партии-плавки. Результаты распространяются на всю партию. Труба, не выдержавшая испытания, бракуется.

В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний изготовителю предоставляется право сдачи остальных труб после поштучного испытания.

3.12 Решение о приёмке принимается по каждой трубе в отдельности.

4 Методы контроля

4.1 Визуальный и измерительный контроль следует выполнять в соответствии с ПНАЭ Г-7-016-89 и ПНАЭ Г-7-010-89.

4.1.1 Визуальный контроль включает:

- осмотр поверхности основного металла, сварных соединений и торцов труб;
- наличие маркировки.

4.1.2 Измерительный контроль выполняется следующими средствами измерения:

- измерение длины, периметра трубы для расчёта наружного диаметра производится рулеткой измерительной по ГОСТ 7502;
- толщина стенки, на торцах трубы измеряется микрометром по ГОСТ 6507, а по длине трубы в местах расположения поверхностных дефектов – толщиномером ультразвуковым по ГОСТ 28702 или толщиномером по ГОСТ 11358, в соответствии с методикой ПНАЭ Г-7-031;
- угол скоса фаски измеряют угломером по ГОСТ 5378;
- ширину торцевого кольца (притупления) на фаске и ширину шва измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166 или линейкой по ГОСТ 427;

- измерение диаметра для расчёта овальности на торцах труб выполняют штангенциркулем по ГОСТ 166 или линейкой специальной с ценой деления 1,0 мм, изготовленной по документации изготовителя. Измерения производятся в двух взаимоперпендикулярных плоскостях в месте наибольшего значения наружного или внутреннего диаметра за исключением участков в зоне шва на расстоянии 100 мм от его оси.
- смещение кромок сварного соединения, высоту усиления и глубину вогнутости (седловины) сварных швов измеряют специальными приборами, изготовленными по документации изготовителя;
- кривизну трубы на 1 м длины контролируют с помощью линейки поверочной по ГОСТ 8026 и набора щупов по ТУ 2-034-0221197-011;
- общую кривизну трубы измеряют с помощью линейки по ГОСТ 427 относительно струны, натянутой вдоль боковой поверхности трубы.

4.2 Наружный диаметр труб $D_н$ вычисляется по формуле:

$$D_н = P / 3,1416 - 2\Delta p - 0,2 \text{ (мм)},$$

где P – периметр трубы, мм,

Δp – толщина ленты рулетки, мм.

Овальность торцов труб вычисляется по формуле:

$$\theta = 2 (D_{max} - D_{min}) \times 100 / (D_{max} + D_{min}), (\%),$$

где D_{max} и D_{min}, соответственно, наибольший и наименьший наружные диаметры, измеренные в одном сечении.

4.3 Испытания основного металла на растяжение выполняют по ГОСТ 1497, испытания на ударный изгиб – по ГОСТ 9454.

Испытания сварного соединения на растяжение, ударный и статический изгиб выполняют по ГОСТ 6996.

4.4 УЗД основного металла и сварного соединения выполняют по ГОСТ 22727, ПНАЭ Г-7-014-89, ПНАЭ Г-7-010-89, ПНАЭ Г-7-030-91 и в соответствии с производственно-технологической документацией (технологические инструкции), согласованной с ЦНИИТМАШ.

4.5 Рентгенотелевизионный контроль проводится в соответствии с ПНАЭ Г-7-017-89, ОСТ 108.004.110 и производственно-технологической документацией (технологическая инструкция), согласованной с ЦНИИТМАШ.

4.6 Металлографические исследования сварных соединений труб выполняют в соответствии с ПНАЭ Г-7-010-89 по методике, согласованной с ЦНИИТМАШ.

4.7 Контроль неметаллических включений выполняют на шести образцах методом Ш6 по ГОСТ 1778.

4.8 Контроль микроструктуры основного металла выполняют по шкалам 3 и 4 ГОСТ 5640 при увеличении 90-105.

4.9 Гидравлические испытания проводят в соответствии с ГОСТ 3845, ПНАЭ Г-7-008-89 и ПНАЭ Г-7-010-89.

4.10 Пробы для определения химического состава основного металла отбирают по ГОСТ 7565.

Контроль химического состава производят в соответствии со следующими стандартами: ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.2, ГОСТ 22536.3, ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.6, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 22536.8, ГОСТ 22536.9, ГОСТ 22536.10, ГОСТ 18895 или другими методами, не уступающими по точности указанным стандартам

5 Маркировка и документация

5.1 Маркировка.

5.1.1 На наружной поверхности каждой трубы на расстоянии до 100 мм от одного из торцов клеймением наносится номер трубы.

Участок клеймения обводится белой краской.

5.1.2 На внутренней поверхности каждой трубы на расстоянии до 500 мм от одного из торцов чётко наносятся несмываемой краской:

- номер трубы;
- марка стали;
- год изготовления;
- товарный знак изготовителя или его условное обозначение (*11*),
- номинальные диаметр и толщина стенки;
- длина трубы;
- эквивалентная заводскому величина испытательного давления без учёта осевого подпора в кгс/см^2;
- клеймо или номер отдела технического контроля (от *11* до *44*).

Условные обозначения изготовителя можно применять при нанесении маркировки клеймами.

Допускается наносить другие данные.

5.2 Каждая отгруженная партия труб должна сопровождаться документом о качестве, удостоверяющим её соответствие требованиям настоящих технических условий, с указанием следующих данных:

- номинальный размер труб;

- номер технических условий, по которым изготовлены трубы;
- марка стали, результаты химического анализа и контроля неметаллических включений от плавки; результаты контроля микроструктуры основного металла;
- номера партий, плавок и труб;
- масса, метраж и количество труб;
- результаты испытаний механических свойств основного металла труб каждой плавки и сварных соединений труб каждой партии;
- сведения о проверке основного металла и сварных соединений труб неразрушающими методами контроля;
- данные металлографического исследования сварных соединений;
- величина заводского испытательного гидравлического давления, а также эквивалентное ему давление без учёта осевого подпора, в кгс/см^2;
- наименование изготовителя труб и его адрес;
- наименование заказчика и его адрес.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение труб должно производиться в соответствии с ГОСТ 7566, ГОСТ 10692 и требованиями настоящих технических условий.

6.2 Погрузка труб для транспортирования должна производиться в соответствии со схемами на погрузку, разработанными отправителем груза.

6.3 Транспортирование труб должно производиться железнодорожным (на открытом подвижном составе), автомобильным или водным транспортом в соответствии с правилами перевозок грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте данного вида.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества труб требованиям настоящих технических условий. Гарантийный срок хранения 12 месяцев со дня отгрузки при условии, что заказчиком выполнялись требования при транспортировании, разгрузочно-погрузочных работах и хранении.

7.2 В случае обнаружения заказчиком несоответствия поставляемых труб настоящим техническим условиям или при обнаружении скрытого брака изготовитель в течение гарантийного срока должен заменить забракованные трубы на годные или возместить заказчику затраты, понесённые им при исправлении забракованных труб.

Приложение А
(обязательное)

ТРЕБОВАНИЯ К ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА И МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛА ШВА

Таблица А.1

Марки сварочных материалов		Массовая доля элементов, %				
проволока	флюс	углерод	кремний	марганец	сера	фосфор
Св-08ГА	АН-60	0,04 – 0,11	0,15 – 0,60	0,8 – 1,5	не более	
					0,030	0,035

Таблица А.2

Марки сварочных материалов		Механические свойства при комнатной температуре							
		после сварки				после термической обработки			
проволока	флюс	временное сопротивление, $\sigma_в$, Н/мм^2, (кгс/мм^2)	предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, (кгс/мм^2)	относительное удлинение, δ_5, %	относительное сужение, ψ, %	временное сопротивление, $\sigma_в$, Н/мм^2, (кгс/мм^2)	предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, (кгс/мм^2)	относительное удлинение, δ_5, %	относительное сужение, ψ, %
Св-08ГА	АН-60	не менее							
		430 (44)	240 (25)	18	55	390 (40)	230 (24)	18	55

Приложение Б

(обязательное)

НОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Б.1 Визуальный контроль

Б.1.1 Не допускаются трещины, отслоения, прожоги, свищи, непровары, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, незаваренные участки, смещения кромок и скопления включений.

Б.1.2 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений и пор в сварных соединений указаны в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Допускаемый наибольший размер включения, мм	Максимальное допускаемое число включений на любые 100 мм протяжённости сварного соединения
8,0	1,0	5
9,0 10,0	1,2	
11,0 12,0 14,0	1,5	
Примечания: 1 Включения с наибольшим фактическим размером до 0,2 мм не учитываются вне зависимости от номинальной толщины стенки трубы как при подсчёте числа одиночных включений, так и при рассмотрении расстояния между включениями. 2 Любую совокупность учитываемых включений, которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допускаемого наибольшего размера включения, следует рассматривать как одно сплошное включение.		

Б.2 Ультразвуковая дефектоскопия

Б.2.1 В сварных соединениях нормы допустимости одиночных несплошностей в зависимости от их эквивалентной площади и количества (или суммарной эквивалентной площади) указаны в таблице Б.2.

Б.2.2 Качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих требований:

- характеристики и количество несплошностей удовлетворяют нормам, указанным в таблице Б.2;
- несплошность не является протяжённой;
- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями – не менее условной протяжённости несплошности с бóльшим значением этого показателя;
- трещины отсутствуют.

Таблица Б.2

Номинальная толщина стенки трубы, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм^2		Максимальное допускаемое число фиксируемых одиночных несплошностей на любые 100 мм протяжённости сварного соединения
	Минимальная фиксируемая	Максимальная допускаемая	
8,0, 9,0, 10,0	3,5	7	7
11,0, 12,0, 14,0			8
Примечание. Нормы по эквивалентной площади несплошностей даны применительно к контролю с использованием стандартного плоскодонного отражателя. Допускается контроль по другим отражателям при условии соблюдения требования ГОСТ 14782 в части идентичности результатов контроля.			

Б.3 Рентгенотелевизионный контроль

Б.3.1 В сварных соединениях не допускаются трещины, прожоги, непровары и несплошности типа шлаковых включений и пор недопустимых размеров.

Б.3.2 Максимальный размер и распределение несплошностей (шлаковых включений и пор) в сварном шве не должен превышать значений, указанных в таблице Б.3.

Б.3.3 Выборочный рентгенотелевизионный контроль спиральных швов в объеме 10% и обязательный контроль поперечных швов проводят в динамическом режиме с чувствительностью не хуже 4%. Обязательный рентгенотелевизионный контроль (кроме поперечных швов) проводят в статическом режиме с чувствительностью не хуже 2 %.

Настройку чувствительности рентгенотелевизионного оборудования осуществляют в статическом режиме по проволочному 2%-му эталону, соответствующему толщине контролируемого металла.

Б.4 Металлографическое исследование

Б.4.1 Качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

- на макрошлифе отсутствуют трещины, подрезы, прожоги и непровары;
- наибольшие размеры любых включений и скоплений не превышают допускаемого наибольшего размера, указанного в таблице Б 4;
- расстояние между любыми двумя включениями и скоплениями составляет не менее трёхкратного наибольшего размера любого из двух рассматриваемых включений или скоплений,

Таблица Б.3

Удлинённые несплошности		
Максимальные размеры, мм	**Минимальные расстояния между несплошностями, мм**	**Максимальное количество несплошностей на длине 152,4 мм**
1,6×3,2	50,8	3
1,6×6,4	76,2	2

Округлые несплошности			
Диаметр, мм	**Диаметр смежной несплошности, мм**	**Минимальное расстояние между смежными несплошностями, мм**	**Максимальное количество несплошностей на длине 152,4 мм**
3,2	3,2	50,8	2
3,2	1,6	25,4	в соответствии с примечанием 1
3,2	0,8	12,7	
3,2	0,4	9,5	
1,6	1,6	12,7	4
1,6	0,8	9,5	в соответствии с примечанием 1
1,6	0,4	6,4	
0,8	0,8	6,4	8
0,8	0,4	4,8	в соответствии с примечанием 1
0,4	0,4	3,2	16

Примечания: 1. На каждые 152,4 мм длины шва суммарная протяжённость округлых несплошностеей не должна превышать 6,4 мм, удлинённых несплошностей – 12,7 мм.

2. Две округлых несплошности по 0,8 мм и менее могут располагаться на расстоянии одного диаметра друг от друга раздельно при условии, что расстояние до следующей несплошности не менее 12,7 мм.

– сумма наибольших размеров выявленных на макрошлифе включений и скоплений не превышает трёхкратного допускаемого наибольшего размера одиночного включения, указанного в таблице Б.4 для соответствующей номинальной толщины стенки трубы; при этом включения и скопления с наибольшим размером до 0,2 мм не учитываются.

Таблица Б.4

Номинальная толщина стенки трубы, мм	8,0	9,0 10,0 11,0 12,0	14,0
Допускаемый наибольший размер одиночных включений и скоплений, мм	1,0	1,5	2,0
Примечание. Включения (скопления) с максимальным размером до 0,2 мм включительно не учитываются вне зависимости от номинальной толщины стенки трубы как при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями), так и при подсчёте суммы максимальных размеров, выявленных включений и скоплений.			

Приложение В
(обязательное)

ДАВЛЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБ

Размеры трубы, мм		**Величина испытательного давления, кгс/см^2**	
наружный диаметр	толщина	с учётом осевого подпора	без учёта осевого подпора
530	8	61	63
	10	78	81
	12	95	99
630	8	51	53
	10	66	68
	12	80	83
720	8	45	46
	10	57	59
	12	70	72
820	8	39	40
	9	45	46
	11	56	57
920	10	45	46
1020	10	40	41
	14	58	60
1220	11	37	38
	14	49	50
1420	12	35	36
	14	42	43
1620*	14	36	37
Примечание:*– трубы производства стана "2520"			

Приложение Г

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ИНСТРУМЕНТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТРУБ

Наименование	Обозначение документа	Номер пункта технических условий
Штангенциркуль	ГОСТ 166	4.1.2
Штангенглубиномер	ГОСТ 162	
Микрометр	ГОСТ 6507	
Линейка	ГОСТ 427	
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502	
Толщиномер	ГОСТ 11358	
Толщиномер ультразвуковой	ГОСТ 28702	
Угломер	ГОСТ 5378	
Линейка поверочная	ГОСТ 8026	
Щупы 2 класса точности	ТУ 2-034-0221197-011-91	
Примечание. Допускается использование других средств измерения, обеспечивающих получение результатов аналогичной точности.		

Приложение Д
(справочное)

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 162-90	Штангенглубиномеры. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические требования	4.1.2
ГОСТ 1050-88	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия	2.1.2
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение	3.5
ГОСТ 1778-70	Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений	2.1.5 4.7
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением	2.3 4.9
ГОСТ 5378-88	Угломеры с нониусом. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 5640–68	Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты	2.1.6 4.8
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств	3.6 4.3
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 7564-97	Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний	3.7
ГОСТ 7565-81	Чугун, стали и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава	4.10

ГОСТ 7566-94	Металлопродукция. Приёмка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6.1
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах	4.3
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приёмка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6.1
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 0,1 мм. Технические условия	4.1.2
ГОСТ 14637-89	Прокат толстолистовой изуглеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия	2.1.10
ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые	Таблица Б.2
ГОСТ 18895-97	Метод фотоэлектрического спектрального анализа	4.10
ГОСТ 19040-81	Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах	3.5 3,6 4.3
ГОСТ 19903-74	Прокат листовой горячекатаный. Сортамент	1.4
ГОСТ 22727-88	Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля	2.1.4 4.4
ГОСТ 22536.0-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа	4.10
ГОСТ 22536.1-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита	4.10
ГОСТ 22536.2-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы	4.10
ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора	4.10
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния	4.10
ГОСТ 22536.5-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца	4.10

ГОСТ 22536.6-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения мышьяка	4.10
ГОСТ 22536.7-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома	4.10
ГОСТ 22536.8-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди	4.10
ГОСТ 22536.9-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля	4.10
ГОСТ 22536.10-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия	4.10
ГОСТ 28702-90	Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования	4.1.2
ПНАЭ Г-7-008-89	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок	Вводная часть 4.9
ПНАЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.	Вводная часть 1.7 2.2.1, 2,2,10
ПНАЭ Г-7-010-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля.	Вводная часть 2.2.2, 2.2.6 – 2.2.9 4.1, 4.4, 4.6, 4.9
ПНАЭ Г-7-014-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов) сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть1. Контроль основных материалов (полуфабрикатов)	4.3
ПНАЭ Г-7-016-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль	4.1
ПНАЭ Г-7-017-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль	4.5

ПНАЭ Г-7-030-91	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Контроль сварных соединений и наплавок	4.4
ПНАЭ Г-7-031-91	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть III. Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий.	4.1.2
ТУ 14-1-2471-78	Сталь рулонная горячекатаная марки 20. Технические условия	2.1.1
ТУ 14-1-2610-79	Листовая горячекатаная сталь для производства спиральношовных труб	2.1.1
ТУ 2-034-0221197-011-91	Щупы	4.1.2
–	Специальные условия поставки оборудования, приборов, материалов и изделий атомной энергетики	Вводная часть

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

gost.e-ecolog.ru