

ОКП 13 7100

УДК 621.643-642.2-034.15:621.791.7:621.039.5

Группа Ф 55

УТВЕРЖДЕНО

ТУ 95.349-2000 ЛУ

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ
 ИЗ СТАЛИ МАРКОВ 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т
 ДЛЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ
 СТАНЦИЙ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 95.349-2000

(взамен ТУ 95.349-91)

Срок действия с 2000г.

На срок: без ограничения срока действия.

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | |

Для АЭС

С.Т. 18 7100

УДК 621.643-462.2-034.15:621.7917:621.039.6

Группа * 55

СОГЛАСОВАНО

Президент АО

"Спецатоммонтаж"

В.Н. Кармаев

В.Н. Кармаев

"25" 04 2000г.



УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ОАО

"Прометальконструкция"

Н.Б. Малыхин

Н.Б. Малыхин

"04" 2000г.

Трубы электросварные промышленные
из стали марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т
для атомных электрических и тепловых
станций

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Лист утверждения

ТУ 95.349-2000 ЛУ

Срок действия с 2000г.

до: без ограниче-
ния срока дейст-
вия

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела надзора

за оборудованием АЭС

Сибирского округа ГОСАТОМНАДЗОРА

А.В. Рубцов

23.05.2000

Начальник ИТО ОАО

"Прометальконструкция"

А.А. Шаворский

"24" апреля 2000г.

Продолжение на следующем листе

| | |
|----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Имя, № дубл. | |
| Имя, № | |
| | |
| | |

Продолжение листа утверждения ТУ 95.349-2000

Заместитель директора
ЦНИИ конструкционных
материалов "ПРОМЕТЕИ"

_____ Г.П. Карзов
" " _____ 2000г.

Главный инженер ГУП ГИ
ВНИПИЭТ

_____ В.М. Симоновский
" 22 " 06 _____ 2000г.
письмо №0210-4534

Зам. генерального директора
ЗАО "АТОМСТРОЙЭКСПОРТ"

_____ А.С. Постовалов
" " _____ 2000г.

Главный инженер
ВГНИПКИИ "Атомэнергопроект"

_____ В.Н. Крушельницкий
" 05 " 07 _____ 2000г.
письмо № 21051-1/23-1273

Зам. главного инженера
Санкт-Петербургского научно-
исследовательского и проектно-
конструкторского института
"Атомэнергопроект" (СПбАЭП)

_____ С.В. Онуфриенко
" 05 " 06 _____ 2000г.
письмо № 081/0210-1

Начальник департамента сооружений
атомных объектов Минатома РФ

_____ Б.М. Сомов
" " _____ 2000г.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|--------|
| 1. Технические требования | 6 |
| 2. Правила приемки | 12 |
| 3. Методы контроля | 14 |
| 4. Транспортирование и хранение | 18 |
| 5. Гарантии поставщика | 19 |
| Приложения: 1. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях | 20 |
| 2. Масса одного метра труб | 22 |
| 3. Перечень оборудования, контрольно-измеритель- ных приборов и инструмента, необходимого для контроля труб | 24 |
| 4. Свидетельство на изготовление сварных прямошовных труб | 25..27 |
| 5. Коды ОКП | 28 |

Согласовано: Главный механик А.А. Мухоморов
 Главный сварщик А.А. Мухоморов
 Главный контролер В.А. Хлыткин
 Иск-к 4431
 В.А. Юнчеров
 Главный метролог О.И. Петалов

| | | | | |
|--------|------|--------------|--------------|----------------|
| Изм. № | Изд. | Исп. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------|------|----------|-----------------|-------|--|------|------|--------|
| ТУ 95.349-2000 | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Трубы электросварные прямошовные из стали марок 08Х16Н10Т, 12Х16Н10Т для атомных электрических и тепловых станций. Технические условия | Лист | Лист | Листов |
| Разраб. | | ВОХМЯНИН | <i>Вохмянин</i> | 04.00 | | 4 | 4 | 9 |
| Пров. | | МАТВЕЕВ | <i>Матвеев</i> | 04.00 | | | | |
| Н. контр. | | Маркова | <i>Маркова</i> | 04.00 | | | | |
| Утв. | | Матвеев | <i>Матвеев</i> | 04.00 | | | | |

КТО ПСК

Настоящие технические условия распространяются на трубы электросварные прямошовные из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, (именуемые в дальнейшем - "ТРУБЫ"), для трубопроводов групп В и С АЗУ с водо-водяными и графито-водяными реакторами, со сварными соединениями подкатегории IIв, IIIв по нормативно-техническому документу "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля" ПН АЭГ-7-010, (в дальнейшем - ПК), работающие с температурой среды до 623⁰К (350⁰С) и, в зависимости от типоразмеров труб и температуры, под давлением до 5 МПа (51 кгс/см²) включительно.

Настоящие технические условия устанавливают требования к трубам, изготовленным для поставки внутри страны и для поставки на экспорт.

Пример условного обозначения трубы электросварной прямошовной, диаметром 630 мм, с толщиной стенки 6 мм, бех фасок под сварку, из стали 08Х18Н10Т:

труба 630х6 - 08Х18Н10Т ТУ 95.349-2000,

то же, с фасками под сварку, из стали 12Х18Н10Т:

труба 630х6 -ф- 12Х18Н10Т ТУ 95.349-2000

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении I.

Термины и определения, примененные в данном документе - согласно ГОСТ 24642 "Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения".

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

I.1 Трубы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, "Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" ПН АЭГ-7-008 (в дальнейшем - Правила АЭУ) и "Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики".

I.2 Изготовление труб должно производиться по технологическому процессу, разработанному в соответствии с требованиями "Правил АЭУ", ПК, нормативно-технического документа "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения" ПН АЭГ-7-009 (в дальнейшем - ОП) и настоящих технических условий.

I.3 Трубы должны изготавливаться из толстолистовой коррозионностойкой, горячекатаной, термически обработанной стали марок 08X18H10T и 12X18H10T по ГОСТ 7350 с качеством поверхности М26, М36, М46 групп, гарантией условного предела текучести $\sigma_{0.2}$ не менее 167 Н/мм^2 (17 кгс/см^2) при температуре 350°C , обязательным выполнением УЗК, при этом качество листов должно соответствовать 2 классу по ГОСТ 22727 и обеспечивать стойкость против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032.

Химический состав сталей - по ГОСТ 5632.

Допускается поставка листовой стали без УЗК, при этом все листовые заготовки труб должны быть подвергнуты УЗК вдоль кромок шириной не менее 50 мм в объеме 100%.

I.4 На каждом отдельном листе или полосе, из которых изготавливается данная труба, в одном из углов, на расстоянии от 300 до 400 мм от кромок листа, должен быть нанесен номер плавки ударным способом. Глубина клеймения должна быть не более 0,3 мм.

I.5 Сварочные материалы, предназначенные для сварки труб, должны соответствовать требованиям ОП, при этом содержание - фазы в наплавленном металле должно быть в пределах от 2 до 8%.

1.6 Размеры труб и количество продольных швов в них должны соответствовать указанным в таблице 1.

Масса одного метра труб приведена в приложении 2.

Таблица 1

| Наружный диаметр, мм | Периметр, мм | Толщина стенки, мм | Длина поставляемых труб, мм | Количество продольных швов | Минимальная замыкающая вставка, мм |
|----------------------|--------------|--|--|----------------------------|------------------------------------|
| 377 | 1184 | от 6 до 8 | 1000-2000 | I | |
| 426 | 1338 | от 6 до 9 от 10 до 12 от 13 до 14 | 5000-6000* 1000-2000 800 | I I I | |
| 478 | 1502 | от 6 до 9 от 10 до 12 от 13 до 14 | 5000-6000* 1000-2000 800 | не более 2 I I | 370 |
| 530 | 1665 | от 6 до 12 от 13 до 14 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 2 I | 414 |
| 630 | 1979 | от 6 до 12 от 13 до 19 от 20 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 не более 1200 | не более 2 I I | 490 |
| 720 | 2262 | от 6 до 12 от 13 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 2 I | 560 |
| 820 | 2576 | от 6 до 12 от 13 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 2 I | 640 |
| 920 | 2890 | от 6 до 14 от 15 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 2 I | 720 |
| 1020 | 3204 | от 10 до 14 от 15 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 3 I | 795 |
| 1220 | 3833 | от 10 до 14 от 15 до 25 | 5000-6000* 1000-2000 | не более 3 I | 950 |
| 1420 | 4461 | от 10 до 25 | 1000-2000 | I | |

* Примечание: в партии труб одного типоразмера допускается до 25% (по массе) труб длиной от 4000 до 5000 мм.

1.7 Конструктивные элементы подготовки кромок под сварку и выполненных швов должны соответствовать требованиям ОП для типов сварных соединений 1-01 (С-1), 1-02 (С-2), 1-02-1 (Г2-1), 1-04 (С-4), при этом швы с односторонней разделкой кромок должны быть ориентированы разделкой внутрь трубы.

1.8 Допуск цилиндричности трубы в местах исправления дефектов

| | | | | |
|--------|------|----------|---------|------|
| Изм. № | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

сварного соединения, за исключением концов трубы на длине 300мм, не должен превышать, мм:

| | | |
|--|-------------|----|
| для номинальной толщины стенки трубы, мм | от 6 до 8 | -3 |
| | от 9 до 15 | -4 |
| | от 16 до 20 | -5 |
| | от 21 до 25 | -7 |

1.9 Допускается, выявленное методом радиографического контроля смещение осей двустороннего сварного шва при условии обеспечения полного провара и отсутствия недопустимых дефектов для сварных соединений подкатегории IIв, IIв по ПК.

1.10 Качество сварных соединений и нормы его оценки должны соответствовать требованиям ПК для сварных соединений подкатегории IIв (IIIв).

Металл сварного шва должен обладать стойкостью против межкристаллитной коррозии.

Временное сопротивление металла сварного соединения трубы при температуре 20°C должно быть равно:

для стали 08X18H10T - не менее 510 Н/мм² (52 кгс/мм²),
для стали 12X18H10T - не менее 530 Н/мм² (54 кгс/мм²).

Угол загиба должен быть:

для номинальной толщины стенки, мм, от 6 до 20 - не менее 160°
от 21 до 25 - не менее 120°

1.11 Все сварные соединения подлежат клеймению клеймом сварщика. Клеймо наносится на расстоянии 30-50 мм от шва и 100-200мм от одного из торцов трубы, глубина клеймения не более 0,3мм.

1.12 Основной металл трубы должен иметь следующие значения механических свойств и стойкости против межкристаллитной коррозии:

1.12.1 Временное сопротивление при температуре 20°C:
для стали 08X18H10T - не менее 510 Н/мм² (52 кгс/мм²),
для стали 12X18H10T - не менее 530 Н/мм² (54 кгс/мм²).

1.12.2 Предел текучести при температуре 20°C:
для стали 08X18H10T - не менее 205 Н/мм² (21 кгс/мм²),
для стали 12X18H10T - не менее 235 Н/мм² (24 кгс/мм²).

1.12.3 Условный предел текучести при температуре 350°C - не менее 167 Н/мм² (17 кгс/мм²).

1.12.4 Относительное удлинение при температуре 20°C:
для стали 08X18H10T - не менее 43%,
для стали 12X18H10T - не менее 38%.

1.12.5 Металл листов в состоянии поставки должен выдерживать

испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032.

I.13 Допуски на периметр, мм, не более:

для диаметров 377 и 426 мм - ± 3

для диаметров от 478 до 1220 мм - ± 4

для диаметра 1420 мм - ± 5 .

I.14 Допуск овальности концов труб не более 1 % от наружного диаметра трубы. концы труб с толщиной стенки менее 0,01 наружного диаметра - контролируются измерением периметра, при этом допуск-согласно п. I.13 настоящих технических условий. В зоне сварного шва замер овальности не производится.

I.15 Допуски на толщину стенки трубы должны соответствовать предельным отклонениям на лист нормальной точности прокатки по ГОСТ 19903 с учетом требований п. I.20 настоящих ТУ.

I.16 Трубы поставляются без фасок под сварку. Параметр шероховатости поверхности торцев труб не более $Ra 80$

По согласованию с заводом-изготовителем, трубы длиной 5000...6000 мм с наружными диаметрами 426 - 720 мм поставляются с фасками под сварку по типу I-24-I (C-24-I) ОП.

На торцевых кромках труб допускаются местные вырывы, глубина которых, измеренная по хорде длиной 30 мм, не должна превышать 0,5 мм.

I.17 Допуски перпендикулярности торцев к образующей трубы без фасок под сварку (косина реза), мм, не более:

для наружного диаметра трубы 377 мм - 2,5

для наружных диаметров труб от 426 до 630 мм - 4,0

для наружных диаметров труб 720 и 820 мм - 10,0

для наружных диаметров труб от 920 до 1220 мм - 12,0

для наружного диаметра трубы 1420 мм - 15,0

Допуск перпендикулярности торцев со снятыми под сварку фасками к образующей труб с номинальными наружными диаметрами от 426 до 720 мм, не более 2,5 мм.

Маркировка труб, предназначенных для экспорта, содержит:
надпись "Сделано в России",
надпись ЗАО "Атомстройэкспорт";
страна назначения,
номер заказ-наряда,
размер трубы (наружный диаметр и толщина стенки),
буква "Ф" (при изготовлении трубы с фасками),
марка стали,
заводской номер трубы,
клеймо приемки ОТК,
дополнительная маркировка в соответствии с заказ-нарядом.

Дополнительную маркировку по заказ-наряду разрешается наносить на торцевых заглушках, закрепляемых на трубе.

Место маркировки обводят краской того же цвета, что и маркировка.

Пример маркировки трубы диаметром 630 мм, толщиной стенки 8 мм, с фасками, из стали 08X18H10T, предназначенной для экспорта:

Сделано в России. ЗАО "Атомстройэкспорт".
Заказ-наряд № 85-011/15600-80002.
630x8-ф-08X18H10T, №10.

№10 - заводской номер трубы.

Знаки маркировки и клейма должны быть нанесены ударным методом шрифтом 8,0, 10-ПрЗ ГОСТ 26.020 или эмалью (красной или белой) ПФ-115 ГОСТ 6465 шрифтом 10,0, 20,0 - Пр 3 ГОСТ 26.020.

Примечание: при нанесении маркировки эмалью заводской номер трубы и клеймо приемки ОТК дублируются ударным методом.

1.23 Поставка труб производится партиями. Партия должна состоять из труб одного типоразмера и одной марки стали. Количество труб в партии не должно превышать 100 штук. Упаковка труб в соответствии с требованиями чертежей завода-изготовителя. Окраска и консервационное покрытие труб не производится.

1.24 При поставке на экспорт особые требования, обусловленные контрактными обязательствами, должны указываться в заказ-наряде или договоре генпоставщика АЭС и согласованы с предприятием-изготовителем до начала их поставки.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

2.1 На контроль может предъявляться как партия труб одного типоразмера и одной марки металла, так и отдельные трубы. Партия должна содержать не более 20 труб. Контроль труб должен проводиться в соответствии с "Программой контроля качества труб" ТУ 95.349-91-ПМ Ю.

2.2 Химический состав, стойкость против межкристаллитной коррозии и механические свойства стали принимают по документу о качестве предприятия-изготовителя листовой стали.

2.2.1 Механические испытания основного металла трубы производятся на двух трубах каждой плавки металла.

2.3 Контролю качества подвергается каждое сварное соединение трубы.

2.3.1 Механические свойства сварного соединения контролируются при производственной аттестации технологии сварки не реже, чем через 24 месяца.

2.3.2 Контрольные сварные швы для проверки качества сварочных материалов выполняются для каждого сочетания партии проволоки, партии флюса и защитного газа.

2.4 Осмотру и измерению подвергают каждую трубу.

2.5 Испытанием гидравлическим давлением согласно ПК подвергают каждую трубу.

2.5.1 Гидравлические испытания труб на предприятии-изготовителе допускается не производить при условии контроля качества сварных соединений радиографическим методом с применением рентгеновского излучения по п. 3.2.4 настоящих ТУ в объеме 100 %.

2.6 Качество трубы считается неудовлетворительным, если в ней при любом виде контроля будут обнаружены дефекты, выходящие за пределы требований норм, установленных настоящими ТУ.

Недопустимые дефекты в трубах должны быть исправлены.

При исправлении дефектов в сварных швах необходимо соблюдать требования раздела 9 ОП.

2.7 Результаты контроля, выполненного в соответствии с настоящими ТУ, должны быть зарегистрированы в документах, форма которых устанавливается предприятием-изготовителем в соответствии с требованиями раздела 13 ПК.

2.8 Приемка трубы подтверждается проставлением клейма ОТК, наносимого ударным методом в месте размещения маркировки.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

3.1 Контроль по п.п. 1.4, 1.6 (количество продольных швов), 1.11, 1.23 производится визуально. Глубина клеймения контролируется индикатором часового типа, закрепленным в державке М1940.00.00, с острой иглой.

3.2 Размеры сварных швов по п. 1.7 контролируются шаблонами АМ-520, АМ-521.

3.3 Допуск цилиндричности по п. 1.8 контролируется штангенциркулем типа ШЦ-1 (со значением отсчета по нониусу 0,1 мм).

3.4 Контроль качества сварочных материалов и сварных соединений по п. 1.10 настоящих технических условий осуществляется методами, изложенными в п.п. 3.4.1 - 3.4.6.

3.4.1 Внешним осмотром и измерением в объеме 100% длины сварного соединения. Внутренний шов трубы диаметром 377 и 426 мм контролируется внешним осмотром (без измерения) с помощью установки промышленного телевидения или смотрового прибора РЭП.

В сомнительных случаях по качеству сварного шва решение о допуске трубы на дальнейший контроль принимается главным сварщиком и главным контролером.

3.4.2 Радиографическим методом с применением рентгеновского излучения по ПН АЭГ-7-017 в объеме 100% длины сварного соединения.

Нормы на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле - согласно таблице 2 (лист 15).

3.4.3 Испытанием механических свойств сварных соединений для каждой партии поставки в следующем объеме:

на статическое растяжение при нормальной температуре не менее, чем на двух образцах типа XII, XIII ГОСТ 6996,

на статический изгиб не менее, чем на двух образцах типа XXVII ГОСТ 6996.

Указанные образцы вырезаются из контрольных сварных соединений для каждой группы однотипных производственных сварных соединений в следующем объеме:

| | |
|--|-----------------------------------|
| для труб с толщиной стенки от 6 до 16 мм | - 1 шт. (толщиной не менее 12 мм) |
| от 16 до 20 мм | - 1 шт. |
| от 21 до 25 мм | - 1 шт. |

При изготовлении образцов для механических испытаний допускается правка заготовки с применением статической нагрузки.

14

Таблица 2

| Номиналь- ная тол- щина сва- ренных деталей, в месте сварки, мм | Требуе- мая чувст- витель- ность контро- ля, мм, не более | Одиночные включения и скопления | | | | Одиночные крупные включения | | | |
|---|---|-------------------------------------|----------------------|---|--|----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | | Допускаемый наибольший размер | | Допускае- мое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм | Допускаемая суммарная приведен- ная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм ² | Допускае- мые | | Допускае- мое число на любом участке сварного соедине- ния длиной 100 мм | |
| | | вклю- чени мм | скоп- ления мм | | | наибо- льший размер, мм | наибо- льшая ширина, мм | | |
| Свыше 5,0 до 6,5 | 0,2 | 1,0 | 1,5 | 12 | 4,5 | 4,0 | 1,0 | 2 | |
| Свыше 6,5 до 8,5 | 0,2 | 1,2 | 2,0 | 12 | 6,5 | 4,0 | 1,2 | 2 | |
| Свыше 8,5 до 10,0 | 0,2 | 1,5 | 2,5 | 13 | 8,5 | 4,0 | 1,5 | 2 | |
| Свыше 10,0 до 12,0 | 0,3 | 1,5 | 2,5 | 13 | 10,0 | 5,0 | 1,5 | 2 | |
| Свыше 12,0 до 15,0 | 0,3 | 2,0 | 3,0 | 14 | 12,0 | 5,0 | 2,0 | 2 | |
| Свыше 15,0 до 18,0 | 0,3 | 2,0 | 3,0 | 14 | 15,0 | 5,0 | 2,0 | 2 | |
| Свыше 18,0 до 21,0 | 0,4 | 2,5 | 3,5 | 15 | 18,0 | 6,0 | 2,5 | 2 | |
| Свыше 21,0 до 24,0 | 0,4 | 2,5 | 4,0 | 15 | 21,0 | 6,0 | 2,5 | 2 | |
| Свыше 24,0 до 28,0 | 0,5 | 3,0 | 4,5 | 16 | 24,0 | 7,0 | 3,0 | 2 | |

Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20

| | | | | |
|--------|------|----------|---------|------|
| Изм. № | Дата | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

3.4.4 Испытанием на стойкость против межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032 методами АМ или АМУ при проверке качества сварочных материалов.

3.4.5 Определением химического состава металла шва по п.10.1.2 ПК при проверке качества сварочных материалов. Отбор проб для проведения химического анализа проводить по ГОСТ 7122.

3.4.6 Определением содержания α -фазы в наплавленном металле по "Технической инструкции по определению ферритной фазы И-230".

3.5 Оценку качества сварных соединений производить по нормам раздела II ПК для сварных соединений подкатегории IIв и таблице в п. 3.4.2 настоящих ТУ.

3.6 Внутреннюю поверхность труб с наружным диаметром 426мм контролировать осмотром на длине до 1000 мм от торцев.

3.7 Измерение длины и периметра трубы производить рулеткой измерительной металлической 3 класса точности ГОСТ 7502.

3.8 Наружный диаметр трубы D_n вычисляется по формуле:

$$D_n = \frac{P}{3,1416} - 2\Delta p - 0,2 \text{ (мм)} \quad (3)$$

где: P - периметр трубы, мм,

Δp - толщина ленты рулетки в мм.

3.9 Допуск овальности концов труб по п. 1.14 вычисляется по формуле:

$$\Theta = 2 \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{max} + D_{min}} 100 \text{ (%) } \quad (4)$$

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

Измерения диаметров по концам трубы производятся с помощью штангенциркуля (со значением отсчета по нониусу 0,1 мм) по ГОСТ 166 в двух взаимно перпендикулярных направлениях (за исключением сварного шва).

3.10 Толщина стенки трубы на кромках измеряется штангенциркулем ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166, а по длине трубы в местах расположения поверхностных дефектов по п. 1.20 контролируется толщиномером ГСП УТ-9111 "Кварц-15" ТУ 25.06-1872.

3.11 Допуск перпендикулярности торца к образующей трубы должен быть проверен угольником поверочным II класса точности тип УШ ГОСТ 3749 или специальным угольником и штангенциркулем

Щ-1-125-0, I ГОСТ 166.

3.12 Допуск прямолинейности трубы на l_m длины проверяют, прикладывая к проверяемой трубе линейку поверочную УТ-2-1000 ГОСТ 8026 или линейку ЩД-2-2000 ГОСТ 8026, измеряя с помощью щупов 2 класса точности ТУ 2-034-0221197-011-91 максимальное расстояние между линейкой и трубой.

Допуск прямолинейности трубы на всей длине проверяют, помещая трубу на контрольную плиту (плаз) и измеряя с помощью щупов 2 класса точности ТУ 2-034-0221197-011-91 максимальное расстояние между трубой и плитой.

3.13 Местные вырывы по п. 1.16 контролируются индикатором часового типа и штангенциркулем ЩЦ-1-125-0, I ГОСТ 166.

3.14 Гидравлическое испытание труб должно проводиться по ГОСТ 3845 и разделу 5 "Правил АЗУ" с выдержкой под давлением не менее 10 мин.

3.15 Для проведения механических испытаний основного металла от испытываемых труб на растяжение отбираются по два плоских поперечных пятикратных образца типа II по ГОСТ 1497 и №10 по ГОСТ 9651. При изготовлении образцов для механических испытаний допускается правка заготовки с применением статической нагрузки.

3.16 Перечень оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимого для контроля труб, приведен в приложении 3.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

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

4.2 Погрузка труб для транспортирования производится в соответствии со схемами на погрузку, разрабатываемыми отправителями груза.

4.3 Транспортирование труб должно производиться железнодорожным (на открытом подвижном составе), автомобильным или водным транспортом в соответствии с "Правилами" перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов, действующими на транспорте данного вида.

4.4 При транспортировании на открытых платформах штабели труб или пакеты разделяют неметаллическими прокладками.

На пол вагона или кузова автомашины должны быть уложены подкладки.

При транспортировании труб на платформах необходимо с боковых сторон устанавливать вертикальные деревянные стойки, связанные по верх труб проволокой.

4.5 Готовые трубы разрешается хранить на открытых площадках, уложенными на деревянных подкладках.

4.6 Транспортировку, хранение при поставке труб на экспорт выполнять в соответствии с пунктом 1.24 настоящих ТУ.

| | |
|-----------------|--|
| Подпись и дата | |
| Имя, Ф. И. О. | |
| Взам. инв. № | |
| Резерв. подпись | |
| Имя, № подл. | |

| | | | | |
|-----|---------|----------|---------|------|
| Имя | Фамилия | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ТУ 95.349-2000

18
Лист
18

5. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА.

Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий хранения и транспортирования.

Гарантийный срок хранения труб 36 месяцев со дня изготовления.

| | | | | |
|--------|----------------|--------|--------|--------|
| Изм. № | Подпись и дата | Изм. № | Изм. № | Изм. № |
| подл. | | доп. | исп. | исп. |

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Дет. | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ТУ 95.349-2000

19
стр.
ТО

П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые даны ссылки
в настоящих технических условиях

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта ТУ |
|--|---|
| ГОСТ 26.020-80 | 1.22 |
| ГОСТ 166-89 | 3.3, 3.9, 3.10, 3.11, 3.13, Приложение 3 |
| ГОСТ 427-75 | 3.3, Приложение 3 |
| ГОСТ 1497-84 | 3.15 |
| ГОСТ 3749-77 | 3.11, Приложение 3 |
| ГОСТ 3845-75 | 3.14 |
| ГОСТ 5632-72 | 1.3 |
| ГОСТ 6032-89 | 1.3; 3.4.4; 1.12.5 |
| ГОСТ 6465-76 | 1.22 |
| ГОСТ 6996-66 | 3.4.3 |
| ГОСТ 7122-81 | 3.4.5 |
| ГОСТ 7350-77 | 1.3 |
| ГОСТ 7502-89 | 3.7, Приложение 3 |
| ГОСТ 8026-92 | 3.12, Приложение 3 |
| ГОСТ 9378-93 | Приложение 3 |
| ГОСТ 9651-84 | 3.15 |
| ГОСТ 10692-80 | 4.1 |
| ГОСТ 19903-74 | 1.15 |
| ГОСТ 22727-88 | 1.3 |
| ГОСТ 24642-81 | Введение |
| ТУ 2-034-0221197-011-91 | 3.12, Приложение 3 |
| ТУ 25-06-1872-78 | 3.10, Приложение 3 |
| ПН АЭГ-7-008-89 | 1.1, 1.2, 1.21, 3.14 |
| ПН АЭГ-7-009-89 | 1.2, 1.5, 1.7, 1.16, 2.6 |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| Изм. № | Изм. № | Изм. № | Изм. № | Изм. № |
|--------|--------|--------|--------|--------|

| | | | |
|------|------|----------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись Дата |
|------|------|----------|--------------|

Обозначение НТД, на
который дана ссылка

Номер пункта, подпункта
ТУ

ПН АЭГ-7-010-89

1.2, 1.3, 1.10, 3.5
2.7, 3.4.2, 3.4.3,
3.4.4, 3.4.5, 3.5
Введение

ПН АЭГ-7-017-89

3.1.2

ТУ 95.349-91 ПМ 10

2.1

| | |
|-------------|--|
| Исполнитель | |
| Имя | |
| Фамилия | |
| Имя | |
| Фамилия | |
| Имя | |
| Фамилия | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Приложение 2
Обязательное

МАССА ОДНОГО МЕТРА ТРУБ

| Наруж- ный диа- метр, мм | Масса одного метра труб, кг при толщине стенки, мм | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 377 | 55,0 | 64,7 | 73,8 | - | - | - | - | - | - | - |
| 426 | 62,9 | 73,2 | 82,5 | 92,7 | 103,9 | 114,1 | 124,1 | 134,0 | 143,9 | - |
| 478 | 71,1 | 82,7 | 94,3 | 105,3 | 116,7 | 128,2 | 139,0 | 150,8 | 162,1 | - |
| 530 | 78,8 | 91,7 | 104,7 | 117,6 | 130,3 | 143,2 | 155,8 | 167,6 | 180,1 | - |
| 630 | 93,7 | 109,1 | 124,5 | 139,9 | 155,1 | 170,5 | 185,6 | 199,8 | 214,8 | 229,8 |
| 720 | 107,1 | 124,7 | 142,4 | 160,0 | 177,5 | 195,0 | 212,4 | 228,9 | 246,1 | 263,3 |
| 820 | 122,0 | 142,1 | 162,3 | 182,4 | 202,3 | 222,1 | 242,1 | 261,1 | 280,80 | 300,5 |
| 920 | 137,3 | 160,0 | 182,7 | 205,3 | 227,7 | 250,4 | 272,8 | 295,0 | 317,2 | 337,8 |
| 1020 | - | - | - | - | 252,5 | 277,7 | 302,5 | 327,3 | 352,0 | 375,0 |
| 1120 | - | - | - | - | 302,1 | 332,3 | 362,1 | 391,8 | 421,5 | 449,5 |
| 1420 | - | - | - | - | 350,6 | 385,5 | 420 | 454,7 | 489,3 | 523,9 |

| | |
|---------------|----------------|
| Имя, № докум. | Подпись и дата |
| Имя, № докум. | |
| Имя, № докум. | |
| Имя, № докум. | |
| Имя, № докум. | |

ТУ 95.349-2000

22

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Имя | Дата | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

Продолжение Приложения 2

| Наружный диаметр, мм | Масса одного метра труб, кг при толщине стенки, мм | | | | | | | | | |
|----------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 377 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 426 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 478 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 530 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 630 | 244,7 | 259,6 | 274,4 | 289,0 | 303,7 | 319,3 | 333,9 | 348,5 | 363,3 | 378,1 |
| 720 | 280,5 | 297,6 | 314,5 | 331,4 | 348,4 | 366,2 | 383,1 | 400,0 | 417,0 | 433,7 |
| 820 | 320,2 | 339,7 | 359,3 | 378,6 | 398,0 | 418,3 | 437,7 | 457,7 | 476,5 | 495,9 |
| 920 | 360,0 | 382,0 | 404,0 | 426,0 | 447,6 | 470,6 | 492,3 | 514,0 | 536,0 | 558,0 |
| 1020 | 400,0 | 421,1 | 448,6 | 473,0 | 497,4 | 522,5 | 546,8 | 571,1 | 595,5 | 620,0 |
| 1220 | 478,9 | 508,4 | 537,9 | 567,3 | 596,6 | 626,8 | 656,2 | 685,2 | 714,6 | 744,0 |
| 1420 | 558,4 | 592,9 | 627,3 | 661,5 | 695,8 | 731,0 | 765,3 | 799,5 | 833,9 | 868,2 |

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

| | | | |
|--------|------|---------|------|
| Изм. № | Лист | Подпись | Дата |
| | | | |

ТУ 95.349-2000

23
лист
23

П Е Р Е Ч Е Н Ь

оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимого для контроля труб.

| Наименование | Обозначение документа | Номер пункта ТУ |
|---|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | 3.3 |
| 2. Рулетка измерительная металлическая Р 10 УЗД (Р 10 Н2Д) | ГОСТ 7502 | 3.7 |
| 3. Толщиномер ГСП УТ-9ИП "Кварц 15" | ТУ 25-06-1872 | 3.10 |
| 4. Угольник поверочный II класса точности | ГОСТ 3749 | 3.11 |
| 5. Специальный угольник | М 1717-1700 | 3.11 |
| 6. Штангенциркули: ШЦ-I-125-0, I-1 ШЦ-III-500-0, I ШЦ-III-250-800-0, I ШЦ-III-500-1250-0, I ШЦ-III-800-2000-0, I | ГОСТ 166 | 3.3, 3.9, 3.10, 3.11, 3.13 |
| 7. Щупы 2 класса точности | ТУ2-034- -0221197-011-91 | 3.12 |
| 8. Индикатор часового типа, закрепленный в державке, с острой иглой | М 1940.00.00 | 3.1, 3.13 |
| 9. Линейка УТ-2-1000 или линейка ШЦ-2-2000 | ГОСТ 8026 | 3.12 |
| 10. Шаблоны АМ-520, АМ-521 | АМ-520, АМ-521 | 3.2 |
| 11. Плаз | ЭП-1496 | 3.12 |
| 12. Прибор смотровой РВП | | 3.4.1 |
| 13. Образцы шероховатости поверхности | ГОСТ 9378 | 1.16 |

Изм. №, подкл. / Модель и дата / Изм. вид. № / Изм. № докум. / Подпись и дата

| | | | | | | |
|--------|--------|---------------|-------------|---------------|---------|------|
| Изм. № | Подкл. | Модель и дата | Изм. вид. № | Изм. № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | | | |

Приложение 4
обязательное

Для АЭС

СВИДЕТЕЛЬСТВО №
на изготовление сварных
прямошовных труб

ЛИЦЕНЗИЯ на изготовление труб № СО-12-101-0229-01 от 14 апреля 1999 г.
ВЫДАНА: Сибирским округом Госатомнадзора России

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

от « ____ » _____ 200 г.

об изготовлении трубы сварной прямошовной по ТУ95 _____ и правилам контроля ПН АЭ Г-7-010-89 категории _____ группы _____ изготовленной на заводе «Промстальконструкция» г. Новосибирска. Год изготовления 2000 г.

1. Труба _____ зав. № _____ изготовлена из стали _____ категории _____ ГОСТ _____ плавки _____ * $\sigma_{0,2}$ (при $t^\circ =$ _____ $^\circ\text{C}$) _____ * σ_B (при $t^\circ = 20^\circ\text{C}$) _____ с химическим составом в соответствии с ГОСТ _____, с контролем листов или кромок (шириной не менее 50 мм для листовых заготовок) УЗК в объеме _____ и качеством при этом 2 кл. по ГОСТ 22727-88, *стойкость основного металла против МКК удовлетворительная*

Масса трубы _____ кг. Заказ-наряд _____

2. Данные о сварных соединениях трубы:

2.1. Способ сварки — автоматическая, сварочной проволокой св _____ по ГОСТ _____ под слоем флюса _____ по ОСТ _____

2.2. Номер плавки проволоки в сочетании с номером партии флюса _____

2.3. Исправление дефектных мест — аргонодуговая, сварочной проволокой св _____ ОСТ _____ плавки _____ в среде аргона сорта _____ по ГОСТ _____ Сварка произведена сварщиками, прошедшими испытания в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков ...» (ПН АЭ Г-7-003-87)

2.4. Контроль качества сварных соединений произведен в соответствии с требованиями правил контроля ПН АЭ Г-010-89 и технических условий на изготовление труб следующими методами:

2.4.1. Определением химсостава _____ Протокол № _____ от « ____ » _____ 200 г.

2.4.2. Внешним осмотром и измерением швов — 100% Технологический паспорт № _____

2.4.3. Рентгенографированием в объеме _____ Протокол № _____ от « ____ » _____ 200 г.

2.4.4. Испытанием механических свойств образцов при проверке сварочных материалов. *

2.4.5. Испытанием сварных швов на МКК при проверке сварочных материалов. *

2.4.6. Цветной дефектоскопией в объеме _____% при контроле исправления дефектов.

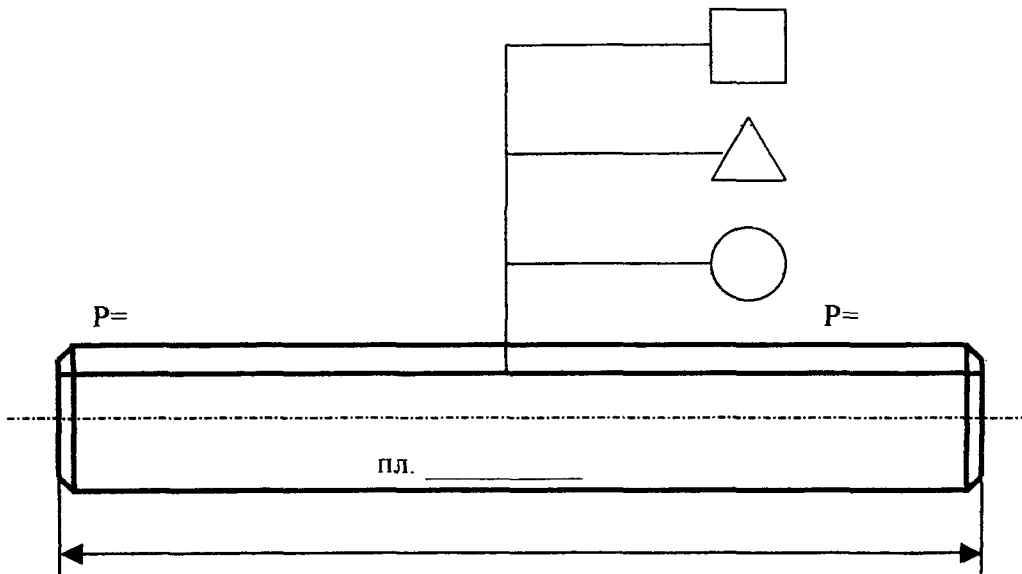
2.4.7. Гидравлические испытания не производились. Согласно ТУ проведен _____ %-ный радиографический контроль сварных швов.

Результаты по всем видам испытаний — удовлетворительные

* При наличии требований в технических условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Труба завод № _____ изготовлена и испытана в полном соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» ПН АЭ Г-7-008-89, «Основными положениями» ПН АЭ Г-009-89, техническими условиями ТУ 95.349-2000 на изготовление и признана годной к работе при параметрах согласно категории _____ группы _____ по ПН АЭ Г-010-89 _____

Схема** трубы № _____
 наименование изделия и номер чертежа.



- - клеймо сварщика на внутренней поверхности трубы
- △ - клеймо сварщика на наружной поверхности трубы
- - клеймо ОТК
- пл. _____ - плавка стали
- P - периметр трубы

** Схема выбирается по изготавливаемой трубе

Главный инженер

Главный контролер

(подпись, печать)
 « ____ » _____ 200 г.

(подпись, печать)
 « ____ » _____ 200 г.

« ____ » _____ 200 г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | Номер документа | Входящий номер сопроводительного документа | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|---------|------------------------------------|-----------------|--|---------|------|
| | Измененных | Замененных | Новых | Исъятых | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | |
|-----------------|----------------|
| И. П. (подпись) | Подпись и дата |
| И. П. (подпись) | Подпись и дата |
| И. П. (подпись) | Подпись и дата |
| И. П. (подпись) | Подпись и дата |