

ИНВ. № 9/17-3970

ЭКЗ. № 2

95/3951

ОКП 138300

УДК 621.643.23:621.311:621.039

331

ОКП 138100

Группа Ф 55

УТВЕРЖДЕНО

ТУ 95 499-2000-IV

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОСВЯНЫЕ
ИЗ СТАЛИ МАРКИ 20 И 16ГС ДЛЯ АТОМ-
НЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ
СТАНЦИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 95 499-2000

(Взамен ТУ 95 499-91)

Срок введения с "01" 12 2000

на срок: без ограничения срока
действия

Копия сдана 27.08.2014

З/ / Зиняев Т. С.

2000 г.

Для АЭС



ОКП 138300

ОКП 138100

УДК 621.643.23:621.311:621.039

Группа Q 55

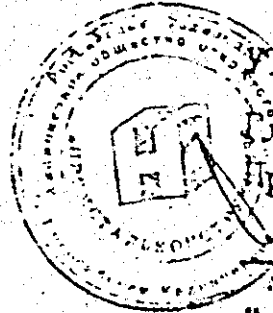
СОГЛАСОВАНО:

Президент АО

"Спецатоммонтаж"

[Signature]
В.И. Кармачев

"25" 04 2000г.



УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер ОАО
Промстальконструкция

[Signature]
Н.Б. Мальхин

"24" 04 2000г.

ТРУБЫ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОСЛОВНЫЕ
ИЗ СТАЛИ МАРК 20 И 16ГС ДЛЯ АТОМ-
НЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ
СТАНЦИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Лист утверждения

ТУ 95 499-2000 ЛУ

Срок действия: с 01.12. 2000
до: без ограни-
чения срока
действия

Начальник отдела надзора
за оборудованием ЯРСО
Сибирского округа ГОСАТСМНАДЗОРА

[Signature]
А.В. Рубнов

"23" мая 2000г.

Начальник ИТС
ОАО "Промстальконструкция"

[Signature]
А.А. Шаборский

"24" апреля 2000г.

Комитет России
Центральный аппарат
Зарегистрирован ТУ 95 499-2000
Выдан в росте 12.10.2002
за № 10 9005



Продолжение листа утверждения ТУ 95 499-2000

Заместитель директора
ЦНИИ конструкционных
материалов "ПРОМТЕХ"

Г.П. Карзов

" 25 " 09 2000г.

письмо № 6- F/964

Главный инженер ГУП ГИ
ВНИИЭТ

В.М. Симоновский

" 22 " 06 2000г.

письмо № 0210-4534

Зам. генерального директора
ЗАО "АТОМСТРОЙЭКСПОРТ"

А.С. Постовалов

" 19 " 07 2000г.

письмо № 7719-03/ КЭ-440

Главный инженер
ВГНИЦКИ "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. Соков

" 02 " 10 2000г.

письмо № 717



СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Технические требования	Лист 5..12
2. Правила приемки	13..14
3. Методы контроля	14..21
4. Транспортирование и хранение	22
5. Гарантии поставщика	23
Приложение: 1. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях	
2. Масса одного метра труб	24..25
3. Перечень оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимого для контроля труб	26..27
4. Свидетельство на изготовление сварных прямошовных труб	28
5. Коды ОКД	29..31
	32

Основные технические условия на изготовление

ТУ 95 499-2000					
Изд.	Лист	№ докум.	Модификация	Дата	
Разраб.	Вохмянин	1/11	1/00	12.00	Трубы электросварные прямошовные из стали марок 20 и 10ГС для атомных электрических и тепловых
Провер.	Матвеев	1/02	01.00	01.00	
Исполн.	Маркова	1/00	01.00	01.00	ИГО 1004
					Лист 4 из 33



Настоящие технические условия распространяются на трубы электросварные прямошовные (именуемые в дальнейшем "трубы") из сталей марок 20 и 16ГС для трубопроводов групп B и C АЭУ водо-водяными и графито-водяными реакторами со сварными соединениями подкатегории Шв по нормативно-техническому документу "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля". ПН АЭГ-7-010 (в дальнейшем Пн), работающих с температурой среды $T=473^{\circ}\text{K}$ (200°C) для труб из стали 20 и $T=523^{\circ}\text{K}$ (250°C) для труб из стали 16ГС и, в зависимости от типоразмеров труб и температуры, под давлением до 5 МПа (51 кгс/см^2) включительно.

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

Пример условного обозначения электросварочной прямошовной трубы диаметром 426 мм с толщиной стенки 6 мм, со снятыми торцевыми фасками под сварку из стали марки 20:

Труба 426x6-6-20 ТУ 95.499-2000

тоже без торцевых фасок под сварку из стали марки 16ГС,

Труба 426x6-16ГС ТУ 95.499-2000.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведены 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"



ПНАЭ Г-7-002 (в дальнейшем Правил АЭУ) и "Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики".

1.2. 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.

1.3. Трубы должны изготавливаться из толстолистовой горячекатаной стали марки 16ГС-16 ГОСТ 5520, поставляемой в нормализованном состоянии и стали марки 20^З ГОСТ 1577, поставляемой в нормализованном состоянии или с прокатного нагрева с температурой окончания прокатки не ниже 700°С. Листы должны подвергаться УЗК, при этом качество листов должно соответствовать 2 классу по ГОСТ 22727. Химический состав стали 20 - по ГОСТ 1050, стали 16ГС - по ГОСТ 19281. 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%.

1.4. Трубы в зависимости от толщины стенки поставляются как нетермообработанные, так и в термообработанном состоянии. Указание о термообработке см. примечание I к таблице I.

1.5. 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.

1.6. Размеры труб и количество продольных швов в них должны соответствовать указанным в табл. I. Масса одного метра труб приведена в приложении 2.



Таблица I

Наружный диаметр мм	Наружный периметр мм	Толщина стенки, мм	Длина поставляемых труб мм	Кол. продольных швов	Минимальная замятка вставка, мм
426	1338	от 8 до 9	5000-6000*	I	
		"10 " 12	1000-2000	I	-
		"13 " 14	не более 800	I	
530	1665	" 6 " 12	5000-6000*	не более 2	415
		"13 " 14	1000-2000	I	
630	1979	" 6 " 12	5000-6000*	не более 2	430
		"13 " 19	1000-2000	I	
		"20 " 24	не более 1200	I	
720	2262	" 6 " 12	5000-6000*	не более 2	560
		"13 " 25	1000-2000	I	
820	2576	" 6 " 12	5000-6000*	не более 2	640
		"13 " 25	1000-2000	I	
920	2890	" 6 " 14	5000-6000*	не более 2	720
		"15 " 25	1000-2000	I	
1020	3204	"10 " 14	5000-6000*	не более 3	795
		"15 " 25	1000-2000	I	
1220	3833	"10 " 14	5000-6000*	не более 3	950
		"15 " 25	1000-2000	I	
1420	4461	"10 " 25	1000-2000	I	
1620	5089	"10 " 25	1000-2000	I	

Примечания:

I. Трубы с наружным диаметром 426 мм и толщиной стенки от 12 до 14 мм, наружным диаметром 530 мм и толщиной стенки от 13 до 14 мм, наружным диаметром 630 мм и толщиной стенки от 16 до 24 мм, наружным диаметром 720 мм и толщиной стенки от 18 до 25 мм, наружным диаметром 820 мм и толщиной стенки от 20 до 25 мм, наружным диаметром 920 мм и толщиной стенки от 23 до 25 мм, диаметром 1020 мм и толщиной стенки 25 мм должны поставляться в термически обработанном состоянии: после отпуска. Режим термической обработки в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.



2. * В партии труб одного типоразмера допускается до 25 % (по массе) труб длиной от 4000 до 5000 мм.

1.7. Основной металл трубы должен иметь следующие значения механических свойств:

1.7.1. Временное сопротивление σ_t должно быть:

для стали 20 - не менее 412 Н/мм^2 (42 кгс/мм^2);

для стали 16ГС с толщиной стенки:

до 10 мм - не менее 490 Н/мм^2 (50 кгс/мм^2);

от 10 до 20 мм - не менее 480 Н/мм^2 (49 кгс/мм^2);

от 21 до 25 мм - не менее 470 Н/мм^2 (48 кгс/мм^2);

1.7.2. Ударная вязкость при температуре 293 К (20°C) для обеих марок стали - не менее $6 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^2$ (6 кгс.м/см^2).

1.8. Сварочные материалы, предназначенные для сварки труб, должны соответствовать требованиям ОП.

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

1.10. Допуск цилиндричности трубы в местах исправления дефектов сварного соединения трубы, за исключением концов трубы на длине 300 мм, не должен превышать, мм:

для нормальной толщины стенки трубы, мм от 6 до 8 - 3;

от 9 до 15 - 4;

от 16 до 20 - 5;

от 21 до 25 - 7.

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



I.12. Качество сварных соединений и нормы его оценки должны соответствовать требованиям ЦК для сварных соединений подкатегории Цв.

I.13. Сварные соединения труб должны иметь следующие значения механических свойств:

I.13.1. Временное сопротивление σ_t должно быть:

для стали 20 – не менее 412 Н/мм^2 (42 кгс/мм^2);

для стали 16ГС с толщиной стенки;

до 10 мм – не менее 490 Н/мм^2 (50 кгс/мм^2);

от 10 до 20 мм – не менее 480 Н/мм^2 (49 кгс/мм^2);

от 21 до 25 мм – не менее 470 Н/мм^2 (48 кгс/мм^2).

I.13.2. Угол изгиба для обеих марок сталей должен быть не менее 180° .

I.14. Все сварные соединения подлежат клеймению клеймом сварщика. Клеймо наносится на расстоянии 30–50 мм от шва и 100–200 мм от одного из торцов трубы. Глубина клеймения должна быть не более 0,3 мм.

I.15. Допуски на наружный периметр не более, мм:

для диаметра 426 мм ± 3 ;

для диаметров от 530 до 1229 ± 4 ;

Для диаметров от 1420 до 1620 ± 5 .

I.16. Допуск овальности концов трубы – 1% от наружного диаметра трубы. Концы труб с толщиной стенки менее 0,01 наружного диаметра контролируются измерением периметра, при этом допуск согласно п.1.15 настоящих технических условий, в зоне сварного шва замер овальности не производится.

I.17. Допуски на толщину стенки трубы должны соответствовать предельным отклонениям на лист нормальной точности прокатки по ГОСТ 19903 с учетом требований п.1.22 настоящих технических условий.

I.18. Трубы поставляются без торцевых фасок под сварку. Параметр шероховатости поверхности торцев трубы не более $Ra 80$.

По согласованию с заводом-изготовителем трубы длиной 5000... 6000 мм с наружным диаметром от 426 до 720 мм могут поставляться с торцевыми фасками под сварку по типу I-24-I (C-24-I) ОП.

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

I.19. Допуск перпендикулярности торцев без фасок к образующей трубы (косина реза) должен быть не более, мм:

для номинальных наружных диаметров, мм от 426 до 630	- 4,0
от 720 до 820	- 10,0
от 920 до 1220	- 12,0
от 1420 до 1620	- 15,0

Допуск перпендикулярности торцев с фасками к образующей труб с наружными диаметрами от 426 до 720 мм должен быть не более 2,5 мм.

I.20. Допуск прямолинейности труб - до 1,5 мм на один метр, но не более 8 мм на всей длине трубы.

I.21. Смещение (несовпадение) кромок в стыковых сварных соединениях трубы с наружной и внутренней сторон шва не должно превышать величины, мм:

$$0,1 \delta_n + 0,5$$

где δ_n - номинальная толщина стенок трубы, мм.

Допускаемая величина смещения кромок обеспечивается технологическим процессом производства.

I.22. Поверхность труб должна быть чистой, гладкой, без окислений, травильной следи, трещин, плен, глубоких рисок. На поверхности трубы допускаются без исправления следы роликов кромкоформовочной машины и валиков, риски и плавные углубления, глубина залегания которых не должна превышать, мм:



для номинальной толщины стенок, мм от 6 до 7 - 0,6
от 8 до 25 - 0,8.

Допускается пологая зашлифовка или зачистка абразивным инструментом поверхностных дефектов. В местах исправления поверхностных дефектов допускаются следующие предельные отклонения по толщине стенок труб, не более, мм:

для номинальной толщины стенок, мм от 6 до 7 - минус 1,0
от 8 до 25 - минус 1,2.

1.23. Каждая труба должна выдерживать испытание гидравлическим давлением (P) в МПа, вычисленным по формуле:

$$P = \frac{2SR}{D_{вн}} \quad (I)$$

где S - минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки трубы, в мм;

R - допускаемое напряжение в Н/мм², равное 90 % от минимального значения предела текучести для данной марки стали при 20°C;

$D_{вн}$ - номинальный внутренний диаметр трубы в мм.

Величина давления гидротестирования " P " должна быть не менее " P_H " определяемого по п.5 "Правил АЗУ".

1.24. На наружной поверхности трубы, на расстоянии 300-400 мм от одного из торцов и 100-150 мм от сварного шва должна быть следующая маркировка:

заводской номер трубы;

размер трубы (наружный диаметр и толщина стенки);

буква "Ф" { при изготовлении трубы с фасками);

марка стали;

клеймо приемки ОТК.

Пример маркировки трубы диаметром 426 мм, толщиной стенки 6 мм без фасок, из стали 16ГС:



М10 - 426х6-ІСГС - клеймо ОТК.

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.

1.25 Знаки маркировки и клейма должны быть нанесены электрографическим или ударным методом шрифтом 8,0; 10,0 - ПрЗ ГОСТ 26.020 или красной или белой эмалью ПЭ-115 ГОСТ 6465 шрифтом 10,0; 20,0 - ПрЗ ГОСТ 26.020.

Глубина клеймения должна быть не более 0,3 мм.

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

1.26 Поставка труб должна производиться 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.

1.27 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 стали, так и отдельные трубы. Партия должна содержать не более 20 труб. Контроль труб должен проводиться в соответствии с "Программой контроля качества труб" ТУ 95-499-91 ИМЮ.

Решение о приемке принимается по каждой трубе отдельно.

2.2. Химический состав и механические свойства стали принимаются 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 подвергают каждое сварное соединение труб.

2.3.1. Механические свойства сварного соединения контролируются при производственной аттестации технологии сварки не реже, чем через 36 месяцев.

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

2.4. Осмотру и измерению подвергают каждую трубу.

2.5. Испытанию гидравлическим давлением согласно ПК подвергают каждую трубу.

Гидравлические испытания труб на предприятии-изготовителе допускается не производить при условии проведения контроля ультразвуковой дефектоскопией всех сварных соединений в объеме 100 %, а также радиографического контроля сварных соединений в объеме 25 % и соблюдения остальных требований настоящих технических условий.

2.6. Качество трубы считается неудовлетворительным, если в

№	Лист	№ докум.	И. С.	Д. С.

я при любом виде контроля будут обнаружены дефекты, выходящие за пределы требований и норм, установленных настоящими техническими условиями.

Недопустимые дефекты в трубах должны быть исправлены.

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

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

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

2.9. Каждая труба должна сопровождаться документом о качестве — свидетельством на изготовление, удостоверяющим соответствие трубы требованиям настоящих технических условий. Форма свидетельства на изготовление согласно Приложению 4 к данным техническим условиям.

2.10. Товаросопроводительная документация для труб на экспорт должна соответствовать требованиям контракта или договора.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Контроль по п.п. 1.5, 1.6, 1.14 (количество продольных швов), 1.26 производится визуально. Глубина клеймения контролируется индикатором часового типа, закрепленным в державке М1940.00.00 с острой иглой.

3.2. Размеры сварных швов по п. 1.9 контролируются шаблонами АМ-520, АМ-521.

3.3. Допуск цилиндричности по п. 1.10 контролируется штангенциркулем типа ШЦ-1 (со значением отсчета по нониусу 0,1 мм) ГОСТ 166

и линейкой металлической по ГОСТ 427.

3.4 Контроль качества сварных соединений по п. 1.12 настоящих технических условий осуществляется следующими методами:

3.4.1 Внешним осмотром и измерением по ПН АЭГ-7-016 в объеме 100% длины сварного шва. Внутренний шов трубы диаметром 426мм контролируется внешним осмотром (без измерения) с помощью установки промышленного телевидения или смотрового прибора РВП.

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

3.4.2 Ультразвуковой дефектоскопией по ПН АЭГ-7-014 в объеме 25% длины сварного соединения или 100% длины сварного соединения при отсутствии гидравлических испытаний по п. 2.5 настоящих технических условий.

Качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих требований:

- характеристики и количество несплошностей удовлетворяют нормам, приведенным в таблице 2,
- несплошность не является протяженной,
- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя,
- поперечные трещины отсутствуют.

Нормы допустимости одиночных несплошностей при УЗ сварных соединений деталей - согласно таблицы 2 (лист 16 настоящих ТУ).

Таблица 2.

Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей мм^2		Допустимое число фиксируемых одиночных несплошностей на длине 100 мм протяженности сварного соединения (для III категории св. соединения)
	Минимально фиксируемая (для III категории св. соедин.)	Максимально фиксируемая (для III категории св. соединения)	
от 5,5 до 10	3,5	7,0	7
свыше 10 до 20	3,5	7,0	8
свыше 20 до 40	3,5	7,0	9

Примечание: Приведенные в таблице нормы по эквивалентной площади даны применительно к контролю с использованием стандартного плоского отражателя. Допускается контроль по другим отражателям при условии соблюдения требований ГОСТ 14782-86 в части идентичности результатов контроля.

3.4.3. Радиографическим методом с применением рентгеновского излучения по ПН АЭГ-7-017 в объеме 25 % длины сварного соединения с учетом требований п.п. 9.1.5-9.1.9 ПК. Трубы с наружным диаметром 1220, 1420, 1620 мм допускается контролировать радиографическим методом с применением гамма-излучения.

Нормы на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле согласно таблице 3.

Таблица 3

1	2	3			5	6	7		8	9
		Допускаемый наибольший размер	включ-чения, мм	скоп-ления, мм			Допускаемое число включений и скоп-лений на любом участке сварного шва длиной 100 мм	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм ²		
Сварные 5,0 до 6,5	0,2	1,2	2,0	13	6,0	5,0	1,2	3		
Сварные 6,5 до 8,0	0,2	1,5	2,5	13	8,0	5,0	1,5	3		
Сварные 8,0 до 10,0	0,3	1,5	2,5	14	10,0	5,0	1,5	3		
Сварные 10,0 до 12,0	0,3	2,0	3,0	14	12,0	6,0	2,0	3		
Сварные 12,0 до 14,0	0,4	2,0	3,0	15	14,0	6,0	2,0	3		
Сварные 14,0 до 18,0	0,4	2,5	3,5	15	16,0	6,0	2,5	3		
Сварные 18,0 до 22,0	0,5	3,0	4,0	16	20,0	7,0	3,0	3		
Сварные 22,0 до 24,00	0,5	3,0	4,5	16	25,0	7,0	3,0	3		
Сварные 24,0 до 25,0	0,6	3,0	4,5	18	25,0	8,0	3,0	3		



3.4.4. Определением механических свойств сварных соединений при производственной аттестации технологии сварки в следующем объеме:

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

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

Указанные образцы вырезаются из контрольных сварных соединений в количестве 1 штуки для каждой группы однотипных производственных сварных соединений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Номер группы сварного соединения	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Наличие разделки кромок в сварном соединении	Наличие термообработки труб	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	426	от 6 до 11	-	-	Толщина образца не менее 12 мм
	530	от 6 до 12			
	630	от 6 до 15			
	от 720 до 920	от 6 до 16			
	от 1020 до 1620	" 10 " 16			
2	426	от 12 до 14	-	+	То же
	530	" 13 " 14			
	630	16			
3	630	от 17 до 20	+	+	
	720	" 18 " 20			
4	630	от 21 до 24	+	+	
	720	" 21 " 25			
	820	" 21 " 25			
	920	" 23 " 25			
	1020	25			



1	2	3	4	5	6
5	720	17			
	820	от 17 до 19			
	920	от 17 до 20	+	-	-
	1020	от 17 до 20			
	от 1220 до 1620	от 17 до 20			
6	920	от 21 до 22			
	1020	от 21 до 24	+	-	-
	от 1220 до 1620	от 21 до 25			

Примечание: допускается объединение 3-ей и 4-ой групп при условии, что при термообработке разница в продолжительности выдержки контрольного сварного соединения каждой группы составит не более 20%.

3.4.5 Определением механических свойств наплавленного металла при проверке качества сварочных материалов при испытании на статическое растяжение при нормальной температуре не менее, чем двух образцах типа II, IV по ГОСТ 6996.

3.4.6 Определением химического состава наплавленного металла по п. 10.1.2 ПК при проверке качества сварочных материалов. Выбор проб для проведения химического анализа проводить по ГОСТ 7122.

3.5 Оценку качества сварных соединений производить по нормам раздела II ПК для сварных соединений категории IIв и таблицам п.п. 3.4.2, 3.4.3 настоящих ТУ.

3.6 Внутреннюю поверхность труб с наружным диаметром 426 мм контролировать осмотром на длине 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:

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

где: P - периметр трубы, мм,
 Δp - толщина ленты рулетки, мм.

3.9 Допуск овальности концов труб по п.п. 1,16 вычисляется по формуле: $\theta = 2 \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{max} + D_{min}} 100 (\%)$ (3)

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

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

3.10 Толщина стенки трубы на кромках измеряется штангенциркулем ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166, а по длине трубы в местах расположения поверхностных дефектов по п. 1.22 толщиномером ГСП УТ-9Ш (вариант-15" ТУ 25-06-1872).

3.11 Допуск перпендикулярности торца к образующей трубы должен быть проверен угольником поверочным II класса точности ГОСТ 3749 или специальным угольником и штангенциркулем ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166.

3.12 Допуск прямолинейности трубы по п. 1.20 на один метр длины трубы проверяют, прикладывая к трубе линейку поверочную УТ-2-1000 ГОСТ 8026 или линейку ШД-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 выпяты по п. 1.18 контролируются индикатором ча-



этого типа и штампен циркулем ШЦ-1-125-0,1 по ГОСТ 166.

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

3.15. Для проведения механических испытаний основного металла по п.п. 1.7; 2.2.1 от испытываемых труб отбирают по I плоскому поперечному пятикратному образцу на растяжение по ГОСТ 1497 тип II и 3 поперечных образца на ударную вязкость по ГОСТ 9454 тип I (при толщине стенки 11 мм и более) или тип 3 (при толщине стенки до 11 мм).

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

3.16. Контроль температуры нагрева при термической обработке по п. 1.4 производится контактными термоэлектрическими преобразователями типа ТХн или ТХА.

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



4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

4.1. Транспортирование и хранение труб должно проводиться 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 проводиться 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 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 поперек труб проволокой.

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

4.6. Транспортировку, хранение труб при поставке на экспорт выполнять в соответствии с п.п. I.26 ; I.27 настоящих технических условий.



5. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

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

Гарантийный срок хранения труб 24 месяца со дня изготовления.



П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые даны ссылки в
настоящих технических условиях.

Обозначение ИТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта ТУ
ГОСТ 26.020-80	1.25
ГОСТ 166-89	3.9, 3.10, 3.11, 3.13, приложение 3.
ГОСТ 427-75	3.3, Приложение 3.
ГОСТ 1050-88	1.3
ГОСТ 1497-84	3.15
ГОСТ 1577-93	1.3
ГОСТ 3749-77	3.11, Приложение 3.
ГОСТ 3845-75	3.14
ГОСТ 5520-79	1.3
ГОСТ 6465-76	1.25
ГОСТ 6996-66	3.4.4, 3.4.5
ГОСТ 7122-81	3.4.6
ГОСТ 7502-98	3.7, Приложение 3
ГОСТ 8026-92	3.12, приложение 3
ГОСТ 9454-78	3.15
ГОСТ 10692-80	4.1
ГОСТ 19281-89	1.3
ГОСТ 19903-74	1.17
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
ГОСТ 9378-93	Приложение 3
ИИ АЭГ-7-008-89	1.1, 1.2, 1.23, 2.9, 3.14
ИИ АЭГ-7-009-89	1.2, 1.8, 1.9, 2.18, 2.6
ИИ АЭС-7-010-89	Вв., 1.2, 1.11, 1.12, 2.5, 2.7, 3.4.3, 4.4.6, 3.5.
ИИ АЭГ-7-014-89	3.4.2



продолжение приложения I

М
2
я
я
1

Обозначение ИТД, на
который дана ссылка

Номер пункта,
подпункта

ИИ АЭГ-7-016-89

3.4.1

ИИ АЭГ-7-017-89

3.4.3

ТУ 95.499-91 ПМЮ

2.1.



МАССА ОДНОГО МЕТРА ТРУБ

Теоретическая масса I метра труб, кг при толщине стенки, мм

	7	8	9	10	11	12	13	14	15
62,0	72,7	83,0	93,0	103,2	113,3	123,3	133,1	143,2	-
76,3	92,6	104,0	116,8	129,5	142,2	154,8	166,5	184,0	-
93,1	108,4	123,8	139,0	154,2	169,4	185,5	198,6	214,5	228,4
106,5	124,7	141,5	159,0	176,4	193,7	211,0	227,5	245,6	261,7
121,2	141,0	161,3	181,2	201,0	221,0	240,6	261,3	280,1	281,3
136,4	158,9	180,9	204,0	225,7	248,7	270,3	293,1	314,7	335,6
-	-	-	-	250,9	275,8	300,6	325,3	350,2	371,6
-	-	-	-	300,2	330,1	359,7	389,4	417,2	446,7
-	-	-	-	348,3	382,9	417,4	451,9	486,7	520,6
-	-	-	-	397,7	436,9	476,7	516,0	555,8	594,6



продолжение приложения 2

Теоретическая масса 1 метра труб, кг при толщине стенки, мм

	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	257,9	272,7	287,3	301,8	316,1	332,8	347,4	362,1	-
137	295,7	312,5	329,4	346,2	364,7	381,6	398,5	415,4	432,0
142	337,6	357,0	376,2	395,5	416,5	450,9	455,2	474,6	493,6
147	379,5	401,0	423,0	444,8	468,2	490,0	509,0	533,6	555,5
152	421,4	445,7	470,0	494,0	520,0	544,3	568,6	593,0	617,0
157	465,0	534,0	563,6	592,9	623,7	652,9	681,9	711,2	740,3
162	509,0	623,3	657,3	691,6	727,2	761,4	795,5	829,7	863,6
167	553,0	712,0	751,0	790,0	830,7	873,0	908,9	948,0	987,0

мм²
ная
(ая
мм



Таблица 1

Для сталей с $\sigma_{Tmax} = 32 \text{ кгс/мм}^2$

Наружн. диаметр, мм	Наружный периметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина поставляемых труб, мм	Количество продольных швов	Минимальная замыкающая вставка, мм
356	1118	от 4 до 12	до 2000	1	
377	1184				
426	1338	от 4 до 10 от 11 до 12 от 13 до 14	до 6000 до 3500 до 2000	1	
478	1502	от 4 до 10 от 11 до 12 от 13 до 14	до 6000 до 3500 до 2000	не более 2	370
530	1665	от 5 до 12 от 13 до 14	до 6000 до 3500	не более 2	414
630	1979	от 5 до 17 от 18 до 25 от 26 до 30	до 6000 до 3000 до 2000	не более 2	490
720	2262				560
820	2576				640
920	2890				720
1020	3204			не более 3	795
1120	3518				880
1220	3833				950
1320	4146				1050
1420	4461				
1520	4775				
1620	5089				

Примечание - Трубы с наружным диаметром 356 и толщиной стенки от 9 до 12 мм, наружным диаметром 377 и толщиной стенки от 10 до 12 мм, наружным диаметром 426 и толщиной стенки от 12 до 14 мм, наружным диаметром 530 и толщиной стенки от 13 до 14 мм, наружным диаметром 630 и толщиной стенки от 16 до 30 мм, наружным диаметром 720 и толщиной стенки от 18 до 30 мм, наружным диаметром 820 и толщиной стенки от 21 до 30 мм, наружным диаметром 920 и толщиной стенки от 23 до 30 мм, наружным диаметром 1020 и толщиной стенки от 25 до 30 мм, наружным диаметром 1120 и толщиной стенки от 27 до 30 мм, наружным диаметром 1220 и толщиной стенки 30 мм должны поставляться в термически обработанном состоянии: после отпуска. Режим термической обработки в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

(Измененная редакция, Изм. №2).

ТУ 95.499-2000*

Лист

7

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Формат А4

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

Наименование	Обозначение документа	Номер пункта Ту
1. Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427	3.3.
2. Рулетка измерительная металлическая РГОУЗД/РГОИЗД	ГОСТ 7502	3.7
3. Толщиномер ГСП УТ-9ИП "Кварц 15"	ТУ2506-1872	3.10
4. Угольник проверочный 2 класса точности	ГОСТ 3749	3.11
5. Штангенциркули: ШЦ-I-125-0, I-I 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	3.9, 3.10, 3.11, 3.13
6. Щупы 2 класса точности	ТУ2-034-0221197-011-97	3.12
7. Специальный угольник	М 1717	3.11
8. Шаблоны АМ-520, АМ-521	АМ-520, АМ-521	3.2
9. Линейка УТ-2-1000 или линейка ИД-2-2000	ГОСТ 8026	3.12
10. Плаз	ЭИ-1496	3.12
11. Прибор смотровой РВН		3.4.1
12. Образцы шероховатости поверхности	ГОСТ 9378	1.18
13. Индикатор часового типа, закрепленный в державке М1940.00.00 с острой иглой.		3.1, 3.13

СВИДЕТЕЛЬСТВО №
на изготовление сварных
прямошовных труб



ЛИЦЕНЗИЯ на изготовление труб № СО-12-101-0229-02 от 14 апреля 1999 г.
ВЫДАНА: Сибирским округом Госатомнадзора России

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

от « _____ » _____ 200 г.

готовлении трубы сварной прямошовной по ТУ95 _____ и правилам контроля
Э Г-7-010-89 категории _____ группы _____, изготовленной на заводе «Промстальконструкция»
Сибирска Год изготовления 200 г.

Труба _____ зав. № _____ изготовлена из стали _____ категории _____
_____ плавки _____ * σ_{02} (при $t^{\circ} =$ _____ $^{\circ}C$) _____ * σ_{02}
($t^{\circ} = 20^{\circ} C$) _____ с химическим составом в соответствии с ГОСТ _____, с контролем
шлифов или кромок (шириной не менее 50 мм для листовых заготовок) УЗК в объеме _____ и качеством
том 2 кл. по ГОСТ 22727-88

Масса трубы _____ кг. Заказ-наряд _____

Данные о сварных соединениях трубы:

1. Способ сварки — автоматическая, сварочной проволокой св _____

ОСТ _____ под слоем флюса _____ по ОСТ _____

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

3. Исправление дефектных мест — аргонодуговая, сварочной проволокой св _____

Т _____ плавки _____ в среде аргона сорта _____ по ГОСТ _____

ка произведена сварщиками, прошедшими испытания в соответствии с «Правилами аттестации
сварщиков ...» (ПН АЭ Г-7-003-87)

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

4.1. Определением химсостава _____ Протокол № _____ от « _____ » _____ 200 г.

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

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

4.4. Ультразвуковой дефектоскопией в объеме _____ Протокол № _____ от « _____ » _____ 200 г.

4.5. Испытанием механических свойств образцов при проверке сварочных материалов _____

4.6. Испытанием сварных швов на МКК при проверке сварочных материалов _____

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

4.8. Гидравлические испытания не производились. Согласно ТУ проведены _____ %-ный ультразвуковой контроль сварных швов
и _____ %-ный ультразвуковой контроль сварных швов

Результаты по всем видам испытаний — удовлетворительные

5. Данные о термической обработке _____

Вид обработки — отпуск. Температура термообработки _____ $^{\circ}C$

Продолжительность выдержки _____ ч. Способ охлаждения _____

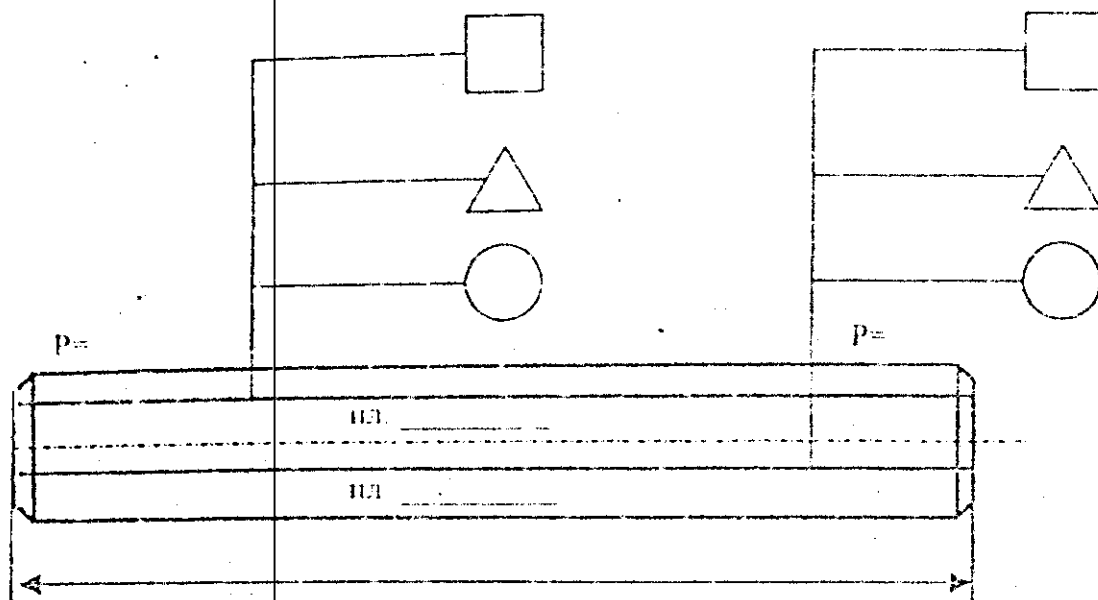
Протокол № _____ от « _____ » _____ 200 г.

При наличии требований в технических условиях _____



УЧЕНИЕ: Труба завод № _____ изготовлена и испытана в полном соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования и сосудов атомных энергетических установок» ПН АЭ Г-7-008-89, «Основными положениями» ПН АЭ Г-009-89 техническими условиями ТУ 95 499-000 на изготовление ана 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
- Δ - клеймо сварщика на наружной поверхности трубы
-) - клеймо ОТК
- 1 _ - плавка стали
- периметр трубы

** Схема выбирается по изготавливаемой трубе

Главный инженер

Главный контролер

(подпись, печать)

« _____ » 200 г

(подпись, печать)

« _____ » 200 г

« _____ » 200 г



Коды ОКП

наименование вида	продукции по НТД	Код вида продукции по ВКГ ОКП
рубы электросварные прямошовные стали марок 20 и 16 ГС для рубопроводов атомных электростан-		139300 для D=426 мм 138100 для остальных диаметров по ТУ 95 499-2000
Коды по ОКП	Обозначение по НТД	Коды по ОКП
Марок стали	20	3304
	16 ГС	2305
Профилей	Н/Г	9491
Технических требований	ТУ 95 499-2000	8010
Форма заказа и условий оставки	Н/М	00

