

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Генеральный директор  
 ОАО "НПО ЦНИИТМАШ"  
 А.В. Дуб  
 2012 г.



**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ,  
 ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭШВ,  
 ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС  
 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
 ТУ 1301-039-00212179-2010**

**ОДОБРЕНЫ**

Управлением по регулированию  
 безопасности атомных станций и  
 исследовательских ядерных установок  
 Ростехнадзора

письмо № 05-03-01/1615 В.А. Гривизирский

"10" июля 2012 г.

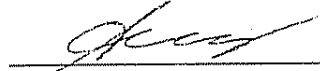
**РАЗРАБОТАНО**

Директор Института материаловедения  
 ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

 В.Н. Скоробогатых

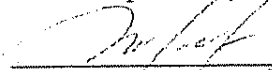
" " 2012 г.

Директор Института металлургии и  
 машиностроения  
 ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

 А.Г. Лебедев

" " 2012 г.

Заместитель Директора  
 ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ"

 Г.К. Тарараксин

"15" 06 2012 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель Генерального директора-  
 директор по производству и  
 эксплуатации АЭС  
 ОАО "Концерн Росэнергоатом"

письмо № 09/04/3501 А.В. Шутиков

"02" июля 2012 г.

Заместитель начальника Управления  
 государственного строительного  
 надзора Ростехнадзора

письмо № 09-03-06/4501 М.А. Луняков

"03" июля 2012 г.

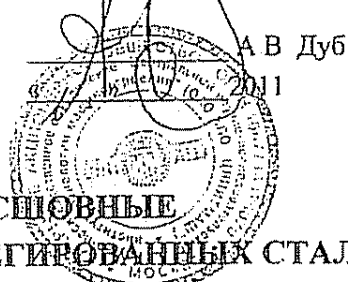
Заместитель генерального директора  
 по научной работе ОАО "ВТИ"

письмо № 04/169 Е.А. Гринь

"13" июня 2012 г.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инт. №	Инт. № дубл.
Подп. и дата	Инт. № дубл.
Инт. № подл.	Подп. и дата

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"



**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ  
ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ,  
ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭШВ,  
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 1301-039-00212179-2010

Изменение №1

Срок введения: \_\_\_\_\_ 2011г

**СОГЛАСОВАНЫ**

Начальник управления  
Государственного строительного  
надзора Ростехнадзора

письмо № 08-03-06/2843 А.Н. Горлов  
« 24 » 03 2011

Заместитель Генерального директора  
ОАО "ВТИ"

письмо № 04/126 В.Ф. Резинских.  
« 11 » 04 2011

**РАЗРАБОТАНЫ**

Директор Института материаловедения  
ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

В.С. Дуб В.Н. Скоробогатых  
« 30 » 03 2011

Директор Института металлургии  
и машиностроения  
ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

В.С. Дуб В.С. Дуб  
«    »    2011

Заместитель Директора  
ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ"

Г.К. Тарараксин Г.К. Тарараксин  
« 31 » 03 2011

Заменить листы 2, 5, 6, 7, 9, 15, 16 и 18



**ВТИ**

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ВЕРХСИБИРСКИЙ ДВАЖДЫ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ОАО "ВТИ")



СЕРТИФИКАТ СТАНДАРТА ISO 9001:2008 REG № 75 100 76-22

№ 041726  
с 16 по 24 2011

115200, г. Москва,  
ул. Автозаводская д. 14/23  
Телефон: (495) 234 76 17; 234-76-39  
факс: (495) 234-71-21; 679-59-24  
E-mail: vti@vti.ru или Moscow.vti.ru

из № 1054 от 05.04. 20 11 г.

по ТУ 1301-039-00212179-2010

Заместителю Генерального директора по  
производству ЗАО «Энерготаш (Белгород) -  
БЭМ» Тераракшну Г.К.

308017, Россия, г. Белгород ул.  
Воячанского, 165

Заместителю Генерального директора ОАО  
«НПО ЦНИИТМАШ» - директору  
Института материаловедения  
Скоробогатов В.Н.

115088. Москва. Шарикоподшипниковская,  
4

Учитывая удовлетворительные результаты исследования качества труб ЭШВ по ТУ 1301-039-00212179-2010, проведенные ОАО «ВТИ» по договору №723-200/491 от 19.03.2010 г., а также на основании экспертного заключения ОАО НПО ЦНИИТМАШ считаем возможным согласовать изменение №1 к ТУ 1301-039-00212179-2010 г. о включении в них труб из стали марки 10Х9МФБ-III

Заместитель Генерального директора

Резник В.Ф.

Исп. Анхов А.Е.  
т. 4956718033

2011-лет ВТИ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ  
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ул. А. Лукьянова, д. 4, корп. 8, Москва, 105066  
Телефон: (499) 263-97-75, Факс: (495) 411-60-52  
E-mail: rostchnadzor@gosnadzor.ru  
<http://www.gosnadzor.ru>  
ОКПО 00083701, ОГРН 1047796607650  
ИНН/КПП 7709561778/770901001

Директору института  
материаловедения ОАО НПО  
«ЦНИИТМАШ»

В.Н. Скоробогатых

Шарикоподшипниковская, д.4,  
г. Москва, 115088

*24.05.2011 № 09-03-06/2843*

На 04/23/23-1703

№        ВС от        26.04.2011 г.

О согласовании ТУ на трубы

Управление государственного строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, согласовывает Изменение №1 к ТУ 1301-039-00212179-2010 «Трубы бесшовные из углеродистой и легированных сталей, изготовленные методом ЭШВ, для трубопроводов ТЭС и АЭС» производства ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ», в части применения их на ТЭС при изготовлении элементов трубопроводов в соответствии с требованиями ПБ 10-574-03 и ПБ 10-573-03.

Начальник управления

А.Н. Горлов

С.Н. Рахалин  
(499)263-98-13

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Генеральный директор  
 ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"  
 А.В. Дуб  
 2012 г.

**ИЗВЕЩЕНИЕ 2012**

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ ТУ 1301-039-00212179-2010**

**ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ,  
 ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭШП,  
 ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЭС И АЭС**

Срок введения: 10 июля 2012г.

**ОДОБРЕНЫ**

Управлением по регулированию  
 безопасности атомных станций и  
 исследовательских ядерных установок  
 Ростехнадзора

письмо № 05-03-01/1615 В.А. Гривизирский  
 "10" июля 2012 г.

**РАЗРАБОТАНО**

Директор Института материаловедения  
 ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"


 В.Н. Скоробогатых  
 " " " 2012 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель Генерального директора-  
 директор по производству и  
 эксплуатации АЭС

ОАО "Концерн Росэнергоатом"  
письмо № 09/04/3501 А.В. Шутикой  
 "02" июля 2012 г.

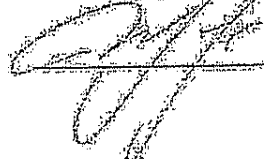
Директор Института металлургии и  
 машиностроения  
 ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

 А.Г. Небелев  
 " " " 2012 г.

Заместитель начальника Управления  
 государственного строительного  
 надзора Ростехнадзора

письмо № 09-03-06/4501 М.А. Жуняков  
 "03" июля 2012 г.

Заместитель Директора  
 ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЭОМ"

 Г.К. Тарараксин  
 "8" июля 2012 г.

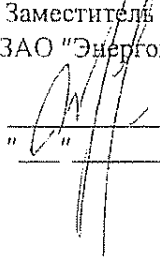
Заместитель генерального директора  
 по научной работе ОАО "ВТИ"

письмо № 04/169 Е.А. Гринь  
 "13" июля 2012 г.

Инициалы, № документа	Подп. и дата
Инициалы, № документа	Подп. и дата
Инициалы, № документа	Подп. и дата
Инициалы, № документа	Подп. и дата
Инициалы, № документа	Подп. и дата

ОАО НПО "ЦИРИТМАШ"	Отдел № 29	ИЗВЕЩЕНИЕ		ОБОЗНАЧЕНИЕ	
		З-2012		ТУ 1301-039-00212179-2010	
ДАТА ВЫПУСКА		СРОК ИЗМ.		Лист	Листов
06.2012				2	2
ПРИЧИНА		Требования заказчика		КОД 9	
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Не отражается			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		На применяемости не отражается			
РАЗОСЛАТЬ		-			
ПРИЛОЖЕНИЕ		Листы 1, 11, 14, 15, 16.			
ИЗМ.		СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ			
2		<p>Заменить листы: 1 (лигульный лист), 11, 14, 15, 16.</p>			
Составил	Тыкочинская	<i>Тыкочинская</i>	06.06.2012	Н. контр.	Митина
ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕС		<i>Митина</i> 06.06.2012			

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ЗАО "Энергомаш(Белгород)-БЗЭМ"

  
Г.К. Тарараксин  
" " 2012 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ  
ПО КОНТРОЛЮ МАКРОСТРУКТУРЫ  
ТРУБ ЭШВ

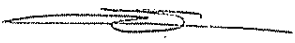
СОГЛАСОВАНО

Директор Института материаловедения  
ОАО НПО "ЦНИИТМАШ"

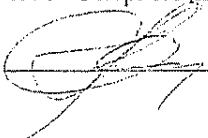
  
В.Н. Скоробогатых  
" " 2012 г.

РАЗРАБОТАНО

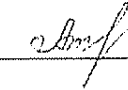
Директор службы качества  
ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ"

  
В.И. Берлизев  
"09" 06 2012 г.

Директор ЦЗЛ  
ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ"

  
А.Ю. Лазарев  
"7" 06 2012 г.

Ведущий инженер ИЛ ЦЗЛ  
Службы качества  
ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ"

  
В.А. Акельева  
"6" 06 2012 г.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

**Пояснительная записка  
к инструкции контроля макроструктуры труб,  
изготавливаемых методом ЭШВ**

Настоящая методическая инструкция устанавливает требования к подготовке образцов (темплетов) труб ЭШВ и методике травления для выявления и оценки макроструктуры.

Инструкция является дополнением к ТУ 1301-039-00212179-2010 «Трубы бесшовные из углеродистой и легированных сталей, изготовленных методом ЭШВ, для трубопроводов ТЭС и АЭС» и составлена в соответствии с требованиями государственного стандарта ГОСТ 10243-75 «Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры».

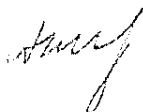
Вышеуказанный ГОСТ распространяется на деформированные (кованые и катаные) углеродистые и легированные стали. Учитывая специфику технологии изготовления труб ЭШВ, при контроле макроструктуры возникла необходимость конкретизации режимов травления (температуры и времени) образцов (темплетов) труб для исключения возможности возникновения ложных дефектов.

Подготовка поверхности образцов перед травлением проводится в соответствии с п.2.6 ГОСТ 10243

Оборудование, реактивы соответствуют приложению 1 ГОСТ 10243.

Оценка протравленных темплетов производится в соответствии с ТУ 1301-039-00212179-2010 и ГОСТ 10243.

Руководитель работы



ведущий инженер В.А. Акельева

## Методическая инструкция контроля макроструктуры труб, изготовленных методом ЭШВ

Контроль макроструктуры труб проводится с целью получения информации об однородности стали. Макротравление выявляет изменения в химическом составе сталей, включения, трещины, усадочные раковины, пузыри, шлаковые включения, флокены, пережоги и др.

Макроструктуру металла труб контролируют протравливанием специально подготовленных образцов (темплетов) в растворах кислот.

Метод основан на различии в травимости бездефектного металла и участков с наличием пор, ликвации, неоднородности структуры и других дефектов.

### 1 Подготовка образцов

1.1 Макроструктура труб ЭШВ контролируется на двух поперечных темплетах, расположенных в диаметрально противоположных сторонах сечения трубы. Суммарная площадь темплетов должна быть не менее половины площади сечения трубы.

1.2 Высота темплета должна быть 20-25 мм.

1.3 Темплеты должны быть вырезаны с таким расчетом, чтобы контролируемое сечение находилось на расстоянии, исключающем влияние условий резки.

1.4 Поверхность темплетов перед травлением необходимо подвергать холодной механической обработке: шлифованию. Шероховатость поверхности должна быть не более 20 мкм по ГОСТ 2789. После обработки поверхность должна быть ровной, гладкой, без поверхностного наклепа и прижога металла.

### 2 Оборудование, реактивы и режимы травления

2.1 Для травления следует применять ванны, изготовленные из материалов, не вступающих в реакцию с применяемыми травильными растворами.

2.2 Травление необходимо проводить только с включенной вытяжной вентиляцией и с применением индивидуальных средств защиты, т.к. в состав травильного раствора входит соляная кислота.

2.3 Для травления темплетов труб применять 50%-ный водный раствор соляной кислоты по ГОСТ 3118 (реактив 1, приложение 1, ГОСТ 10243). Раствор должен быть чистым, свободным от твердых частиц и химически однородным.

Температура раствора  $70^{\circ}\text{C}$ , время травления – 15-20 мин.

Допускается использование раствора хлорного железа.

- 1 часть  $\text{FeCl}_3$

- 1 часть  $\text{HCl}$

- 1 часть  $\text{H}_2\text{O}$

Температура раствора  $20^{\circ}\text{C}$ , время травления – 20-25 мин.

2.4 Перед травлением поверхность темплетта должна быть очищена от пыли и грязи и обезжирена.

2.5 Образцы погружают в ванну с раствором таким образом, чтобы контролируемые сечения не соприкасались друг с другом

Количество раствора должно быть, в см<sup>3</sup> (ориентировочно):

500 – на 100 см<sup>2</sup> площади темплетта,

2000 – на 1000 см<sup>2</sup> площади темплетта

В случае использования раствора хлорного железа образец протирают ватным тампоном

### 3 Выявление макроструктуры

3.1 Травление образцов должно обеспечивать получение четко выявленной макроструктуры. Условия травления должны исключать возникновение ложных дефектов.

3.2 В случае сильного растранивания металла (потемнения поверхности, появления ложной пористости по всему сечению, шероховатости) испытания повторяют на тех же образцах после снятия поверхностного слоя на глубину не менее 2 мм

3.3 После травления образцы необходимо тщательно промыть теплой водой и промокнуть фильтровальной бумагой.

### 4 Оценка макроструктуры

4.1 Оценка качества макроструктуры проводят визуально, без применения увеличительных приборов. Для уточнения классификации дефектов допускается применять лупу с двух- или четырехкратным увеличением

4.2 Определение вида и оценку степени развития дефектов макроструктуры труб производят осмотром свеженотравленных образцов

4.3 Критерии оценки качества макроструктуры труб ЭИИВ приведены в ТУ 1301-039-00212179-2010 (п.1.16).

«В макроструктуре заготовок труб (в пределах чистовых размеров труб) не должно быть трещин, следов усадочных раковин, пузырей, шлаковых включений, видимых невооруженным глазом. Допускаются зоны повышенной травимости и отдельные сильно травящиеся точки.»

### 5 Определения

*Структура металла* – это рисунок на макролинфе, получаемый после травления и показывающий размер зерна, различия в химическом составе, дендриты, прижоги и т.д.

*Трещина* – дефект в виде разрыва основного металла

*Усадочная раковина* – дефект в виде полости или впадины, образовавшейся при усадке расплавленного металла при затвердевании

*Шлаковые включения* – полость в металле, заполненная шлаком

*Пузыри* – мелкие пустоты-поры (округлые, овальные или продолговатые) с чистой и гладкой, иногда окисленной поверхностью.

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на трубы бесшовные, изготовленные методом электрошлаковой выплавки (ЭШВ) из углеродистой стали 20-Ш и легированных сталей марок 15ГС-Ш, 16ГС-Ш, 15Х1М1Ф-Ш и 10Х9МФБ-Ш производства ЗАО "Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ".

Трубы предназначены для изготовления деталей и элементов трубопроводов ТЭС в соответствии с требованиями ПБ 10-573-03 и ПБ10-574-03, АЭС в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-008-89. Трубы, изготавливаемые для АЭС, должны соответствовать требованиям НП-071-06.

Максимальный диаметр труб – 920 мм.

Пример условных обозначений:

– Труба номинальным наружным диаметром 273 мм с номинальной толщиной стенки 22 мм, длиной 9000 мм из стали 15Х1М1Ф-Ш категории Т:

Труба 273×22×9000 – 15Х1М1Ф-Ш Т ТУ 1301-39-00212179-2010,

– Труба номинальным наружным диаметром 426 мм с номинальной толщиной стенки 24 мм, длиной 9000 мм из стали 20-Ш категории А:

Труба 426×24×9000 – 20-Ш А ТУ 1301-39-00212179-2010.

### 1 Технические требования

1.1 Трубы бесшовные из углеродистой и легированных сталей электрошлаковой выплавки для трубопроводов ТЭС и АЭС должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.2 В зависимости от назначения трубы изготавливают двух категорий: категории А – для трубопроводов АЭС и категории Т – для трубопроводов ТЭС.

1.3 Изготовление заготовок методом ЭШВ производится по технологической инструкции, разработанной ЦНИИТМАШ. Термическая и механическая обработка производится по технологической документации, разработанной изготовителем; технологическая документация на термическую обработку согласовывается с ЦНИИТМАШ.

1.4 Исходным материалом для расходуемых электродов является прокат по ГОСТ 1050, ГОСТ 19281; трубная заготовка по ТУ 14-1-1529, ТУ 14-1-4616 или по другим ТУ или стандартам по согласованию с ЦНИИТМАШ. Допускается изготовление расходуемых электродов из литья и поковок.

К выплавке допускаются исходные материалы (расходуемые электроды, флюс, раскислители), удовлетворяющие требованиям соответствующих стандартов и технических условий. Качество и свойства исходных материалов должны быть подтверждены сертификатами.

Для расходуемых электродов из стали 15Х1М1Ф-Ш установлены ограничения по химическому составу: углерод – 0,13–0,16%; марганец – 0,65–0,90%; никель – не более 0,40%.

1.5 Размеры труб должны соответствовать таблице 1, предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки – таблице 2, по кривизне – таблице 3. Допускается изменение размеров труб по согласованию между изготовителем и заказчиком.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1	3017	1-2011	<i>МШ</i>	05.2011
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 1301-039-00212179-2010

Разраб.	Щенкова	<i>Щ</i>	05.11
Пров.	Прудников	<i>П</i>	05.11
Н. контр.	Митина	<i>М</i>	05.11
Утв.	Стоналова	<i>С</i>	05.11

Трубы бесшовные из углеродистой и легированных сталей, изготовленные методом ЭШВ, для трубопроводов ТЭС и АЭС  
Технические условия

Лит.	Лист	Листов
	2	19

Таблица 1 Размеры и максимальная длина труб

Наружный диаметр, мм	Максимальная длина, м, при толщине стенки, мм															
	10	13	14	16	17	19	20	22	24	25	26	28	30	32	34	35
273	9,0	9,0	-	9,0	-	-	9,0	9,0	9,0	-	9,0	-	-	9,0	-	-
325	-	9,0	-	-	-	9,0	-	9,0	-	-	9,0	9,0	-	9,0	9,0	-
377	-	9,0	-	-	9,0	-	-	-	-	-	9,0	-	-	9,0	-	-
426	-	-	9,0	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
465	-	-	-	9,0	-	-	-	9,0	-	-	-	-	9,0	-	-	-
530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-
630	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-	9,0	-	9,0	-	-	-	-
820	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0
920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-

Продолжение таблицы 1.

Наружный диаметр, мм	Максимальная длина, м, при толщине стенки, мм																
	36	38	40	42	43	45	50	53	60	63	65	68	70	75	80	95	98
273	9,0	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	9,0	-	9,0	-	9,0	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-
377	9,0	-	-	-	-	9,0	9,0	-	9,0	-	-	-	9,0	-	-	-	-
426	9,0	9,0	-	9,0	-	-	9,0	-	9,0	-	-	-	-	9,0	-	-	-
465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	-
530	-	-	9,0	-	9,0	-	9,0	9,0	-	-	9,0	9,0	-	-	-	9,0	9,0
630	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-	9,0	9,0	-	-	-	9,0	-	-
750	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-

Таблица 2 Требования к размерам труб

Наружный диаметр трубы, мм	Предельные отклонения по наружному диаметру, мм	Предельные отклонения по толщине стенки, %	Предельные отклонения по длине трубы, мм
273 – 920	+3,5 -1,3	+ 10,0 - 2,0	±20

Таблица 3 Требования к кривизне труб.

Размеры в миллиметрах.

Толщина стенки трубы	Максимально допустимая кривизна трубы	
	на любом участке длиной один метр	по всей длине
До 20 включ.	1,5	15,0
Св. 20 до 30 включ.	2,0	
Св. 30	4,0	

1.6 Теоретическая масса 1 м длины трубы (M) вычисляется по среднеарифметическим значениям диаметра и толщины стенки с учетом несимметричности предельных отклонений по формуле:

$$M = \frac{\pi}{1000} (D - S) \cdot S \cdot \rho, \text{ кг}$$

где D – наружный диаметр трубы, мм,  
S – толщина стенки трубы, мм,  
ρ – плотность металла – 7,85 г/см<sup>3</sup>.

1.7 Выплавка заготовок труб производится на электрошлаковых установках.

1.8 Химический состав металла труб и допускаемые отклонения должны соответствовать требованиям таблицы 4.

1.9 Трубную заготовку гомогенизируют при 1000-1100°C длительность выдержки 8-10 часов и термически обрабатывают. Режимы основной термической обработки приведены в таблице 5. По согласованию с ЦНИИТМАШ режим термической обработки труб может быть изменен.

Допускается не производить основную термическую обработку труб, предназначенных для горячего передела.

1.10 Механические свойства металла труб при комнатной температуре после основной термической обработки должны соответствовать требованиям таблицы 6.

Контроль механических свойств труб, предназначенных для горячего передела, не производится. Механические свойства контролируются в готовом изделии после проведения основной термической обработки.

Подп. И дата

Изм. № дубл.

Взам. г/нв №

Подп. И дата

Изм № подл

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1301-39-00212179-2010	Лист
						4

Изм.					Лист					
1	30274	1-2011	<i>МЧК</i>	24.05.2011	ТУ 13 01- 039 -00212179-2010					
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Лист					
					5					
Таблица 4 Химический состав сталей.										
Массовая доля элементов, %										
Марка стали	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Нитробий	Медь	Фосфор
									не более	
20-Ш	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	не более 0,25	не более 0,25	-	-	-	0,30	0,025 0,030
15ГС-Ш	0,12-0,18	0,70-1,00	0,90-1,30	не более 0,30	не более 0,30	не более 0,15	-	-	0,30	0,025 0,035
16ГС-Ш	0,14-0,18	0,40-0,70	0,90-1,20						0,30	0,035 0,030
15Х1М1Ф-Ш	0,12-0,16	0,17-0,37	0,60-0,90	1,10-1,40	не более 0,40	0,90-1,10	0,20-0,35	-	0,25	0,025 0,025
10Х9МФБ-Ш	0,08-0,12	Не более 0,50	030-060	8,6-10,0	Не более 0,70	0,80-1,00	0,15-0,25	0,10-0,20	0,30	0,015 0,030
Допускаемые отклонения, кроме стали 10Х9МФБ-Ш	±0,01	±0,03	±0,02	±0,10	-	±0,02	±0,02	-	-	-
Допускаемые отклонения для 10Х9МФБ-Ш	±0,01	+0,10	+0,2	±0,1	-	±0,02	±0,03	±0,03	-	-
<b>Примечания</b> 1. Содержание азота в стали 16ГС-Ш не должно превышать 0,012%, мышьяка – 0,08%. 2. Для всех сталей содержание каждого примесного элемента, не регламентированного таблицей, допускается до 0,05%. 3. Для стали 10Х9МФБ-Ш вводятся по расчету ферроиспирый или мншметалл на 0,05% церия, SiCa на 0,05% кальция и хаминеским анализом не определяются.										

Таблица 5 Режимы термической обработки труб

Марка стали	Режимы термической обработки
20-Ш	Нормализация 920 °С - 950 °С. Допускается при нормализации ускоренное охлаждение. Допускается проведение после нормализации отпуска при температуре 600 °С - 650 °С.
15 ГС-Ш	Нормализация 900 °С - 930 °С. Допускается проведение после нормализации отпуска при 630 °С - 670 °С.
16ГС-Ш	Закалка при температуре 900 °С - 930 °С с отпуском при температуре 630 °С - 670 °С. Допускается проведение нормализации 900 - 930 °С или нормализации с отпуском при температуре 630 - 670 °С.
15Х1М1Ф-Ш	Нормализация 970 °С - 1000 °С, отпуск 730 °С - 760 °С, выдержка не менее 8 часов, охлаждение на воздухе. Допускается при нормализации ускоренное охлаждение. Для труб с толщиной стенки до 15 мм выдержка при отпуске не менее 5 часов.
10Х9МФБ-Ш	Нормализация 1030 °С - 1050 °С, отпуск 730 °С - 750 °С, выдержка 3- 10 часов, охлаждение на воздухе.

Инв. № подл.	Подп. И дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. И дата	

1	30/11	1-2011	<i>А.В.В.</i>	24.05.2011	ТУ 1301-039-0021.2179-2010	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Таблица 6. Механические свойства металла труб при комнатной температуре

Марка стали	Временное сопротивление $\sigma_b$ , Н/мм <sup>2</sup> , (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup> , (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, $\delta_5$ , %	Относительное сужение, $\psi$ , %	Ударная вязкость Дж/см <sup>2</sup> (кгс/см <sup>2</sup> )	
					KCU	KCV
20-Ш	410-550	215	22	40	59 (6,0)	54 (5,5)
15ГС-Ш	490-610	295	16	40		
16ГС-Ш	490-635	275	18	40		
15Х1М1Ф-Ш	490-655	315	18	50		
10Х9МФБ-Ш	Не менее 600	400	17	50		

Примечания:

1. Ударная вязкость труб категории А – в соответствии с требованиями для KCV, категории Т – в соответствии с требованиями для KCU.

2. Допускается снижение значений ударной вязкости на одном образце на 9,8 Дж/см<sup>2</sup> (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) от установленной нормы при условии, что среднеарифметическое значение результатов испытаний трёх образцов, отобранных от одной трубы, будут не ниже установленных норм.

3. В случае определения механических свойств на продольных образцах минимально допустимые значения относительного удлинения и относительного сужения увеличиваются на 2 и 5 абсолютных процента, соответственно. Значение ударной вязкости KCU в этом случае для стали 10Х9МФБ-Ш должно быть не менее 78 Дж/см<sup>2</sup>.

4. Для стали 10Х9МФБ-Ш твердость не более 255 НВ.

1.1.1. Характеристики прочности при повышенных температурах – предел текучести металла труб категории А, должны соответствовать требованиям таблицы 7, пределов текучести и длительной прочности металла труб категории Т – требованиям таблицы 8.

Для труб категории Т изготовитель гарантирует свойства металла труб при повышенных температурах без проведения испытаний. Периодически, не реже, чем один раз в три года, производится контрольная проверка соблюдения гарантий. По результатам контроля ЦНИИТМАШ подтверждает правомочность гарантий на срок не более трёх лет.

Изм.	Лист	№ докум.	Годн.	Дата
1	3/2011	1-2011	<i>АИ/С</i>	2/05/11

ТУ 1301-039-00212179-2010

Лист  
7

Таблица 7. Пределы текучести при повышенных температурах труб категории А.

Марка стали	Предел текучести $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>				
	при температуре испытания, °С				
	150	200	250	300	350
20-Ш	215	210	200	180	160
15ГС-Ш	265	255	250	230	200
16ГС-Ш	240	225	220	200	180

1.12. Трубы категории А поставляют с определением предела текучести при одной или по требованию заказчика при нескольких температурах, приведенных в таблице 7. Температура испытания указывается при заказе, в случае отсутствия указания испытания должны быть выполнены при температуре 350 °С.

1.13. На наружной и внутренней поверхностях труб не должно быть трещин, плен, рванин. Эти дефекты должны быть полностью удалены путем местной пологой зачистки. При этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за пределы минимальных допускаемых значений.

1.14. Каждая труба подвергается ультразвуковой дефектоскопии (УЗД) после чистовой механической обработки. Допускается проведение УЗД перед окончательной термической обработкой.

Чистота механической обработки внутренней и наружной поверхности и торцов труб должна быть не ниже Rz 40 мкм по ГОСТ 2789. При контроле допускается снижение требований к обработке поверхности при сохранении заданной чувствительности контроля для выявления недопустимых несплошностей.

1.14.1 При контроле наклонным преобразователем для выявления продольных и поперечных несплошностей в соответствии с ГОСТ 17410 настройку чувствительности аппаратуры, соответствующей браковочному уровню, проводят по стандартным образцам предприятия с искусственным отражателем типа "прямоугольная риска" на внутренней и наружной поверхности с размерами:

- глубина  $0,2 \leq h = (5 \pm 0,5)\%S \leq 1,5$  мм,
- где S – номинальная толщина стенки трубы, мм;
- длина  $l = (25 \pm 2,5)$  мм;
- ширина  $m \leq 1,5$  мм.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1301-39-00212179-2010	Лист
						8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	№ докум	Подп.	Дата	ТУ 1301-039-00212179-2010
1	1-2011	<i>М.П.</i>	24.03.2011	Лист 9

<p>Таблица 8 Пределы текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб категории Т</p>											
Марка стали	Предел текучести $\sigma_{0.2}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ) при температуре испытания, °С		Предел длительной прочности $\sigma_{L,t}$ , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ) при температуре испытания, °С								
	400	450	500	550	570	600	на расчётный ресурс, ч				
	не менее		10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>5</sup>
20-Ш	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15ГС-Ш	170	130	95	70	-	-	-	-	-	-	-
16ГС-Ш	160	135	95	70	-	-	-	-	-	-	-
15Х1М1Ф-Ш	245	230	230	210	180	160	105	95	85	80	60
10Х9МФБ-Ш	340	320	300	214	205	140	132	-	-	90	84

Примечание:

- Допускается отклонение фактических значений длительной прочности от приведенных в таблице не более, чем на 20% в меньшую сторону.
- Максимальная температура применения труб из стали 20-Ш при изготовлении трубопроводов ТЭС – 400°С.

	<p>Не допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несплошности с амплитудой отражённого сигнала равной и более браковочного уровня;</li> <li>- протяжённые несплошности (условная протяжённость равна или больше условной протяжённости браковочной несплошности) с амплитудой отражённого сигнала равной или более контрольного уровня;</li> </ul> <p>1.14.2. При контроле прямым (совмещённым или раздельно-совмещённым) преобразователем настройку чувствительности аппаратуры, соответствующей браковочному уровню, проводят по стандартным образцам предприятия с искусственным отражателем типа "плоскодонное отверстие" с размерами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- площадь (диаметр) <math>S_1=20 \text{ мм}^2</math> (5 мм);</li> <li>- глубина <math>h=0,25S; 0,50S; 0,75S</math>.</li> </ul> <p>Настройку чувствительности аппаратуры, соответствующей уровню фиксации, проводят по стандартным образцам предприятия с искусственным отражателем типа "плоскодонное отверстие" с размерами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- площадь (диаметр) <math>S_0=5 \text{ мм}^2</math> (2,5 мм);</li> <li>- глубина <math>h=0,25S; 0,50S; 0,75S</math>.</li> </ul> <p>Глубина <math>h</math> – расстояние до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы.</p> <p>Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия <math>\pm 10\%</math></p> <p>Не допускаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несплошности эквивалентной площадью (диаметром) <math>S_1=20 \text{ мм}^2</math> (5 мм) и более;</li> <li>- несплошности эквивалентной площадью (диаметром) <math>S_0=5 \text{ мм}^2</math> (2,5 мм) и более, если они оценены в соответствии с ГОСТ 24507 как протяжённые;</li> <li>- несплошности, вызывающие ослабление донного сигнала до уровня <math>S_0</math> и ниже;</li> <li>- несплошности эквивалентной площадью (диаметром) <math>S_0=5 \text{ мм}^2</math> (2,5 мм) и более, если расстояние между ними 25 мм и менее.</li> </ul> <p>При контроле прямым преобразователем суммарная площадь фиксируемых несплошностей и их количество на любом участке трубы или на всей контролируемой площади трубы не должно превышать норм, установленных в таблице 9</p> <p>1.15. Трубы толщиной до 25 мм включительно должны выдерживать испытание на загиб полосы. При загибе образца до заданного угла <math>90^\circ</math> на его поверхности не должно быть трещин, расслоений, видимых при визуальном контроле.</p>					
Подп. И дата						
Инв. № дубл.						
Взам. Инв №						
Подп. И дата						
Инв № подл						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	ТУ 1301-39-00212179-2010	Лист
						10

Таблица 9.

Контролируемая площадь трубы		Максимально допустимая суммарная площадь фиксируемых несплошностей, мм <sup>2</sup>	Максимально допустимое количество фиксируемых несплошностей
Квадратный участок площадью 200 см <sup>2</sup>		100	три эквивалентной площадью от 10 до 20 мм <sup>2</sup>
Квадратный участок площадью 1 м <sup>2</sup>		300	--
Общая площадь контролируемой поверхности	до 5 м <sup>2</sup>	300	--
	св. 5 м <sup>2</sup> - на любом отрезке трубы площадью 5 м <sup>2</sup>		--

1.16 В макроструктуре заготовок труб (в пределах чистовых размеров труб) не должно быть трещин, следов усадочных раковин, пузырей, шлаковых включений, видимых невооруженным глазом. Допускаются зоны повышенной травимости и отдельные сильно травящиеся точки

1.17 Загрязненность металла неметаллическими включениями не должна быть более:

- по сульфидам - 2.0 балла;
- по оксидам и силикатам - 3.0 балла.

1.18 Трубы должны выдерживать без обнаружения течи испытание гидравлическим давлением (P), величину которого в МПа (кгс/см<sup>2</sup>) определяют по формуле:

$$\text{При } S/D \leq 0,13 \quad P = \frac{2 \times S_M \times R}{D - S_M}$$

$$\text{При } S/D > 0,13 \quad P = \frac{2,65 \times S_M}{D} \times \left[ 1 - \frac{S_M}{D} \right] \times R$$

где S<sub>M</sub> - минимальная толщина стенки (с учетом допуска) трубы, мм;  
 R - допускаемое напряжение, равное 0.8 от предела текучести, МПа;  
 D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

Изготовитель гарантирует, что поставляемые им трубы выдержат испытания пробным гидравлическим давлением, вычисленным по указанной формуле, без проведения испытания, при условии проведения 100 % ультразвуковой дефектоскопии труб.

1.19 Маркировка.

На боковой поверхности трубы на расстоянии 200 - 300 мм от конца, соответствующего головной части трубы, ударным способом наносится маркировка.

Маркировка должна включать:

- размер трубы (диаметр, толщину стенки и фактическую длину);
- номер плавки;

Подп. И дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. Инв №  
 Подп. И дата  
 Инв № подл

					ТУ 1301-039-00212179-2010	Лист
2	зам	2-2012	<i>М. Горюхов</i>	06.06.2011		11
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		



заготовки трубы. Требование к пробе – в соответствии с ГОСТ 7565.

Таблица 10.

Вид контроля	Номер пункта	Объем контроля
Химический состав	1.8; 3.3	Каждая труба.
Осмотр наружной и внутренней поверхности	1.13, 4.2	
Измерение наружного диаметра по концам труб	1.5; 4.2	
Измерение толщины стенки	1.5; 4.2	
Измерение длины трубы	1.5; 4.2	
Измерение кривизны трубы	1.5; 4.2	
Контроль макроструктуры	1.16; 4.5	6 образцов от каждой трубы
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	1.17; 4.6	
Контроль механических свойств	1.10; 3.2; 4.3; 4.4	Каждая труба
Испытание на загиб	1.15; 4.9	
Контроль сплошности УЗД	1.14; 4.7	

3.4. Отбор проб для контроля механических свойств производится от конца трубы, соответствующей головной части, из середины толщины стенки или в зоне повышенной травимости при ее наличии.

3.5. Отбор проб для контроля макроструктуры и неметаллических включений производят с конца, соответствующего головной части трубы.

Контроль макроструктуры выполняют на двух темплетях, расположенных в диаметрально противоположных сторонах сечения трубы. Суммарная площадь темплетов должна быть не менее половины площади сечения трубы.

3.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из видов контроля по нему проводится повторный контроль.

Подп. И дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 1301-39-00212179-2010	Лист
						13

	<p>3.7 В случае получения неудовлетворительных результатов при повторном контроле макроструктуры и неметаллических включений труба бракуется.</p> <p>3.8 При получении неудовлетворительных результатов испытаний механических свойств производят повторное испытание на удвоенном количестве образцов того вида испытания, по которому получены неудовлетворительные результаты, или повторную термическую обработку.</p> <p>Количество полных термообработок должно быть не более трёх. Количество дополнительных отпусков не ограничивается. Если при испытании образца получены неудовлетворительные результаты из-за дефектов металлургического производства, испытание считается недействительным и образец должен быть заменён новым.</p> <p>3.9 После повторной термической обработки испытания механических свойств производятся в соответствии с пунктом 3.2.</p> <p><b>4 Методы испытаний</b></p> <p>4.1 Контроль химического состава металла выполняют по ГОСТ 18895. металла труб на наличие легирующих элементов – стилоскопированием по РД 34.10.122. Арбитражными методами определения химического состава являются методы анализа, установленные следующими межгосударственными стандартам: ГОСТ 12344, ГОСТ 12345, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12357, ГОСТ 12359, и ГОСТ 18895. ГОСТ 22536 0 - ГОСТ 22536.10, ГОСТ 22536.12.</p> <p>4.2 Измерения геометрических параметров труб и контроль поверхности проводится по технологии изготовителя.</p> <p>4.3 Испытания на растяжение при комнатной температуре проводят по ГОСТ 10006, при повышенной температуре – по ГОСТ 19040.</p> <p>Испытания выполняют на образцах тип III ГОСТ 1497</p> <p>4.4 Испытания на ударный изгиб при комнатной температуре труб категории А выполняют на образцах типа II (КСУ), труб категории Т – на образцах типа I (КСУ) ГОСТ 9454.</p> <p>Ось надреза образца должна быть перпендикулярна наружной поверхности трубы.</p> <p>4.5 Контроль макроструктуры металла труб проводят на поперечном темплете по "Методической инструкции контроля макроструктуры труб, изготовленных методом ЭШВ" согласованной с ОАО НПО "ЦНИИТМАШ".</p> <p>4.6 Контроль загрязнённости неметаллическими включениями металла труб выполняют на продольных шлифах в соответствии с ГОСТ 1778 методом Ш, вариант Ш4. Оценка оксидов и силикатов – совокупная.</p> <p>Допускается контроль неметаллических включений проводить на остатках ударных или разрывных образцов после испытания механических свойств</p>					
Подп. И дата						
Изм. № дубл.						
Взам. Изм. №						
Подп. И дата						
Изм. № подл						
2	изм	2-2012	<i>Метельков</i>	06.06.2012	ТУ 1301-039-00212179-2010	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		14

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата	4.7 УЗД труб выполняют в соответствии с ГОСТ 17410, ПНАЭ Г-7-014-89 и ОСТ 108.885.01. 4.8 Испытания гидравлическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой труб под давлением не мене 10 минут. 4.9 Испытания на загиб выполняют по ГОСТ 3728. 4.10 Контроль твердости металла труб проводят по ГОСТ 9012 на образцах, предназначенных для испытания на растяжение или ударный изгиб.	5 Гарантии изготовителя  5.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества труб требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения.	6 Транспортирование и хранение  6.1 Трубы поставляются ноштучно. Транспортирование труб должно производиться железнодорожным или другим видом транспорта, согласованным с предприятием изготовителем. 6.2 Трубы должны храниться в закрытом помещении, допускается хранение труб под навесом. 6.3 По требованию заказчика каждая труба для защиты от коррозионного воздействия атмосферы должна быть закрыта заглушками (пластмассовыми или др.) с фиксированием крышек хомутами по наружной поверхности, наружная поверхность трубы должны иметь временное противокоррозионное покрытие по принятой на предприятии – изготовителе схеме покраски, обеспечивающей срок сохранности покрытия не менее 12 месяцев с момента опрузки. По требованию заказчика, гарантийный срок сохранности временного покрытия может быть увеличен.	Лист							
									2	зам	2-2012	<i>М.В. Сидорова</i>	06.06.2012	ТУ 1301-039-00212179-2010	15
									Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

**ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

		Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка		
		1		2		
Изм. № подл.	Подп. И дата	ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали.		1.4		
		ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытания на растяжение		4.3		
		ГОСТ 1778-70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений		4.6		
		ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики		1.14		
		ГОСТ 3728-78 Трубы. Метод испытания на загиб		4.9		
		ГОСТ 3845-75 Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением		4.8		
		ГОСТ 7565-81 Чугун, сталь и сплавы. Методы отбора проб для определения химического состава		4.3		
		ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.		4.10		
		ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах		4.4		
		ГОСТ 10006-80 Трубы металлические. Методы испытания на растяжение		4.3		
		Методическая инструкция контроля макроструктуры труб, изготовленных методом ЭШВ		4.5		
		ГОСТ 12344-2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода		4.1		
		ГОСТ 12345-2001 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы		4.1		
		ГОСТ 12346-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния		4.1		
Изм. № подл.	Подп. И дата	ГОСТ 12347-77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора		4.1		
		ГОСТ 12348-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца		4.1		
		ГОСТ 12350-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома		4.1		
		2		Лист		
2	зам	2-2012	<i>Черныш</i>	06.06.12	ТУ 1301-039-00212179-2010	16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

						ГОСТ 12352-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля	4.1
						ГОСТ 12354-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена	4.1
						ГОСТ 12355-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди	4.1
						ГОСТ 12357-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия	4.1
						ГОСТ 12359-99 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения азота	4.1
						ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии	1.14.1;4.7
						ГОСТ 18895-97 Сталь Метод фотоэлектрического спектрального анализа	4.1
						ГОСТ 19040-81 Трубы металлические. Методы испытания на растяжение при повышенных температурах	4.3
						ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочности	1.4.
						ГОСТ 22536.0-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы анализа	4.1
						ГОСТ 22536.1-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа	4.1
						ГОСТ 22536.2-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита	4.1
						ГОСТ 22536.3-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы	4.1
						ГОСТ 22536.4-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора	4.1
						ГОСТ 22536.5-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния	4.1
						ГОСТ 22536.6-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца	4.1
						ГОСТ 22536.7-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома	4.1
						ГОСТ 22536.8-87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди	4.1
						ГОСТ 22536.9-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля	4.1
						ГОСТ 22536.10-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия	4.1
ГОСТ 22536.12-88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия	4.1						
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата		ТУ 1301-39-00212179-2010	
						Лист	
						17	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

									ГОСТ 24507-80 Контроль неразрушающий. Поковки из чёрных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии	1.14.2
									ТУ 14-1-1529-2003 Заготовка трубная катаная и ковкая для котельных труб	1.4.
									ТУ 14-1-4616-89 Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марок 10Х9МФБ (ДИ82) и 10Х9МФБ-Ш (ДИ82-Ш) диаметром 80-180мм	1.4
									ОСТ 108.885.01-96 Трубы для энергетического оборудования. Методика ультразвукового контроля	4.7
									РД 34.10.122-94 Унификация методики стилоскопирования деталей и сварных швов энергетических установок.	4.1
									ПНАЭ Г-7-014-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов) сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть 1. Контроль основных материалов (полуфабрикатов)	4.7
									НП-071-06 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты.	Вводная часть
									ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.	Вводная часть
									ПБ 10-574-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.	Вводная часть
									ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.	Вводная часть
Изм. № подл.	Подп. И. дата	Взам. Инв №	Инв. № дубль.	Подп. И. дата					Лист	
7	30.11	1-3011			ТУ 1301-039-00212179-2010				18	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

