1

Группа В 62

Код ОКП 13110

СОГЛАСОВАНЫ:
Первый заместитель
Председателя Правления
РАО ЕЭС России

Л.Б.Меламед
«__» _____ 2001 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель национального
технического комитета по
стандартизации ТК-357
"Стальные и чугунные
трубы и баллоны"

_____ Л.Б.Поляков
«__» _____ 2001 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ

Технические условия

ТУ 14-3Р-55-2001

(впервые)

Держатель подлинника: ТК-357, ОАО "РосНИТИ"

Срок действия: с 21.09.2001 г.

СОГЛАСОВАНЫ:
Начальник управления по
Котлонадзору и надзору
за подъемными сооружениями
Госгортехнадзора России

письмо №12-04/396 В.С.Котельников
«19» 04 2001 г.

Главный инженер
ОАО «ЧЕЛПИЗ»

_____ В.В.Игнатьев
«__» _____ 2001 г.

РАЗРАБОТАНЫ:
Генеральный директор
ГНЦ РФ «ЦНИИТМАШ»

_____ А.С.Зубченко
«25» 12 2000 г.

Генеральный директор
ОАО "РосНИТИ"

_____ Ю.П.Блинов
2000 г.

2

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР РОССИИ
(Госгортехнадзор России)

107066, г. Москва, ул. А. Лукьянова, 4, корп. 8
Телефон: 263-97-75 Телефакс: 261-60-43

14.04.2001 № 12-04/396

На № _____

Генеральному директору
ГНЦ НПО ЦНИИИТМАШ

Зубченко А.С.

Управление по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями Госгортехнадзора России согласовывает технические условия ТУ 14-3Р-55-2000 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов», разработанные ГНЦ НПО ЦНИИТМАШ взамен ТУ 14-3-420, ТУ 14-3-460, ТУ 14-3-796, ТУ 14-3-1892, ТУ 14-3-917.

Начальник Управления - В.С. Котельников

Исп. Хапонен Н.А.
тел. 267-32-34

Главный инженер
ОАО «ПНТЗ»
Письмо № М-2109-010621-436 от 07.06.2001 г.
_____ А.А.Берсенев
«___»_____ 2001 г.

Технический директор
ОАО «ВТЗ»
Письмо № 460 от 15.08.2001 г.
_____ В.В.Фролочкин
«___»_____ 2001 г.

Главный инженер
ОАО «СинТЗ»
Письмо № 058026 от 07.08.2001 г.
_____ Л.Г.Марченко
«___»_____ 2001 г.

Технический директор
ОАО «Белэнергомаш»
Письмо № 7365/2-5947ф от 27.04.2001 г.
_____ М.Н.Евдошенко
«___»_____ 2001 г.

Технический директор
ОАО «Красный котельщик»
Письмо № 19/1105 от 16.04.2001 г.
_____ В.Я.Сенников
«___»_____ 2001 г.

Зам.генерального директора – технический директор «ЗиО-Подольск»
Письмо № 40/176 от 17.07.2001 г.
_____ В.П.Белоусов
«___»_____ 2001 г.

Первый зам.генерального директора
ИК «ЗИОМАР»
Письмо № 40/176 от 17.07.2001 г.
_____ Л.С.Чубарь
«___»_____ 2001 г.

Главный инженер – технический директор
ОАО «Сибэнергомаш»
Письмо № 02-1.353/368 от 15.05.2001 г.
_____ В.И.Семко
«___»_____ 2001 г.

Заместитель генерального директора
АООТ «ВТИ»
Письмо № 04/181 от 04.06.2001 г.
_____ В.Ф.Резинских
«___»_____ 2001 г.

Генеральный директор
АООТ «НПО ЦКТИ»
Письмо № 24/5224 от 04.09.2001 г.
_____ Ю.И.Петреня
«___»_____ 2001 г.

4

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ГОСАТОМНАДЗОР РОССИИ)

109147, г.Москва, ул.Таганская, д.34
Тел.: 912-39-11
Телетайп: 111633 "БРИДЕР"
Факс: (095) 912-40-41

12.10.01 №8-28/505

На № 16-23/7-1450АЗ от 11.09.01
16-29/4625 ИК от 09.10.01

Генеральному директору
ГНЦ НПО ЦНИИТМАШ
А.С.Зубченко
109088, Москва, Ж-88
Шарикоподшипниковская, 4

Рассмотрев ТУ 14-3Р-55-2001 «Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов», одобряем их применение в части марок сталей, допущенных Приложением 9 ПНАЭ Г-7-008-89, для изготовления оборудования и трубопроводов АЭС.

Начальник 8 Управления В.А.Гривизирский

Коробская
911 60 46
C:\INK\OSNMATER\Одобр-е ТУ14-3Р-55-2001.doc

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Технические требования 4
1.1 Термины и определения 4
1.2 Данные для заказа и условное обозначение 4
1.3 Общие требования 5
1.4 Трубная заготовка 5
1.5 Размеры и предельные отклонения размеров 7
1.6 Химический состав 20
1.7 Термическая обработка..... 20
1.8 Механические свойства 24
1.9 Качество поверхности 27
1.10 Сплошность металла 27
1.11 Макро- и микроструктура..... 28
1.12 Технологические свойства 29
1.13 Стойкость против межкристаллитной коррозии 30
2 Требования безопасности 31
3 Правила приемки и методы контроля 31
4 Маркировка, упаковка, документация, транспортирование и хранение..... 41
5 Гарантии изготовителя 44

Приложения.

А Теоретическая масса 1 м труб..... 45
Б Шкала № 1. Полосчатость феррито-перлитной структуры для сталей с содержанием углерода до 0,25% 52
Шкала № 2. Видманштеттовая структура (игольчатость феррита) для стали с содержанием углерода до 0,15%..... 53
Шкала № 3 Микроструктура металла труб из сталей марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР 56
В Ссылочные нормативные документы..... 75
Г Лист регистрации изменений к техническим условиям 78

Настоящие технические условия распространяются на бесшовные холоднодеформированные, теплодеформированные, горячедеформированные, в том числе горячепрессованные, и горячепрессованные редуцированные трубы, предназначенные для паровых котлов и трубопроводов установок с высокими и сверхкритическими параметрами пара.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Термины и определения

1.1.1 Для характеристики стали используются термины: углеродистая, низколегированная, высоколегированная.

Стали марок 20 и 20-ПВ являются углеродистыми, стали марок 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР являются низколегированными, стали марок 10Х9МФБ-Ш, 12Х11В2МФ, 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т, 10Х13Г12БС2Н2Д2 являются высоколегированными (10Х9МФБ-Ш и 12Х11В2МФ - мартенситными хромистыми, 08Х16Н9М2 и 12Х18Н12Т - аустенитными хромоникелевыми, 10Х13Г12БС2Н2Д2 - аустенитной хромомарганцевой).

1.1.2 Для характеристики испытаний используются определения:

- обязательные испытания - те испытания, которые изготовитель обязан выполнить без дополнительных указаний;

- дополнительные испытания - те испытания, которые изготовитель выполняет по требованию заказчика на основании соглашения между заказчиком и изготовителем.

1.1.3 Для характеристики труб используются термины: холоднодеформированные, теплодеформированные, горячедеформированные, горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные.

1.2 Данные для заказа и условное обозначение

1.2.1 Для оформления заказа заказчик должен предоставить изготовителю следующие данные о трубах:

- объем поставки;
- марка стали;
- размер (наружный или внутренний диаметр, толщина стенки);
- длина (немерная или мерная, с указанием меры);
- способ изготовления (горячедеформированные, холоднодеформированные или теплодеформированные, горячепрессованные редуцированные, горячепрессованные);
- точность изготовления (обычная или повышенная по диаметру и толщине стенки);

- виды технологических испытаний;
- снятие фаски (при необходимости);
- дополнительные испытания, с указанием температуры испытаний (при необходимости)
- дополнительные требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению (консервационное покрытие, предохранительные заглушки, поштучная отгрузка, при необходимости).

Примеры условного обозначения труб:

Труба холодно- или теплодеформированная наружным диаметром 25 мм, толщиной стенки 2 мм, обычной точности, мерной длины 5000 мм, из стали 12Х1МФ:

Труба Х 25 х 2 х 5000 – 12Х1МФ ТУ 14-3Р-55-2001

Труба холодно- или теплодеформированная внутренним диаметром 42мм, толщиной стенки 3 мм, обычной точности, немерной длины, из стали 12Х18Н12Т:

Труба Х вн.42 х 3 – 12Х18Н12Т ТУ 14-3Р-55-2001

Труба горячедеформированная наружным диаметром 89 мм, толщиной стенки 6 мм, повышенной точности по диаметру, обычной точности по толщине стенки, немерной длины, из стали 12Х2МФСР:

Труба Г 89п х 6 – 12Х2МФСР ТУ 14-3Р-55-2001

Труба горячедеформированная наружным диаметром 426 мм, толщиной стенки 80 мм, обычной точности, ограниченной длины 2800-4600 мм, из стали 15Х1М1Ф:

Труба Г 426 х 80 х 2800-4600 – 15Х1М1Ф ТУ 14-3Р-55-2001.

1.3 Общие требования

1.3.1 Трубы в состоянии поставки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

1.3.2 Трубы могут поставляться с проведением обязательных и дополнительных испытаний. Виды испытаний приведены в таблице 1.

1.4 Трубная заготовка

1.4.1 Трубы изготавливаются из катаной, кованой, ободранной или обточенной, сверленой или несверленой трубной заготовки из углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей, выплавляемых в электрических и мартеновских печах, а также с приме-

Таблица 1 Виды испытаний

Характеристика испытаний	Вид испытания	Номер пункта
Обязательные испытания	Контроль размеров	1.5; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9; 3.10
	Контроль кривизны	1.5.9; 3.7
	Контроль химического состава	1.6.1; 3.11; 3.12
	Испытание на растяжение при комнатной температуре	1.8.1; 3.13
	Испытание на ударный изгиб при комнатной температуре (KCU)	1.8.1; 3.15
	Испытание на твердость	1.8.2; 3.14
	Испытание на растяжение при повышенной температуре с определением $\sigma_{0,2}$ (периодический контроль)	1.8.4; 3.13
	Испытание на длительную прочность (периодический контроль)	1.8.4; 1.8.6;3.16
	Визуальный контроль качества поверхности	1.91; 1.9.2; 1.9.4; 3.17; 3.18
	Испытание гидравлическим давлением	1.10.1; 3.19
	Ультразвуковой дефектоскопический контроль на выявление продольных дефектов всех видов труб	1.10.2; 3.20
	Ультразвуковой дефектоскопический контроль на выявление дефектов типа «расслоение» для горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки	1.10.2; 3.20; 3.21
	Контроль макроструктуры	1.11.1; 3.23
	Контроль загрязненности неметаллическими включениями	1.11.2; 3.24
	Контроль микроструктуры	1.11.3; 1.11.4; 1.11.5; 1.11.6; 3.26; 3.27
	Технологические испытания: сплющивание, раздача, загиб	1.12; 3.28; 3.29; 3.30
Дополнительные испытания	Химический анализ металла труб	1.6.2; 3.11; 3.12
	Испытание на ударный изгиб при комнатной температуре (KCV) и при пониженной температуре (KCU или KCV)	1.8.3; 3.15
	Испытание на растяжение при повышенной температуре с определением $\sigma_{0,2}$	1.8.5; 3.13
	Визуальный контроль качества поверхности по более жестким нормам	1.9.3; 3.17; 3.18
	Ультразвуковой дефектоскопический контроль на выявление дефектов типа «расслоение»	1.10.3; 3.20; 3.21
	Ультразвуковой дефектоскопический контроль на выявление поперечных дефектов	1.10.3; 3.20; 3.21
	Ультразвуковой дефектоскопический контроль на выявление продольных дефектов по более жестким нормам	1.10.4; 3.20; 3.21
	Электромагнитный (магнитный, вихретоковый и др.) контроль на выявление поверхностных и сквозных дефектов	1.10.5; 3.22
	Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии	1.13; 3.31
	Измерение толщины стенки труб с помощью ультразвукового толщиномера	3.8

нением обработки жидким синтетическим шлаком в ковше, электрошлакового переплава (-Ш) и прямого восстановления (-ПВ).

Допускается применение стали марки 20, выплавленной в кислородных конверторах.

Трубная заготовка поставляется по ТУ 14-1-1529, ТУ 14-1-5185, ТУ 14-1-2560, ТУ 14-1-1787, ТУ 14-1-5271, ТУ 14-1-1045, ТУ 14-134-319, ТУ 14-1-4607, ТУ 14-1-4616 и ТУ 14-131-871.

Горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные трубы из стали марки 20 и горячепрессованные трубы из стали марки 12Х1МФ допускается изготавливать из непрерывнолитой заготовки, поставляемой по ТУ 14-1-5319.

1.5 Размеры и предельные отклонения размеров

1.5.1 Трубы поставляются по наружному диаметру и толщине стенки.

По требованию заказчика холодно- и теплодеформированные трубы могут поставляться по внутреннему диаметру и толщине стенки.

1.5.2 Размеры горячедеформированных, в том числе горячепрессованных, труб из катаной или кованой трубной заготовки из углеродистых и низколегированных сталей должны соответствовать указанным в таблицах 2 и 3, из высоколегированных сталей - указанным в таблице 4.

Размеры горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб из стали марки 20 и горячепрессованных труб из стали марки 12Х1МФ из непрерывнолитой заготовки должны соответствовать указанным в таблицах 5 и 6.

Размеры холодно- и теплодеформированных труб из углеродистых и низколегированных сталей должны соответствовать указанным в таблице 7; из высоколегированных сталей - указанным в таблице 8.

По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается поставка холодно- и теплодеформированных труб диаметром 114-273 мм с толщиной стенки 5-25 мм по сортаменту горячедеформированных труб (таблицы 2 и 4).

По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается поставка горяче-, холодно- и теплодеформированных труб других размеров, но в пределах соответствующего сортамента с допускаемыми отклонениями наружного диаметра и толщины стенки, оговоренными в заказе.

Таблица 2 Размеры и максимальная мерная длина горячедеформированных труб (в т.ч. горячепрессованных из катаной и кованой заготовки) из углеродистых и низколегированных сталей

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																		
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
25, 28, 30	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32, 36	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38, 40	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45, 48, 50	-	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
60	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
76	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
83	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
89	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
102	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,5	7,0
108	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0
114	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0
121	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
133	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
140	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
146	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
152			-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
159	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
168	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	9,0	9,0
377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	7,5	7,0
426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5	8,5

Продолжение таблицы 2

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																						
	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	56,0	60,0
76	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	7,5	7,0	-	-	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	-	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-
140	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	-	5,5	5,0	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
146	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	-	6,5	6,0	6,0	6,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
152	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	-	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
159	9,0	8,5	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	-	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
168	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0	7,0	7,5	6,5	6,5	-	6,5	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	-	-	-	-	-	-
194	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	-	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-
219	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	9,0	8,5	8,5	-	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	5,75	5,75	5,5	5,0	4,5	-	-
245	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	-	7,5	7,5	6,5	6,5	6,0	7,75	7,5	7,0	6,5	6,25	6,0	-	-
273	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5
299	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5	-	8,0	7,75	7,5	7,25	7,0	6,0	6,0	5,5	5,25	5,0	4,5	4,25	4,0
325	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	8,0	-	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5
351	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	8,5	8,0	7,5	7,25	7,0	6,5	6,25	6,0	5,75	5,5	5,0	4,75	4,5
377	7,0	6,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	9,0	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	5,25	5,0	4,5	4,5
426	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	5,0	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,25	4,25
465	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	4,75	4,75	4,75	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-

Примечания

1 Трубы из стали 15Х1М1Ф изготавливают диаметром 114 мм и более.

2 Трубы из стали 12Х1МФ с толщиной стенки более 45 мм поставляют по соглашению между изготовителем и заказчиком.

3 Трубы диаметром 102 мм с толщиной стенки 17-22 мм поставляют мерной длиной по соглашению между изготовителем и заказчиком.

4 Трубы размером 325х12х9000 мм изготовляют только из стали 20.

5 Трубы диаметром от 25 до 57 мм будут изготовляться после получения результатов дополнительных исследований.

Таблица 3 Размеры и длина горячедеформированных труб из сталей 15ГС и 15Х1М1Ф

Марка стали	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, Мм	Длина ограниченная, м
15ГС	465	56	3,5-5,1
	465	75	2,8-4,5
	530	28	не менее 4,0
	530	40	не менее 3,5
	530	65	3,5-4,4
15Х1М1Ф	377	70	2,8-4,6
	426	80	2,8-4,6
	426	90	2,8-4,0
	465	56	3,5-5,1
	465	65	3,5-4,6
	465	75	3,5-4,3
	530	25	не менее 4,0

Примечания

1 В каждой партии труб диаметром 465 мм 40% (по массе) труб должно быть длиной не менее 4,1 м.

2 Допускается поставка не более одной трубы от партии, длина которой не менее 2,5 м.

Таблица 4 Размеры и максимальная мерная длина горячедеформированных труб из высоколегированных сталей

Наружн. Диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																												
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24	25	26	28	30	32
76	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5	5,5	5,0	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-
108	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-
114	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	-	-	-	-	-	-
121	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-	-	-
133	-	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
140	-	-	-	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
146	-	-	-	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
152	-	-	-	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
159	-	-	-	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	4,5	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
168	-	-	-	-	-	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3,0	3,0
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	6,0	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	-	-	-	-

Примечания

1 Трубы из стали 12Х11В2МФ диаметром 273 мм поставляются с толщиной стенки от 26 до 36 мм включительно.

2 Трубы из сталей 08Х16Н9М2 и 10Х13Г12БС2Н2Д2 не изготовляются.

Таблица 5 Размеры и максимальная мерная длина горячепрессованных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																														
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Сталь марки 20																																
57	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	8,5	8,0	7,5	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	8,0	7,5	7,0	6,5	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	8,5	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	8,5	8,0	7,0	6,5	-	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,0	9,0	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	-	-	11,0	11,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	10,0	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	-	-	-	8,0	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,5	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0
133	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5
140	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	6,5	6,0
146	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0
152	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	10,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
159	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
168	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
194	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	-	-
219	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 5

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																															
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Сталь марки 12Х1МФ																																
76	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	12,0	10,5	9,5	9,0	8,5	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: Трубы из стали марки 20 сортамента, расположенного справа от ломаной линии будут изготовляться после получения результатов дополнительных испытаний.

Таблица 6 Размеры и максимальная мерная длина горячепрессованных редуцированных труб из стали 20

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм													
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0
	Трубы, изготовленные из катаной и кованой заготовки													
25	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
38	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-
42	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-
	Трубы, изготовленные из непрерывнолитой заготовки													
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-
32	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-
38	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-
42	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
57	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
60	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
76	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
83	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
89	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
102	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
108	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
114	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Таблица 7 Размеры и максимальная мерная длина холодно- и теплодеформированных труб из углеродистых и низколегированных сталей

Наружный диаметр,мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм																	
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0
10	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-
30	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-
32	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-
36	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-
38	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-
40	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
42	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
45	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
48	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
50	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-
51	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
54	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
55	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
57	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
60	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
63	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-
70	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
76	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
83	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
89	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
102	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
108	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

Примечания

1 Трубы из стали 12Х1МФ изготавливают диаметром до 70 мм включительно.

2 Холоднодеформированные трубы из стали 15Х1М1Ф не изготавливают.

Таблица 8 Размеры и максимальная мерная длина холодно- и теплодеформированных труб из высоколегированных сталей

Наружный диаметр, мм	Мерная длина, м, не более, при толщине стенки, мм															
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
10	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
36	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
38	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
40	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
42	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
45	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
48	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
50	-	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	-		-	-
53	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-
56	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-
57	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-
60	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-
76	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-
89	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-

Примечание – Трубы диаметром более 42 мм из стали 12Х11В2МФ изготовляют по соглашению между изготовителем и заказчиком.

1.5.3 Теоретическая масса 1 м труб приведена в Приложении А к техническим условиям.

1.5.4 По длине трубы могут поставляться:

а) немерной длины:

- горячедеформированные из углеродистых и низколегированных сталей - от 4 до 12 м, из высоколегированных сталей – от 3 до 9 м;
- горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные – от 4 до 12 м;
- холодно- и теплодеформированные из углеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей - от 3 до 12 м.

б) мерной длины:

- горячедеформированные из углеродистых и низколегированных сталей – от 4 до 9 м, но не более указанной в таблицах 2 и 3; из высоколегированных – от 3 до 8,5 м, но не более указанной в таблице 4;
- горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные – от 4 до 12 м, но не более указанной в таблицах 5 и 6;
- холодно-и теплодеформированные - от 3 до12 м, но не более указанной в таблицах 7 и 8.

По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается поставка труб мерной длины, превышающей указанную.

1.5.5 В каждой партии труб немерной длины диаметром 114 мм и более допускается поставка не более 10%(по массе) труб, длина которых на 1 м короче указанной, но не короче 2,5 м.

В каждой партии труб немерной длины диаметром менее 114 мм допускается поставка не более 5% (по массе) труб, длина которых на 1 м короче указанной, но не короче 2,5 м.

В каждой партии труб мерной длины допускается поставка не более 5% (по массе) труб немерной длины.

1.5.6 Предельные отклонения наружного диаметра и толщины стенки труб должны соответствовать указанным в таблицах 9 и 10.

1.5.7 Овальность труб не должна выводить наружный диаметр труб за допустимые отклонения. Разностенность труб не должна выводить толщину стенки труб за допустимые отклонения.

1.5.8 Предельные отклонения длины мерных труб не должны превышать:

- для труб диаметром до 114 мм:
  - длиной до 9 м - + 15 мм;
  - длиной от 9 и более - + 35 мм;
- для труб диаметром от 114 мм и более - + 50 мм.

Таблица 9 Предельные отклонения наружного диаметра труб

Способ изготовления труб и размер	Предельные отклонения, %, при точности изготовления	
	Обычной	Повышенной
Горячедеформированные, в том числе горячепрессованные		
диаметром до 50 мм (таблица 2)	± 0,4 мм	-
диаметром от 50 до 114 мм (таблицы 2, 4, 5)	± 1,0	± 0,75, но не менее 0,5мм
от 114 до 245 мм (таблицы 2, 4, 5)	± 1,0	± 0,9
от 245 до 325 мм (таблицы 2, 4)	+ 1,25 - 1,0	± 0,9
от 325 мм (таблицы 2, 3)	+ 1,25 - 1,0	± 1,0
Горячепрессованные редуцированные (таблица 6)		
диаметром до 42 мм	± 0,4 мм	-
от 42 до 114 мм	± 1,0	-
Холодно- и теплодеформированные из сталей всех марок кроме стали 12Х18Н12Т (таблицы 7, 8)		
диаметром до 30 мм	± 0,3 мм	-
от 30 до 50 мм	± 0,4 мм	-
от 50 мм	± 0,8	-
Холодно- и теплодеформированные из стали 12Х18Н12Т (таблица 8)		
диаметром от 10 до 42 мм	± 0,25 мм	-
от 42 мм	± 0,70	-

Примечания

1 По соглашению между изготовителем и заказчиком производится поставка труб с более жесткими предельными отклонениями, либо с другим соотношением плюсового и минусового предельных отклонений.

2 При поставке труб по внутреннему диаметру и толщине стенки предельные отклонения внутреннего диаметра не должны превышать предельных отклонений соответствующего наружного диаметра.

Таблица 10 Предельные отклонения толщины стенки труб

Способ изготовления труб и размер	Предельные отклонения, %, при точности изготовления	
	обычной	повышенной
Горячедеформированные, в том числе горячепрессованные		
- диаметром до 50 мм (таблица 2)	+12,5 -10,0	- -
- диаметром от 50 до 114 мм (таблицы 2, 4, 5) с толщиной стенки - до 7 мм	+ 15,0 - 10,0	-
- от 7 до 14 мм	+ 15,0 - 10,0	+12,5 -10,0
- от 14 мм	+ 15,0 -10,0	± 10,0
- диаметром от 114 до 325 мм (таблицы 2, 4, 5) - с толщиной стенки, соответствующей размерам труб, находящимся ниже и слева от ломаной линии таблиц 2, 4, 5.	+ 20,0 -5,0	-
- с толщиной стенки, соответствующей размерам труб, находящимся выше и справа от ломаной линии таблиц 2, 4, 5.	+ 20,0 - 5,0	+ 15,0 - 5,0
- диаметром от 325 мм (таблица 2) - с толщиной стенки, соответствующей размерам труб, находящимся ниже и слева от ломаной линии таблицы 2.	+ 20,0 -5,0	-
- с толщиной стенки, соответствующей размерам труб, находящимся выше и справа от ломаной линии таблицы 2.	+ 20,0 - 5,0	+ 17,5 - 5,0
- диаметром от 377 до 530 мм (таблица 3) с толщиной стенки от 25 до 90 мм	+ 20,0 - 5,0	-
Горячепрессованные редуцированные (таблица 6) - диаметром до 114 мм	+ 12,5 - 10,0	-
Холодно- и теплодеформированные из стали всех марок, кроме стали 12Х18Н12Т (таблицы 7, 8) - диаметром до 114 мм	± 10	-
от 114 мм	+ 15,0 - 5,0	-
Холодно- и теплодеформированные из стали 12Х18Н12Т с толщиной стенки, таблица 8		
- от 2 до 4 мм	± 10,0	-
- от 4 мм	± 8,0	-

Примечание. По соглашению между изготовителем и заказчиком производится поставка труб с более жесткими предельными отклонениями, либо с другим соотношением плюсового и минусового предельных отклонений.

1.5.9 Кривизна горячедеформированных, горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать:

- для труб с толщиной стенки до 20 мм - 1,5 мм;
- для труб с толщиной стенки от 20 до 30 мм - 2,0 мм;
- для труб с толщиной стенки от 30 мм - 4,0 мм.

Кривизна холодно- и теплодеформированных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать 1,5 мм.

Кривизна по всей длине трубы не должна превышать 15 мм.

1.5.10 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев.

Допускается обрезка концов труб диаметром 114 мм и более с толщиной стенки свыше 20 мм из углеродистых и легированных марок стали автогенной, плазменной резкой или пилой горячей резки с последующей зачисткой концов труб от наплывов и заусенцев.

При автогенной и плазменной резке припуск по длине трубы должен быть не менее 20 мм на каждый рез. Масса труб при поставке определяется без учета припусков.

1.5.11 По соглашению между изготовителем и заказчиком на концах труб, подлежащих сварке, с толщиной стенки от 5 до 20 мм должны быть сняты фаски под углом 35-40° к торцу трубы с торцевым кольцом шириной 1-3 мм.

1.6 Химический состав

1.6.1 Химический состав стали (по ковшевой пробе) должен соответствовать нормам таблицы 11.

Допустимые отклонения от химического состава в металле труб приведены в таблице 12.

По требованию заказчика трубы поставляются с контролем химического состава металла труб.

1.7 Термическая обработка

1.7.1 Трубы должны поставляться в термически обработанном состоянии. Режимы термической обработки труб приведены в таблице 13.

Режим термической обработки труб может быть изменен по согласованию между трубопрокатными и котлостроительными заводами с утверждением НПО ЦНИИТМАШ.

Таблица 11 Химический состав сталей

Марка стали	Массовая доля элементов, %										
	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Ванадий	Другие	Медь	Сера	Фосфор
									не более		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	0,17-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	не более 0,25	не более 0,25	-	-	-	0,30	0,025	0,03
20-ПВ	0,18-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	не более 0,15	не более 0,15	-	-	-	0,15	0,015	0,015
15ГС	0,12-0,18	0,70-1,00	0,90-1,30	не более 0,30	не более 0,30	-	-	-	0,30	0,025	0,035
15ХМ	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	не более 0,25	0,40-0,55	-	-	0,20	0,025	0,035
12Х1МФ	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	0,90 1,20	не более 0,25	0,25-0,35	0,15-0,30	-	0,20	0,025	0,025
12Х1МФ-ПВ	0,11-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	0,90-1,20	не более 0,15	0,25-0,35	0,15-0,30	-	0,15	0,015	0,015
15Х1М1Ф	0,10-0,15	0,17-0,37	0,40-0,70	1,10-1,40	не более 025	0,90-1,10	0,20-0,35	-	0,25	0,025	0,025
12Х2МФСР	0,08-0,15	0,40-0,70	0,40-0,70	1,60-1,90	не более 025	0,50-0,70	0,20-0,35	Бор 0,002-0,00	0,25	0,025	0,025
10Х9МФБ-Ш	0,08-0,12	не более 0,50	0,30-0,60	8,60-10,00	не более 0,70	0,60-0,80	0,10-0,20	Ниобий 0,1-0,2	0,30	0,015	0,03
12Х11В2МФ	0,09-0,14	не более 0,50	0,50-0,80	10,00-12,00	не более 0,60	0,60-0,90	0,15-0,30	Вольфрам 1,7-2,2	0,30	0,025	0,025
08Х16Н9М2	не более 0,08	не более 0,60	1,00-1,50	15,50-17,00	8,50-10,00	1,50-2,00	-	-	-	0,020	0,035
12Х18Н12Т	не более 0,12	не более 0,80	1,00-2,00	17,00-19,00	11,00-13,00	-	-	Титан (С-0,02)х5 но не боле 0,7	0,30	0,015	0,030
10Х13Г12БС2Н2Д2	0,06-0,10	1,8-2,2	12,00-13,50	11,50-13,00	1,8-2,5			Ниобий 0,60-1,00	2,00-2,50	0,02	0,03

Примечания

1 Допускается присутствие в металле редкоземельных элементов, введенных в качестве технологических добавок.

2 Для сталей марок 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х2МФСР и 15Х1М1Ф, изготовленных скраппроцессом или из медистых руд, допускается содержание меди и никеля до 0,3% каждого; для стали марок 20 и 15ГС допускается содержание никеля и хрома не более 0,4% каждого.

3 В стали 15Х1М1Ф, выплавленной в электрических печах, содержание углерода должно быть в пределах 0,11-0,16%, марганца – 0,6-0,9%.

4 Содержание остаточных элементов в сталях марок 10Х9МФБ-Ш, 12Х11В2МФ, 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т, 10Х13Г12БС2Н2Д2 должно соответствовать ГОСТ 5632, а содержание остаточного титана в сталях марок 10Х9МФБ-Ш и 12Х11В2МФ не должно превышать 0,05%.

5 В сталь 10Х13Г12БС2Н2Д2 вводятся по расчету цирконий до 0,10%, церий до 0,08%, титан до 0,10%, бор до 0,003% и химическим анализом не определяются. Допускается до 0,25% алюминия.

6 В сталь 10Х9МФБ-Ш вводятся по расчету ферроцерий или мишметалл на 0,05% церия, SiCa на 0,05% кальция и химическим анализом не определяются

Таблица 12 Допустимые отклонения от норм химического состава в металле труб

Наименование элементов	Массовая доля элемента в марке, %, или марка стали	Допускаемые отклонения, %
Углерод	до 0,24	± 0,01
	15ХМ	+ 0,01 -0,02
	08Х16Н9М2	+0,02
Кремний	до 1,0	± 0,03
	10Х9МФБ-Ш 10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,10
Марганец	до 2,0	± 0,02
	10Х9МФБ-Ш	+ 0,2
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,5
Хром	до 1,0	± 0,05
	от 1,0 до 10,0	± 0,10
	св. 10,0 до 15,0	± 0,15
	св. 15,0	± 0,20
	08Х16Н9М2	+ 0,5
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,20
Молибден	до 1,0	± 0,02
	св. 1,0	± 0,05
	08Х16Н9М2	+ 0,2
Вольфрам	до 2,2	± 0,10
Ванадий	до 0,35	± 0,02
	10Х9МФБ-Ш	± 0,03
Ниобий	10Х9МФБ-Ш	± 0,03
	10Х13Г12БС2Н2Д2	± 0,10
Никель	12Х18Н12Т	± 0,15
	08Х16Н9М2	+ 0,5
	10Х13Г12БС2Н2Д2	+ 0,20 - 0,10
Медь	10Х13Г12БС2Н2Д2	- 0,20
Титан	12Х18Н12Т	± 0,05

Примечание - В стали марок 20 и 20-ПВ отклонения допускаются только по углероду, в стали марки 12Х18Н12Т – только по марганцу, хрому, никелю и титану.

Таблица 13 Режимы термической обработки труб

Марка стали	Режим термической обработки
1	2
20 20-ПВ	Нормализация 920-950°С. Допускается при нормализации ускоренное вентиляторное или спрейерное охлаждение. Допускается нормализация горячедеформированных труб с прокатного нагрева. Температура конца прокатки должна быть не ниже температуры нормализации. В случае применения скоростного нагрева допускается повышение температуры нормализации до 1050°С. Допускается проведение после нормализации высокотемпературного отпуска. Для горячепрессованных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки, нормализация производится с отдельного нагрева.
15ГС	Нормализация 900-930°С. Допускается нормализация горячедеформированных труб с прокатного нагрева. Температура конца прокатки должна быть не ниже температуры нормализации. Допускается проведение после нормализации отпуска при 630-670°С.
15ХМ	Нормализация 930-960°С, отпуск 680-730°С, выдержка не менее 30 мин, охлаждение на воздухе. Допускается нормализация труб без проведения отпуска. Допускается при нормализации ускоренное вентиляторное или спрейерное охлаждение. Допускается нормализация горячедеформированных труб с прокатного нагрева с отпуском 680-730°С. Температура конца прокатки должна быть не ниже температуры нормализации
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ	Нормализация 950-980°С,отпуск 720-750°С, выдержка 1-3 часа,охлаждение на воздухе. Допускается при нормализации ускоренное вентиляторное или спрейерное охлаждение. Для труб из стали, выплавленной в электропечи, допускается повышение температуры нормализации до 1030°С и снижение температуры отпуска до 700°С с выдержкой не менее 1 часа. Для холоднодеформированных труб из мартеновской стали допускается повышение температуры нормализации до 990°С. Для труб с толщиной стенки более 15 мм при нормализации необходимо применение индивидуального охлаждения. Допускается нормализация горячедеформированных труб диаметром 140 мм и менее с прокатного нагрева с отпуском при 720-750°С. Температура конца прокатки должна быть не ниже температуры нормализации. Для горячепрессованных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки, нормализация проводится с отдельного нагрева с отпуском при 720-750°С.
15Х1М1Ф	Нормализация 970-1000°С, отпуск 730-760°С, выдержка не менее 10 часов, охлаждение на воздухе. Допускается при нормализации ускоренное вентиляторное или спрейерное охлаждение. Для труб с толщиной стенки до 15 мм выдержка при отпуске не менее 5 часов. Для труб из стали, выплавленной в электропечи, допускается повышение температуры нормализации до 1070°С. Для труб с толщиной стенки более 15 мм при нормализации необходимо применение индивидуального охлаждения.
12Х2МФСР	Нормализация 970-1000°С, отпуск 750-780°С, выдержка не менее 2 часов, охлаждение на воздухе.
10Х9МФБ-Ш	Нормализация 1030-1050°С, отпуск 730-750°С, выдержка 3-10 часов, охлаждение на воздухе.
12Х11В2МФ	Нормализация 1020-1050°С, отпуск 750-780°С, выдержка не менее 3 часов, охлаждение на воздухе.
08Х16Н9М2	Аустенизация 1030-1100°С, охлаждение на воздухе или в воде.
12Х18Н12Т	Аустенизация с 1100-1200°С, охлаждение на воздухе или в воде.
10Х13Г12БС2Н2Д2	Аустенизация 1060-1080°С, охлаждение на воздухе.

Примечания

1 По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается нормализация с прокатного нагрева горячедеформированных труб из стали 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ диаметром более 140 мм. Температура конца прокатки при этом должна быть не ниже температуры нормализации.

2 Применение спрейерного охлаждения допускается для труб диаметром до 168 мм включительно.

1.8 Механические свойства

1.8.1 Механические свойства металла труб при комнатной температуре должны соответствовать указанным в таблице 14.

1.8.2 Твердость, НВ, металла труб из сталей 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 08Х16Н9М2, 10Х13Г12БС2Н2Д2 не нормируется, но измеряется и заносится в документ о качестве труб.

Нормы твердости труб из указанных сталей будут определены после статистической обработки данных, полученных на 50 плавках каждой стали и каждому технологическому варианту изготовления труб, после чего в установленном порядке будут внесены в данные технические условия.

1.8.3 По требованию заказчика трубы поставляются с определением ударной вязкости при комнатной температуре на образцах с концентратором типа V (KCV) и при пониженных температурах от 0 до минус 60°С на образцах с концентраторами типа V (KCV) или типа U (KCU). Значения ударной вязкости не нормируются, но заносятся в документ о качестве труб.

1.8.4 Пределы текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб должны соответствовать указанным в таблице 15.

Изготовитель гарантирует соответствие пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб указанным требованиям без проведения испытаний.

1.8.5 По требованию заказчика трубы поставляются с определением предела текучести при одной или нескольких температурах, приведенных в таблице 15.

1.8.6 Периодически, не реже, чем один раз в три года, проводится контрольная проверка соблюдения технологии изготовления труб и контрольные испытания пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб.

Контрольную проверку технологии и контрольные испытания проводит одна из организаций: УралНИТИ, НПО ЦНИИТМАШ, НПО ЦКТИ, ВТИ. При положительных результатах контроля УралНИТИ, НПО ЦНИИТМАШ, НПО ЦКТИ или ВТИ подтверждают изготовителю правомочность гарантии на срок не более трех лет.

Таблица 14 Механические свойства металла труб при комнатной температуре

Марка стали	Продольные образцы					Твердость по Бриннелю, НВ	Поперечные образцы				
	Временное сопротивление σ_B, Н/мм^2,(кгс/мм^2)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2(кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость, KCU, Дж/см^2(кгсм/см^2)		Временное сопротивление σ_B, Н/мм^2,(кгс/мм^2)	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгсм/см^2)
		Не менее				не более		не менее			
20 20-ПВ	412-549 (42-56)	216 (22)	24	45	49 (5)	-	412-549 (42-56)	216 (22)	22	40	39 (4)
15ГС	не мене 490 (50)	294 (30)	18	45	59 (6)	-	не менее 490 (50)	294 (30)	16	40	49 (5)
15ХМ	441-637 (45-65)	235 (24)	21	50	59 (6)	-	441-637 (45-65)	225 (23)	20	45	49 (5)
12Х1МФ 12Х1МФ-ПВ	441-637 (45-65)	274 (28)	21	55	59 (6)	-	441-637 (45-65)	274 (28)	19	50	49 (5)
15Х1М1Ф	490-686 (50-70)	314 (32)	18	50	49 (5)	-	490-686 (50-70)	314 (32)	16	45	39 (4)
12Х2МФСР	не менее 70 (48)	274 (28)	21	-	-	-	-	-	-	-	-
10Х9МФБ-Ш	не менее 600 (61)	400 (41)	19	55	78 (8)	255	не менее 600 (61)	400 (41)	17	50	59 (6)
12Х11В2МФ	не менее 588 (60)	392 (40)	18	-	-	255	не менее 588 (60)	392 (40)	17	45	49 (5)
08Х16Н9М2 -	не менее 529 (54)	216-294 (22-30)	35	55	-	-	-	-	-	-	-
12Х18Н12Т	539-686 (55-70)	216-392 (22-40)	35	55	-	190	-	-	-	-	-
10Х13Г12БС2Н2Д2	не менее 588 (60)	216 (22)	40	50	-	-	-	-	-	-	-

Примечания

1 Определение временного сопротивления, предела текучести, относительного удлинения проводят либо на продольных патрубках, сегментах или цилиндрических образцах, либо на поперечных цилиндрических образцах.

2 Определение относительного сужения проводят только на цилиндрических продольных образцах для труб с толщиной стенки 7 мм и более или на цилиндрических поперечных образцах для труб диаметром 120 мм и более.

3 В случае определения механических свойств на патрубках допускается снижение относительного удлинения на 3%.

4 Твердость металла труб с толщиной стенки менее 5 мм не определяется.

5 Ударную вязкость металла определяют на трубах с толщиной стенки более 12 мм на продольных или поперечных образцах.

6 Допускается снижение значений ударной вязкости на одном образце на 9,8 Дж/см^2 (1 кгсм/см^2) от установленной нормы, при условии, что среднеарифметическое значение результатов испытаний образцов, отобранных от одной трубы, будет не ниже установленной нормы. Снижение значений ударной вязкости на поперечных образцах от труб из сталей 20 и 15Х1М1Ф не допускается.

Таблица 15 Значения пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб

Марка стали	Предел текучести, $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2 (кгс/мм^2), не менее, при температуре испытания, °С			Предел длительной прочности, Н/мм^2 (кгс/мм^2), При температуре испытания, °С, и продолжительности испытания, ч										
	250	400	450	450		500		550		600		650		700
				10^5	$2\cdot10^5$	10^5	$2\cdot10^5$	10^5	$2\cdot10^5$	10^5	$2\cdot10^5$	10^5	$2\cdot10^5$	10^5
20 20-ПВ	196 (20)	137 (14)	127 (13)	78 (8,0)	56 (5,7)	38 (3,9)	-	-	-	-	-	-	-	-
15ГС	245 (25)	167 (17)	127 (13)	98 (10,0)	56 (5,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15ХМ	225 (23)	196 (20)	191 (19,5)	-	-	127 (13,0)	118 (11,5)	51 (5,2)	38 (3,9)	-	-	-	-	-
12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ	-	216 (22)	206 (21)	-	-	167 (17,0)	135 (13,8)	97 (9,9)	82 (8,4)	55 (5,6)	45 (4,6)	-	-	-
15Х1М1Ф	-	235 (24)	225 (23)	-	-	176 (18,0)	147 (15,0)	104 (10,6)	93 (9,5)	63 (6,4)	56 (5,7)	-	-	-
15Х1М1Ф*	-	235 (24)	225 (23)	-	-	147 (15,0)	129 (13,2)	104 (10,6)	93 (9,5)	63 (6,4)	56 (5,7)	-	-	-
12Х2МФСР	-	206 (21)	195 (20)	-	-	152 (15,5)	-	92 (9,4)	-	55 (5,6)	-	-	-	-
10Х9МФБ-Ш	380 (39)	340 (35)	320 (32,5)	-	-	[214 (21,9)]	[205 (20,9)]	[140 (14,3)]	[132 (13,5)]	[90 (9,2)]	[84 (8,6)]	-	-	-
12Х11В2МФ	-	-	-	-	-	-	-	157 (16,0)	-	88 (9,0)	-	29 (3,0)	-	-
08Х16Н9М2 12Х18Н12Т	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	147 (15,0)	135 (13,8)	108 (11,0)	97 (9,9)	69 (7,0)	61 (6,2)	29 (3,0)
10Х13Г12БС2Н2Д2	176 (18)	161 (16,5)	157 (16)	-	-	-	-	[190 (19,0)]	[177 (18,0)]	[132 (13,5)]	[108 (11,0)]	[88 (9,0)]	[67 (6,8)]	-

Примечания

1 Значения пределов текучести и длительной прочности являются средними значениями по совокупности имеющихся данных, которые при периодических испытаниях могут быть уточнены и при необходимости исправлены. Допускается отклонение фактических значений предела длительной прочности на 20% от указанных в таблице.

2 Пределы текучести и длительной прочности труб для промежуточных температур определяются путем линейной интерполяции между ближайшими значениями, приведенными в таблице.

3 Значения предела длительной прочности, заключенные в квадратные скобки, проверяются не менее чем на 20 плавках по каждому технологическому варианту изготовления труб с момента утверждения настоящих технических условий, после чего вносятся в технические условия в установленном порядке.

* Значения пределов текучести и длительной прочности приведены для труб диаметром 377-530 мм с толщиной стенки 65-90 мм.

1.9 Качество поверхности

1.9.1 На наружной и внутренней поверхностях труб не должно быть плен, трещин, закатов, рванин, глубоких рисок и грубой рябизны. Такие дефекты должны быть полностью удалены местной пологой зачисткой или сплошной шлифовкой, полировкой, расточкой или обточкой, при этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за минимальные допустимые значения.

1.9.2 На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются без зачистки вмятины от окалины или прокатного инструмента, продольные риски (без острых углов), мелкая рябизна и другие мелкие дефекты, обусловленные способом производства, глубиной не более 10% от номинальной толщины стенки, но не более 2 мм для горячедеформированных труб и 0,2 мм для холодно- и теплодеформированных труб при отношении D/S > 5 и 0,6 мм для холодно- и теплодеформированных труб при отношении D/S ≤ 5 при условии, что они не выводят толщину стенки за минусовые допустимые значения.

1.9.3 По требованию заказчика горячедеформированные трубы диаметром до 245 мм, а также горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные трубы поставляются по более жестким требованиям к качеству поверхности.

На наружной и внутренней поверхностях допускаются без зачистки дефекты, перечисленные в п.1.9.2., глубиной не более 5% от номинальной толщины стенки, но не более 1 мм.

1.9.4 На наружной и внутренней поверхностях труб отслаивающаяся окалина должна быть полностью удалена. Допускается наличие плотно прилегающей окалины и окисной пленки, не препятствующей осмотру поверхности труб и проведению неразрушающего контроля.

1.10 Сплошность металла

1.10.1 Каждая труба должна выдерживать без обнаружения течи испытание внутренним гидравлическим давлением (P), величину которого в МПа (атм) определяют по формуле:

при S/D ≤ 0,13 $$P = \frac{2 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \qquad \left(P = \frac{200 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \right);$$

при S/D > 0,13 $$P = \frac{2{,}65 \cdot S_m}{D} \left(1 - \frac{S_m}{D} \right) \cdot R \qquad \left(P = \frac{265 \cdot S_m}{D} \left(1 - \frac{S_m}{D} \right) \cdot R \right),$$

где: S_m - минимальная толщина стенки с учетом минусового предельного отклонения, мм;

R - допускаемое напряжение, Н/мм^2 (кгс/мм^2), равное 80% предела текучести для данной марки стали;

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

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

1.10.2 Каждая труба должна подвергаться ультразвуковому контролю сплошности металла – ультразвуковой дефектоскопии (УЗД) в соответствии с требованиями таблиц 19 и 20 на выявление продольных дефектов, для горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки, также на выявление дефектов типа «расслоение».

1.10.3 По требованию заказчика каждая труба должна подвергаться ультразвуковой дефектоскопии на выявление поперечных дефектов и дефектов типа «расслоение» в соответствии с требованиями таблиц 19 и 20.

1.10.4 По требованию заказчика каждая труба с отношением D/S ≥ 5 должна подвергаться ультразвуковой дефектоскопии на выявление продольных и поперечных дефектов по более жестким нормам в соответствии с требованиями таблиц 19 и 20.

1.10.5 По требованию заказчика каждая труба должна подвергаться магнитному (МК) или вихретоковому контролю (ВТК) на выявление поверхностных и сквозных дефектов.

1.11 Макро- и микроструктура

1.11.1 В макроструктуре металла труб не должно быть трещин, расслоений и флокенов, инородных металлических и неметаллических шлаковых включений видимых без применения увеличительных приборов.

Макроструктуру контролируют в трубах с толщиной стенки 15 мм и более.

Изготовитель гарантирует соответствие макроструктуры металла труб указанным требованиям без проведения контроля, при условии проведения 100% ультразвуковой дефектоскопии труб.

1.11.2 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями по среднему баллу не должна превышать по ГОСТ 1778:

- для углеродистых и низколегированных сталей:
  - по сульфидам - 3,5 балла;
  - по оксидам и силикатам - 3,5 балла;
- для высоколегированных сталей:
  - по сульфидам – 3,0 балла;
  - по оксидам и силикатам - 3,5 балла;
- для сталей, изготовленных с применением электрошлакового переплава:

- по сульфидам - 2,0 балла;
- по оксидам и силикатам - 3,0 балла.

Изготовитель гарантирует соответствие загрязненности металла труб неметаллическими включениями указанным требованиям без проведения испытаний.

1.11.3 В микроструктуре металла труб из сталей марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР полосчатость не должна превышать 3-го балла по шкале №1 приложения Б к техническим условиям.

Изготовитель гарантирует соответствие указанным требованиям к полосчастости в микроструктуре металла труб из сталей 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР, кроме труб нормализованных с прокатного нагрева.

1.11.4 В микроструктуре металла труб стали марок 20, 20-ПВ и 15ГС видманштеттовая структура не должна превышать 3-го балла по шкале № 2 приложения Б к техническим условиям.

1.11.5 Микроструктура металла труб из сталей марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР не должна превышать 5 балла по шкале № 3 приложения Б к техническим условиям.

1.11.6 Величина зерна металла труб из стали марки 12Х18Н12Т должна быть в пределах 3 - 7 номеров по шкале ГОСТ 5639.

Разнозернистость в одном поле зрения допускается в пределах от 3 до 7 номеров.

1.12 Технологические свойства

1.12.1 Трубы должны выдерживать одно или несколько технологических испытаний:

- диаметром до 60 - испытаниям на загиб вокруг оправки или на раздачу;
- диаметром от 60 до 108 мм – испытаниям на раздачу или на сплющивание;
- диаметром от 108 до 273 мм – испытаниям на сплющивание или загиб полосы;
- диаметром от 273 мм с толщиной стенки до 25 мм – на загиб полосы.

1.12.2 Трубы с наружным диаметром до 60 мм должны выдерживать испытание на загиб вокруг оправки до угла 90°.

Трубы с наружным диаметром от 108 до 273 мм с любой толщиной стенки и от 273 мм и свыше с толщиной стенки до 25 мм должны выдерживать испытание на загиб полосы вокруг оправки до угла 90°.

1.12.3 Трубы с наружным диаметром до 108 мм с толщиной стенки не более 9,0 мм должны выдерживать испытание на раздачу.

Испытания на раздачу проводят оправкой с углом конусности 30° до увеличения наружного диаметра труб на величину «Х» в %, указанную в таблице 16.

Таблица 16 Величина раздачи

Марка стали	Х, величина раздачи, %	Марка стали	Х, величина раздачи, %
20, 20-ПВ	20	10Х9МФБ-Ш	15
15ГС	20	12Х11В2МФ	15
15ХМ	15	08Х16Н9М2	20
12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ	15	12Х18Н12Т	20
15Х1М1Ф	15	10Х13Г12БС2Н2Д2	20
12Х2МФСР	15		

1.12.4 Трубы с наружным диаметром от 60 до 273 мм с толщиной стенки не более 15% от наружного диаметра должны выдерживать испытание на сплющивание до получения между сплющивающими поверхностями расстояния Н в мм, вычисленного по формуле:

$$H = \frac{(1+a)\cdot S}{a + S/D},$$

где: S - номинальная толщина стенки, мм;

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм;

a - коэффициент деформации, указанный в таблице 17.

Таблица 17 Коэффициенты деформации

Марка стали	*a*, коэффициент деформации	Марка стали	*a*, коэффициент деформации
20, 20-ПВ	0,08	10Х9МФБ-Ш	0,05
15ГС	0,08	12Х11В2МФ	0,05
15ХМ	0,08	08Х16Н9М2	0,09
12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ	0,08	12Х18Н12Т	0,09
15Х1М1Ф	0,08	10Х13Г12БС2Н2Д2	0,08
12Х2МФСР	0,08		

1.13 Стойкость против межкристаллитной коррозии

1.13.1 По требованию заказчика трубы из стали марок 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т и 10Х13Г12БС2Н2Д2 должны выдерживать испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Трубы стальные бесшовные взрывобезопасны, нетоксичны, электробезопасны и радиационнобезопасны.

Специальных мер при транспортировании, хранении и использовании труб не требуется.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Для проверки качества труб изготовитель проводит контроль и необходимые испытания, методы и объем которых указаны в настоящих технических условиях.

Заказчик имеет право проводить входной контроль качества труб, применяя правила приемки, методы контроля и испытаний, нормы оценки качества, указанные в настоящих технических условиях.

3.2 Трубы принимают партиями. Партия должна состоять из труб одной марки стали, одного способа выплавки, одной плавки, одного диаметра и толщины стенки, одного вида и режима термической обработки и сопровождаться одним документом о качестве.

Количество труб в партии должно быть не более 200 шт.

Горячедеформированные трубы, нормализованные с прокатного нагрева, принимают всем объемом поставки, состоящим из труб одной марки стали, одного способа выплавки, одной плавки, одного диаметра и толщины стенки, оформленным одним документом о качестве.

Трубы диаметром 114 мм и более принимают поштучно.

3.3 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из видов выборочных испытаний, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве труб, отобранных от той же партии, исключая трубы, не выдержавшие испытаний.

Результаты удовлетворительных повторных испытаний распространяются на всю партию.

При получении неудовлетворительных результатов повторного испытания хотя бы одного образца, все трубы партии подвергают данному испытанию, исключая трубы не выдержавшие испытаний, либо подвергают переработке.

Переработанные трубы предъявляют к приемке, как новую партию.

При проведении видов испытаний, предусматривающих 100% объем контроля, кроме контроля величины зерна, допускаются повторные испытания труб, показавших неудовлетворительные результаты, на удвоенном количестве образцов, отобранных от обоих концов трубы. Результаты контроля величины зерна являются окончательными.

Допускаются повторные термообработки (не более 3-х) труб, забракованных по механическим свойствам, величине зерна или стойкости против межкристаллитной коррозии, с предъявлением их к приемке, как новой партии. Отпуск не считается повторной термической обработкой.

3.4 Отбор труб и образцов для контроля и испытаний производится в соответствии с нормами, указанными в таблице 18.

3.5 При поставке труб мерной длины образцы отрезают от исходной трубы перед порезкой на мерные длины, с распространением результатов испытаний на каждую мерную длину.

3.6 Измерение длины труб проводят рулеткой по ГОСТ 7502.

3.7 Контроль кривизны труб проводят в соответствии с ОСТ 14-3-123 с помощью поверочной линейки по ГОСТ 8026 и набора щупов по ТУ 2-034-02241.97-011.

3.8 Контроль толщины стенки труб проводят по концам трубы толщиномерами и стенкомерами по ГОСТ 11358 или микрометрами по ГОСТ 6507, при этом изготовитель гарантирует соответствие толщины стенки установленным требованиям по всей длине трубы.

Толщину стенки в местах зачистки дефектов определяют как разность между толщиной стенки, измеренной на конце трубы, ближайшем к месту зачистки, и глубиной зачистки, измеренной по образующей трубы или измерением при помощи толщиномера.

Допускается проводить контроль толщины стенки трубы при помощи ультразвукового толщиномера по методике, согласованной с НПО ЦНИИТМАШ.

3.9 Контроль наружного диаметра труб проводят микрометрами по ГОСТ 6507, калибрами гладкими по ГОСТ 24851 и ГОСТ 24853.

3.10 Контроль внутреннего диаметра труб проводят по концам труб калибрами-пробками по ГОСТ 24851 и 24853 и другими средствами измерения, согласованными с НПО ЦНИИТМАШ.

3.11 Химический состав стали принимают по документу о качестве трубной заготовки и переносят в документ о качестве труб.

Отбор проб для химического анализа производится по ГОСТ 7565.

Химический анализ металла труб осуществляют по ГОСТ 12344, ГОСТ 12345, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12349, ГОСТ 12350, ГОСТ 12351, ГОСТ 12352, ГОСТ 12353, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12358, ГОСТ 12359, ГОСТ 12360, ГОСТ 12361, ГОСТ 12365, ГОСТ 22536.0-22536.12, ГОСТ 22536.14, ГОСТ 27809.

Допускается проводить определение химического состава металлов фотоэлектрическим методом спектрального анализа по ГОСТ 18895.

Таблица 18 Нормы отбора труб и образцов для различных видов контроля

Виды контроля и испытаний труб	Норма отбора труб	Норма отбора образцов от каждой трубы
Контроль химического состава	3 трубы от плавки	1
Осмотр наружной поверхности	100% труб	-
Осмотр внутренней поверхности	100% труб	-
Ультразвуковая дефектоскопия	100% труб	-
Магнитный или вихретоковый контроль	100% труб	-
Контроль наружного диаметра	100% труб	-
Контроль внутреннего диаметра	100% труб	-
Контроль толщины стенки	100% труб	-
Измерение длины	100% труб	-
Контроль кривизны	100% труб	-
Стилоскопирование	100% труб	-
Контроль макроструктуры металла труб диаметром: до 114 мм от 114 мм	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% труб	 1 1
Контроль микроструктуры металла труб диаметром: До 114 мм От 114 мм до 60 мм включительно из сталей 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ и 12Х2МФСР при отпуске в камерных печах	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% труб 5% труб от партии, но не менее 2-х труб	 1 1 по 1 с каждого конца
Контроль загрязненности металла неметаллическими включениями	2 трубы от плавки	3
Контроль величины зерна металла труб из стали марки 12Х18Н12Т	100% труб	1
Испытание на растяжение при комнатной температуре металла труб диаметром: До 114 мм От 114 мм до 60 мм включительно из сталей 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ и 12Х2МФСР при отпуске в камерных печах	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% труб 5% труб от партии, но не менее 2-х труб	 1 1 по 1 с каждого конца

Продолжение таблицы 18

Виды контроля и испытаний труб	Норма отбора труб	Норма отбора образцов от каждой трубы
Испытание на растяжение при повышенных температурах	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	1
Контроль твердости металла труб диаметром: До 114 мм От 114 мм	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% труб	 1 1
Испытание на ударный изгиб при комнатной температуре металла труб диаметром: До 114 мм От 114 мм от 114 мм из сталей 20, 20-ПВ, 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% 20% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	 2 1 2
Испытание на ударный изгиб при пониженных температурах	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	2
Испытание на стойкость против МКК	2 трубы от партии	1
Испытание на сплющивание труб диаметром: До 114 мм От 114 мм от 114 мм из сталей 20, 20-ПВ, 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100% труб 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	 1 1 1
Испытание на раздачу труб диаметром До 108 мм	2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб	1
Испытание на загиб труб диаметром: До 114 мм вкл. От 114 мм	 2% труб от партии (объема поставки), но не менее 2-х труб 100%	 1 1
Испытание гидравлическим давлением	100% труб	-
Контрольные испытания предела текучести при повышенной температуре и длительной прочности	трубы – представители технологических вариантов	12

Арбитражным методом определения химического состава материалов является химический метод анализа по упомянутым стандартам.

3.12 Трубы из низколегированных и высоколегированных сталей подвергают контролю стилоскопом на наличие соответствующих легирующих элементов.

3.13 Для определения механических свойств металла труб (временного сопротивления, предела текучести, относительного удлинения и сужения) проводят испытание на растяжение: при комнатной температуре – по ГОСТ 10006, при повышенной температуре – по ГОСТ 19040.

Испытание проводят либо на продольных патрубках, сегментах или цилиндрических образцах, либо на поперечных цилиндрических образцах. На поперечных образцах проводят испытания труб во всех случаях, когда размеры труб позволяют вырезать указанные образцы.

Допускается определение механических свойств металла труб неразрушающим методом по методике, разработанной изготовителем и согласованной с НПО ЦНИИТМАШ и ВТИ.

Арбитражным методом контроля является испытание по ГОСТ 10006.

3.14 Контроль твердости металла труб проводят по ГОСТ 9012 на образцах, предназначенных для испытаний на растяжение или ударный изгиб.

3.15 Для определения ударной вязкости проводят испытание на ударный изгиб при комнатной и пониженной температурах по ГОСТ 9454, на образцах типа 1 (KCU) или на образцах типа 11 (KCV).

Испытание проводят на продольных или поперечных образцах. На поперечных образцах проводят испытание труб диаметром от 114 мм с толщиной стенки, позволяющей вырезать поперечные образцы. Образцы вырезают из двух диаметрально противоположных участков патрубка ближе к наружной поверхности трубы. Ось надреза образца должна быть перпендикулярна наружной поверхности трубы.

3.16 Контроль длительной прочности проводят по ОСТ 108.901.102 и ГОСТ 10145 на продольных образцах.

3.17 Наружную поверхность труб осматривают без применения увеличительных приборов.

Внутреннюю поверхность труб с внутренним диаметром 70 мм и более осматривают с помощью перископа без увеличения, а труб меньшего внутреннего диаметра – без применения перископа и увеличительных приборов.

Для труб с внутренним диаметром менее 70 мм, не проходящих перископирования, изготовитель труб гарантирует соответствие состояния внутренней поверхности труб требованиям настоящих технических условий, при условии проведения 100% ультразвуковой дефектоскопии труб.

Начиная с 2003 г. внутреннюю поверхность труб с внутренним диаметром 40 мм и более осматривают с помощью перископа без увеличения, с внутренним диаметром менее 40 мм – с помощью перископа на длине 0,5 м с каждого конца трубы. В неосматриваемой части трубы изготовитель гарантирует соответствие состояния внутренней поверхности труб требованиям настоящих технических условий, при условии проведения 100% ультразвуковой дефектоскопии труб.

Один раз в три года производится разрезание труб с внутренним диаметром менее 40 мм (по одной трубе от каждого технологического варианта) для оценки качества всей внутренней поверхности. Оценку производит комиссия, в которую входят представители завода, УралНИТИ и НПО ЦНИИТМАШ.

3.18 Определение вида дефектов на наружной и внутренней поверхностях труб проводят в соответствии с ОСТ 14-82.

3.19 Гидравлическое испытание труб проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой труб под давлением не менее 10 секунд.

3.20 Ультразвуковой дефектоскопический контроль проводят по технологической инструкции, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 17410, ОСТ 108.885.01 и согласованной с НПО ЦНИИТМАШ.

Контроль проводят по всему сечению трубы на выявление:

- продольных дефектов при распространении ультразвуковых колебаний в стенке трубы по окружности в двух направлениях навстречу друг другу;

- дефектов типа «расслоение» - при распространении ультразвуковых колебаний в стенке трубы перпендикулярно поверхности;

- поперечных дефектов - при распространении ультразвуковых колебаний в стенке трубы вдоль оси в двух направлениях навстречу друг другу.

3.21 Настройку чувствительности аппаратуры, соответствующей браковочному уровню, проводят по стандартным образцам предприятия (СОП) с искусственными отражателями, тип и размеры которых приведены в таблице 19 для горячедеформированных, горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб и в таблице 20 для холодно- и теплодеформированных труб.

Допускается временное использование СОП для ультразвуковой дефектоскопии с риской протяженностью 100 мм – для горячедеформированных и 50 мм – для холодно- и теплодеформированных труб до 01.01.2003 г.

Таблица 19 Тип и размеры искусственных отражателей для УЗД горячедеформированных, горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб

Размер труб	Тип и размеры искусственного отражателя, при виде дефектов		
	Продольные дефекты	Поперечные дефекты	Дефекты типа расслоения
D/S ≥ 5 D = 25-55 мм S = 2,5-8 мм (таблицы 2, 6) по сортаменту холоднодеформированных труб	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,3±0,03)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,3±0,03)мм длиной l= (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S=8 мм - 10 мм^2 (3,6 мм), Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы h = 0,5S мм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D/S ≥ 5 D > 55 мм (таблицы 2, 3, 4, 5, 6)	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(10±1)%S≤2 мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(10±1)%S≤2 мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤1,5 мм	Обязательные испытания - для горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки. По требованию заказчика - для горячедеформированных труб. Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 до 22 мм вкл. - 10 мм^2 (3,6 мм), св. 22 до 40 мм вкл. - 20 мм^2 (5,1 мм), св. 40 мм - 30 мм^2 (6,2 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы для S до 12 мм вкл. - h = 0,5S мм; св. 12 мм - h = 0,25S; 0,5S и 0,75S мм Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D/S < 5 D > 55 мм (таблицы 2, 3, 4, 5)	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(15±1,5)%S≤3 мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт.7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(15±1,5)%S≤3 мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	Обязательные испытания - для горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки. По требованию заказчика - для горячедеформированных труб. Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 до 22 мм вкл. - 10 мм^2 (3,6 мм), св. 22 до 40 мм вкл. - 20 мм^2 (5,1 мм), св. 40 мм - 30 мм^2 (6,2 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы для S до 12 мм вкл. - h = 0,5S мм; св.12 мм - h = 0,25S; 0,5S и 0,75S мм Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D/S ≥ 5 D > 55 мм (таблицы 2, 3, 4, 5, 6)	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной 0,2≤h=(5±0,5)%S ≤1,5 мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт.7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной 0,2≤h=(5±0,5)%S ≤1,5 мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	Обязательные испытания - для горячепрессованных и горячепрессованных редуцированных труб, изготовленных из непрерывнолитой заготовки. По требованию заказчика - для горячедеформированных труб. Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ17410) площадью (диаметром) для S до 22 мм вкл. - 10 мм^2 (3,6 мм), 40 мм вкл. - 20 мм^2 (5,1 мм), св. 40 - 30 мм^2 (6,2 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы для S до 12 мм вкл. - h = 0,5S мм; св. 12 мм - h = 0,25S; 0,5S и 0,75S мм Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.

Таблица 20 Тип и размеры искусственных отражателей для УЗД холодно- и теплодеформированных труб.

Размер труб	Тип и размеры искусственного отражателя при виде дефектов		
	Продольные дефекты	Поперечные дефекты	Дефекты типа расслоения
D/S ≥ 5 D ≤ 108 мм, для всех S (таблицы 7, 8)	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,3±0,03)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,3±0,03)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 мм – 10 мм² (3,6 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы h = 0,5S мм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значения.
D/S ≥ 5 D ≤ 108 (таблица 8 для стали 12Х18Н12Т)	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,2±0,02)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,2±0,02)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	
D/S < 5 D ≤ 108 мм, для всех S (таблицы 7, 8)	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,6±0,05)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,6±0,06)мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 мм – 10 мм² (3,6 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы h = 0,5S мм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D/S ≥ 5 D ≤ 108 мм, для всех S (таблицы 7, 8, кроме стали 12Х18Н12Т)	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,2±0,02)мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(0,2±0,02)мм, длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 мм - 10 мм² (3,6 мм); Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы h = 0,5S мм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D=114-273 мм S = 5-25 мм (таблицы 2, 4) по сортаменту горячедеформированных труб	Обязательные испытания Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(7±0,7)%S≤1,5мм S длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной h=(7±0,7)%S≤1,5мм длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 до 22 мм вкл. - 10 мм² (3,6 мм), св. 22 мм - 20 мм² (5,1 мм), Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы для S до 12 мм вкл. - h = 0,5S мм; св. 12 мм - h = 0,25S; 0,5S и 0,75Sмм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.
D = 114-273 мм S = 5-25 мм (таблицы 2, 4) по сортаменту горячедеформированных труб	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт.1 и 2 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной 0,3мм≤h=(5±0,5)%S длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Прямоугольная риска (черт. 7 и 8 ГОСТ 17410) на внутренней и наружной поверхностях СОП глубиной 0,3мм≤h=(5±0,5)%S длиной l = (25±2,5) мм, шириной m ≤ 1,5 мм	По требованию заказчика Плоскодонное отверстие (черт.14 ГОСТ 17410) площадью (диаметром) для S от 8 до 22 мм вкл. - 10 мм² (3,6 мм), св. 22 мм - 20 мм² (5,1 мм), Расстояние h до дна плоского отверстия от внутренней поверхности трубы для S до 12 мм вкл. - h = 0,5S мм; св. 12 мм - h = 0,25S; 0,5S и 0,75S мм. Допуск на диаметр и глубину плоскодонного отверстия - ± 10% от их номинальных значений.

По соглашению с заказчиком допускается применение треугольной риски (исполнение 2 ГОСТ 17410), если амплитуда сигнала, отраженного от треугольной риски не отличается от амплитуды сигнала, отраженного от прямоугольной риски, более чем на 1,5 дБ.

При контроле на дефекты типа "расслоение" допускается использование искусственного дефекта типа "кольцевой прямоугольный пас" (черт. 13 ГОСТ 17410) с размерами: ширина – 15 мм (± 10%); глубина : h = 0,5 S для S до 12 мм включительно; h = 0,25 S; 0,5 S и 0,75 S для S от 12 мм.

3.22 Магнитный и вихретоковый контроль проводят по технологической инструкции, согласованной с НПО ЦНИИТМАШ.

Настройку браковочной чувствительности аппаратуры на выявление поверхностных и сквозных дефектов проводят по СОП с искусственными отражателями типа «продольная прямоугольная риска» на наружной и внутренней поверхностях или типа «радиальное сквозное цилиндрическое отверстие» размерами, указанными в таблицах 21 и 22.

Каждый СОП с искусственным отражателем типа «радиальное сквозное цилиндрическое отверстие» должен иметь три отверстия, расположенные по периметру через 120^0 и по длине стандартного образца (вдоль оси трубы) на расстоянии не менее150 мм между соседними отверстиями.

Таблица 21 Размеры искусственной риски.

Размер и способ изготовления труб	Размеры искусственной рис мм
Горячедеформированные и горячепрессованные трубы всех размеров	Глубина h=(10±1,0)% S≤ 2 длина l=(25±2,5) ширина m ≤ 1,5
Холодно- и теплодеформированные по сортаменту горячедеформированных (D= 114-273 мм и S= 5-25 мм) труб	Глубина h=(7±0,7)% S; длина l=(25±2,5) ширина m ≤ 1,5
Холодно-и теплодеформированные, горячедеформированные и горячепрессованные редуцированные по сортаменту холодно- и теплодеформированных (D= 25-57 мм и S= 2,5-8 мм) труб с отношением D/S > 5	Глубина h=(0,2±0,02) длина l=(25±2,5) ширина m ≤ 1,5
Холодно-и теплодеформированные, горячедеформированные и горячепрессованные редуцированые по сортаменту холодно- и теплодеформированных (D= 25-57 мм и S = 2,5-8 мм) труб с отношением D/S ≤ 5	Глубина h=(0,6±0,06) длина l=(25±2,5) ширина m ≤ 1,5

Таблица 22 Диаметр искусственного отверстия

Диаметр труб	Диаметр искусственного дефекта, d, мм
до 12 мм включительно	1,0 ±0,1
Свыше 12 до 32 мм включительно .	1,4 ±0,1
Свыше 32 до 50 мм	1,8 ±0,1
От 50 до 127 мм включительно	2,2 ±0,1
Свыше 127 мм	2,7 ±0,1

3.23 Контроль макроструктуры металла труб проводят на кольцевом поперечном образце по ГОСТ 10243.

Допускается иная методика контроля макроструктуры.

Арбитражным методом является метод контроля по ГОСТ 10243.

3.24 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями принимается по документу о качестве трубной заготовки.

Контроль загрязненности неметаллическими включениями металла труб проводят по ГОСТ 1778 методом Ш, вариант Ш1 или Ш4 по всей площади шлифов с продольным направлением волокон с оценкой по среднему баллу, подсчитанному как среднее арифметическое максимальных оценок шести образцов.

3.25. Контроль полосчатости и видманштеттовой структуры в микроструктуре металла труб проводят по шкалам №1 и №2 приложения Б методом сравнения.

Контроль проводят на образцах, изготовляемых по ГОСТ 5640 по всей площади шлифов с продольным направлением волокон при увеличении 90-105 крат.

3.26 Контроль микроструктуры металла труб проводят по шкале №3 приложения Б методом сравнения.

Контроль проводят на образцах, изготовляемых с соответствии с ГОСТ 5640 по всей площади шлифов с продольным направлением волокон при увеличении 90-105 и 500 крат.

Допускается проводить контроль микроструктуры неразрушающим методом с переводом показаний приборов в баллы шкалы микроструктур по технологической инструкции, согласованной с НПО ЦНИИТМАШ.

Арбитражным методом является контроль по шкале №3 приложения Б.

3.27 Контроль величины зерна металла труб проводят по ГОСТ 5639 при увеличении 90-105 крат на продольном образце по всей толщине стенки.

Допускается проводить контроль величины зерна ультразвуковым методом по инструкции, согласованной с НПО ЦНИИТМАШ.

Арбитражным методом является метод контроля по ГОСТ 5639.

3.28 Испытание на загиб (изгиб) проводят по ГОСТ 3728 и ГОСТ 14019.

Испытание труб диаметром до 60 мм включительно проводят на образцах в виде отрезка трубы, диаметром свыше 108 мм и более – на образцах в виде продольной или поперечной полосы.

3.29 Испытание на раздачу проводят по ГОСТ 8694.

3.30. Испытание на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

При обнаружении на сплющенных образцах мельчайших рванин или других мелких дефектов, являющихся следствием раскрытия допустимых наружных дефектов, обусловленных способом производства, допускается повторное испытание другого образца от той же трубы, с предварительным снятием поверхностного наружного и внутреннего слоя образца на глубину не более 0,2 мм для труб диаметром до 114 мм и не более 1 мм для труб диаметром свыше 114 мм.

3.31 Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии проводят по методам АМ или АМУ по ГОСТ 6032 после провоцирующего нагрева, по внутренней и наружной поверхности образца.

Арбитражным методом является метод АМ.

4 МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ДОКУМЕНТАЦИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Общие требования к маркировке, упаковке, документации, транспортированию и хранению труб должны соответствовать ГОСТ 10692.

4.2 Каждая труба диаметром 25 мм и более толщиной стенки 3 мм и более на расстоянии 200-300 мм от одного из концов должна иметь четкую маркировку, содержащую: товарный знак изготовителя, клеймо технического контроля (ТК), марку стали, номер партии.

Каждая труба диаметром 114 мм и более дополнительно маркируется номером трубы.

При обрезке концов труб у заказчика допускается перенос маркировки на оставшуюся часть трубы с соответствующим оформлением переноса ОТК заказчика.

4.3. Способ маркировки выбирает изготовитель труб.

При маркировке клеймением ударным способом должен быть исключен недопустимый наклеп участка маркирования, а глубина клеймения не должна выводить толщину стенки трубы за минимальное допустимое значение.

Способ маркировки должен обеспечивать качество выполнения и сохранность маркировки при транспортировании и хранении труб в течение 6 месяцев, при условии соблюдения требований к транспортированию и хранению.

4.4. На каждой трубе, кроме труб из сталей 12Х18Н12Т, 08Х16Н9М2 и 10Х13Г2БС2Н2Д2, должна быть нанесена цветная маркировка несмываемой краской одной продольной полосой по всей длине трубы - для труб диаметром 25 мм и более и кольцевыми полосами через каждые 2 м по длине трубы - для труб диаметром менее 25 мм.

По соглашению между изготовителем и заказчиком допускается нанесение цветной маркировки кольцевыми полосами только по концам труб либо поставка труб без цветной маркировки.

Цветная маркировка, в зависимости от марки стали, должна быть следующей:

20	- зеленая;
20 (трубы горячепрессованные и горячепрессованные редуцированные, изготовленные из непрерывнолитой заготовки)	- две полосы зеленого цвета;
20-ПВ	- голубая;
15ГС	- коричневая;
15ХМ	- желтая;
12Х1МФ	- красная;
12Х1МФ (трубы горячепрессованные, изготовленные из непрерывнолитой заготовки)	- две полосы красного цвета;
12Х1МФ-ПВ	- оранжевая;
15Х1М1Ф	- белая;
12Х2МФСР	- синяя;
10Х9МФБ-Ш	- фиолетовая;
12Х11В2МФ	- черная.

4.5 Концы каждой трубы диаметром 108 мм и менее должны быть плотно закрыты специальными предохранительными заглушками (пробками, колпачками).

По требованию заказчика трубы могут поставляться без заглушек.

Трубы диаметром до 89 мм могут поставляться упакованными в бумагу, ткань или обрешетку.

4.6 По требованию заказчика трубы должны иметь временное консервационное покрытие, обеспечивающее требуемую противокоррозионную защиту поверхности труб.

Способ консервации и расконсервации должен соответствовать ГОСТ 9.014.

4.7 Трубы диаметром до 159 мм включительно поставляются в пакетах прочно увязанными в двух-трех местах по длине пакета.

Трубы диаметром от 159 мм до 245 мм поставляются поштучно или в пакетах, диаметром 245 мм и более – поштучно.

Масса пакета труб не должна превышать 5 т, по требованию заказчика - 3 т

4.8 Холодно- и теплодеформированные трубы из стали марок 08Х16Н9М2, 12Х18Н12Т и 10Х13Г12БС2Д2Н2 должны быть обернуты в бумагу и упакованы в ящики или обрешетки способом, обеспечивающим сохранность труб при транспортировании.

В этом случае концы труб заглушками не закрываются.

4.9 К каждому пакету и каждому ящику или обрешетке должен быть прикреплен ярлык с указанием:

- товарного знака изготовителя;
- марки стали и способа выплавки (для металла выплавки - Ш и – ПВ);
- размера труб, точности изготовления, мерной длины, в мм;
- номера партии, кроме труб, нормализованных с прокатного нагрева;
- номера плавки;
- массы в кг;
- количества труб в штуках;
- количества труб в метрах для холодно- и теплодеформированных труб;
- номера заказа;
- номера технических условий.

4.10 Каждая партия труб и каждый объем поставки должны сопровождаться документом о качестве труб, удостоверяющим их качество и соответствие требованиям настоящих технических условий.

Документ о качестве труб должен содержать:

- наименование заказчика;
- номер заказа;
- наименование изготовителя и его местонахождение;
- способ изготовления труб;
- размер труб, точность изготовления, мерную длину в мм;
- марку стали и способ выплавки (для металла выплавки – Ш и – ПВ);
- номер настоящих технических условий;
- химический состав, включая элементы, введенные по расчету;
- номер технических условий на трубную заготовку и наименование изготовителя заготовки;
- номер партии, кроме труб нормализованных с прокатного нагрева;
- номер плавки;
- фактический вид и режим термообработки или отметку о нормализации труб с прокатного нагрева, с указанием температуры конца прокатки;

- номера труб, для труб диаметром 114 мм и более;
- результаты всех испытаний, в том числе дополнительных;
- данные по загрязненности металла труб неметаллическими включениями;
- отметку о проведении УЗД с указанием типа и размера искусственного отражателя;
- отметку о проведении МК или ВТК, с указанием типа и размера искусственного отражателя;
- отметки о гарантиях гидродавления, микроструктуры, пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности, с указанием номера разрешения;
- печать и подпись начальника участка ТК, дату оформления документа о качестве.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие труб требованиям настоящих технических условий при выполнении заказчиком требований по транспортированию и хранению.

Приложение А (справочное)

Таблица А1 Теоретическая масса 1 м горячедеформированных труб из углеродистых, низколегированных и мартенситных хромистых марок сталей при ρ= 7,85

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм															
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
25	1,26	1,68	1,86	2,07	2,28	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	1,57	1,85	2,11	2,37	2,61	2,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	1,82	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2,07	2,44	2,81	3,16	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	2,19	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	2,74	3,15	3,55	3,94	4,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	2,44	2,89	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,33	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	3,58	4,04	4,49	4,93	5,36	5,77	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	3,84	4,34	4,82	5,30	5,76	6,21	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	4,10	4,54	5,05	5,55	6,04	6,51	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	4,19	4,64	5,16	5,67	6,17	6,66	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	4,36	4,93	5,49	6,04	6,57	7,10	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	4,45	5,03	5,60	6,17	6,71	7,25	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	4,72	5,35	5,96	6,56	7,14	7,71	8,27	8,81	9,35	9,87	10,87	11,82	12,71	13,56
60	-	-	4,99	5,65	6,30	6,94	7,56	8,17	8,76	9,35	9,92	10,47	11,55	12,58	13,55	14,47
76	-	-	6,41	7,27	8,12	8,96	9,78	10,59	11,39	12,18	12,95	13,71	15,19	16,62	18,00	19,32
83	-	-	6,95	7,98	8,92	9,84	10,75	11,65	12,54	13,42	14,28	15,12	16,78	18,39	19,94	21,44
89	-	-	7,47	8,58	9,60	10,60	11,59	12,56	13,53	14,48	15,41	16,34	18,15	19,90	21,61	23,26
102	-	-	-	-	11,08	12,24	13,40	14,54	15,66	16,78	17,88	18,97	21,10	23,19	25,22	27,21
108	-	-	-	-	11,76	13,00	14,23	15,45	16,65	17,84	19,02	20,18	22,47	24,71	26,89	29,03
114	-	-	-	-	-	14,40	15,76	17,11	18,44	19,76	21,06	22,35	24,89	27,37	29,79	32,16
121	-	-	-	-	-	15,32	16,78	18,22	19,64	21,06	22,45	23,84	25,56	29,23	31,84	34,39
133	-	-	-	-	-	16,92	18,53	20,13	21,71	23,28	24,84	26,38	29,42	32,41	35,34	38,20
140	-	-	-	-	-	-	-	21,24	22,92	24,58	26,23	27,87	31,09	34,26	37,38	40,43
146	-	-	-	-	-	-	-	22,20	23,95	25,70	27,42	29,14	32,52	35,85	39,13	42,34
152	-	-	-	-	-	-	-	23,15	24,99	26,81	28,62	30,41	33,96	37,44	40,88	44,25
159	-	-	-	-	-	-	-	24,26	26,19	28,11	30,01	31,90	35,63	39,30	42,92	46,48
168	-	-	-	-	-	-	-	-	27,74	29,78	31,80	33,80	37,77	41,69	45,54	49,34
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,60	36,97	39,32	43,98	48,58	53,12	57,61
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,94	44,62	49,94	55,21	60,41	65,56
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,14	62,10	67,99	73,83
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,60	68,52	76,16	82,74
299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,41	83,74	91,01
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,63
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Приложение А (справочное)

Продолжение таблицы А1

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм															
	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	30,0	32,0
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	20,59	21,82	22,99	24,10	25,17	26,18	27,15	28,06	-	-	-	-	-	-	-	-
83	22,89	24,29	25,64	26,93	28,18	29,37	30,51	31,59	-	-	-	-	-	-	-	-
89	24,87	26,42	27,91	29,36	30,76	32,10	33,39	34,64	-	-	-	-	-	-	-	-
102	29,14	31,02	32,84	34,62	36,34	38,01	39,68	41,20	44,18	-	-	-	-	-	-	-
108	31,11	33,14	35,12	37,04	38,92	40,74	42,51	44,23	47,52	50,59	52,05	53,46	-	-	-	-
114	34,47	36,72	38,92	41,06	43,14	45,16	47,13	49,04	52,69	56,12	57,74	59,31	-	-	-	-
121	36,88	39,32	41,70	44,08	46,29	48,50	50,66	52,75	56,78	60,57	62,38	64,13	-	-	-	-
133	41,02	43,77	46,47	49,12	51,70	54,23	56,70	59,12	63,77	68,20	70,33	72,40	-	76,38	80,12	83,64
140	43,43	46,37	49,26	52,08	54,86	57,57	60,23	62,83	67,86	72,66	74,97	77,23	-	81,58	85,69	89,58
146	45,50	48,60	51,64	54,63	57,56	60,48	63,25	66,01	71,36	76,47	78,95	81,36	-	86,03	90,46	94,67
152	47,57	50,83	54,08	57,18	60,26	63,30	66,27	69,19	74,85	80,29	82,92	85,50	-	90,48	95,24	99,76
159	49,98	53,42	56,81	60,14	63,42	66,64	69,80	72,90	78,94	84,74	87,56	90,32	-	95,68	100,80	105,70
168	53,08	56,76	60,39	63,96	67,48	70,98	74,33	77,67	84,19	90,47	93,53	96,53	-	102,36	107,96	113,33
194	62,04	66,41	70,73	74,99	79,19	83,34	87,43	91,46	99,35	107,01	110,76	114,45	-	121,66	128,64	135,39
219	70,66	75,69	80,67	85,59	90,46	95,27	100,02	104,71	113,93	122,92	127,33	131,68	-	140,21	148,52	156,60
245	79,62	85,34	91,01	96,62	102,18	107,67	113,11	118,50	129,09	139,46	144,56	149,60	-	159,51	169,20	178,65
273	89,27	95,73	102,14	108,50	114,79	121,03	127,32	133,34	145,42	157,28	163,28	168,90	-	180,30	191,46	202,40
299	98,23	105,38	112,48	119,53	126,51	133,44	140,31	147,13	160,59	173,82	180,35	186,82	-	199,60	212,14	224,46
325	107,19	115,03	122,82	130,88	138,29	145,85	153,41	160,91	175,75	190,36	197,58	204,74	-	218,89	232,82	246,52
351	117,44	126,07	134,63	143,14	151,5	159,98	168,32	174,70	190,91	206,90	214,81	222,61	-	238,19	253,49	268,57
377	126,50	135,83	145,09	154,30	168,45	172,54	181,57	188,48	206,08	223,44	232,13	240,58	-	257,49	274,17	290,63
426	0	154,22	164,80	175,82	185,78	196,19	206,53	214,46	234,65	254,62	264,52	274,35	-	293,86	313,14	332,20
465		-	-	192,06	203,56	215,02	226,41	235,14	257,40	279,43	290,36	301,24	312,10	322,81	344,15	365,28
530								-	-	-	-	-	-	344,26	-	-

Приложение А (справочное)

Продолжение таблицы А1

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм														
	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	56,0	60	65	70	75	80	90
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	86,93	89,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	93,24	96,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
146	98,65	102,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	104,06	108,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	110,37	114,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	118,49	123,40	128,08	132,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
194	141,91	148,21	154,28	160,12	165,73	173,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
219	164,45	172,07	179,46	186,63	193,56	203,54	213,01	219,03	-	-	-	-	-	-	-
245	187,88	196,88	205,65	215,26	222,51	234,56	246,09	253,50	-	-	-	-	-	-	-
273	213,12	223,60	233,86	243,89	253,69	267,96	281,72	290,61	315,91	331,60	-	-	-	-	-
299	236,55	248,42	260,05	271,46	289,64	298,98	314,80	325,07	354,51	372,99	-	-	-	-	-
325	259,99	273,23	286,24	299,03	311,58	329,99	347,89	359,54	393,10	414,34	-	-	-	-	-
351	283,42	298,04	312,43	326,60	340,53	361,01	380,97	395,99	431,70	455,70	-	-	-	-	-
377	306,86	322,85	388,62	354,17	369,18	392,08	414,06	428,46	470,30	497,05	-	526,33	-	-	-
426	351,02	369,62	387,98	406,12	424,04	450,48	476,41	498,41	543,04	574,99	-	-	-	677,94	770,04
465	366,17	406,84	427,27	447,48	-	-	-	-	560,96	-	636,79	-	716,39	-	-
530	-	-	-	480,04	-	-	-	-	-	-	740,27	-	-	-	-

Примечание - Расчет теоретической массы труб приведен по среднеарифметическим значениям диаметра и толщины стенки с учетом несимметричности предельных отклонений.

Приложение А (справочное)

Таблица А2 Теоретическая масса 1 м горячедеформированных труб из высоколегированных сталей при ρ = 7,90

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм													
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0
76	8,22	9,07	9,90	10,73	11,54	12,33	13,11	13,88	14,64	15,38	16,11	16,83	18,22	19,56
83	9,03	9,96	10,89	11,80	12,70	13,58	14,46	15,32	16,16	16,99	17,81	18,62	20,19	21,71
89	9,72	10,73	11,73	10,73	11,54	12,33	13,11	13,88	14,64	15,38	16,11	16,83	18,22	19,56
102	-	12,40	13,56	14,72	15,86	16,99	18,10	19,21	20,29	21,37	22,43	23,48	25,54	27,55
108	-	13,17	14,41	15,64	16,86	18,06	19,26	20,43	21,60	22,75	22,89	25,02	27,23	29,39
114	-	13,93	15,25	16,56	17,86	19,14	20,41	21,66	22,91	24,13	25,35	26,55	28,92	31,24
121	-	14,83	16,24	17,64	19,02	20,39	21,75	23,10	24,43	25,75	27,05	28,35	30,89	33,39
133	-	16,36	17,93	19,48	21,02	22,54	24,05	25,55	27,03	28,51	29,97	31,42	34,27	37,07
140	-	-	-	20,55	22,18	23,80	25,40	26,99	28,56	30,12	31,67	33,21	36,24	39,22
146	-	-	-	22,48	24,25	26,02	27,77	29,51	31,23	32,93	34,63	36,30	39,62	42,87
152	-	-	-	23,44	25,30	27,15	28,98	30,79	32,60	34,38	36,16	37,92	41,39	44,81
159	-	-	-	24,57	26,52	28,46	30,39	32,30	34,19	36,07	37,94	39,79	43,46	47,06
168	-	-	-	-	-	30,15	32,20	34,23	36,25	38,25	40,24	42,21	46,11	49,96
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,53	46,87	49,19	53,79	58,33
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,90	61,17	66,39
245	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	68,85	74,76
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,12	83,78
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,53

Приложение А (справочное)

Продолжение таблицы А2

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм													
	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	24,6	25,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	26,75	28,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	31,41	33,26	35,05	36,80	38,49	40,13	40,72	-	-	-	-	-	-	-
108	33,56	35,56	37,51	39.41	41,26	43,05	44,79	-	-	-	-	-	-	-
114	35,71	37,89	39,97	42,02	44,02	45,97	47,86	51,49	-	-	-	-	-	-
121	39,21	40,55	42,83	45,06	47,24	49,37	51,44	55,43	59,21	61,03	62,78	-	-	-
133	42,51	45,16	47,75	50,29	52,77	55,21	57,59	62,19	66,59	68,70	70,77	74,74	78,51	82,06
140	45,02	47,84	50,62	53,33	56,00	58,61	61,17	66,13	70,88	73,18	75,43	79,76	73,88	87,80
146	49,21	52,29	55,32	58,28	61,19	64,04	66,84	72,25	77,44	79,94	82,39	87,11	91,60	95,86
152	51,47	54,71	57,89	61,02	64,09	67,10	70,06	75,80	81,30	83,97	86,58	91,62	96,43	101,01
159	54,10	57,53	60,90	64,22	52,77	55,21	73,82	79,93	85,81	88,66	91,46	96,88	102,07	107,03
168	57,48	61,15	64,77	68,32	71,82	75,26	78,65	85,24	91,61	94,70	97,74	103,64	109,32	114,76
194	67,25	71,62	75,93	80,19	84,39	88,52	92,61	100,60	108,36	112,15	115,89	123,19	130,25	137,09
219	76,64	81,69	86,67	91,60	96,46	101,28	106,03	115,36	124,46	128,93	133,34	141,98	150,39	158,56
245	86,41	92,15	97,84	103,46	109,03	114,54	119,99	130,72	141,21	146,38	151,48	161,52	171,32	180,90
273	96,94	103,43	109,86	116,26	122,56	128,82	132,02	147,25	159,25	165,17	-	-	-	-
325	116,48	124,36	132,20	139,97	147,68	155,34	162,94	177,96	192,75	200,06	-	-	-	-

Примечание - Расчет теоретической массы труб приведен по среднеарифметическим значениям диаметра и толщины стенки с учетом несимметричности предельных отклонений.

Приложение А (справочное)

Таблица А3 Теоретическая масса 1 м холодно- и теплодеформированных труб из углеродистых, низколегированных и мартенситных хромистых марок сталей при ρ = 7,85

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм																	
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0
10	0,395	0,462	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,493	0,586	0,666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,691	0,832	0,962	1,08	1,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0,888	1,08	1,26	1,42	1,58	1,72	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	0,986	1,20	1,41	1,60	1,77	1,94	2,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1,13	1,39	1,63	1,86	2,07	2,28	2,47	2,64	2,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	1,28	1,57	1,85	2,11	2,37	2,61	2,84	3,05	3,26	3,45	3,63	3,79	3,94	-	-	-	-	-
30	1,38	1,70	2,00	2,29	2,56	2,83	3,03	3,32	3,55	3,77	3,97	4,16	4,34	-	-	-	-	-
32	1,48	1,76	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59	3,85	4,09	4,32	4,53	4,74	-	-	-	-	-
36	1,68	2,07	2,44	2,81	3,16	3,50	3,82	4,14	4,44	4,73	5,01	5,27	5,52	-	-	-	-	-
38	1,78	2,19	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74	5,05	5,35	5,64	5,92	6,44	-	-	-	-
40	-	2,31	2,74	3,15	3,55	3,94	4,32	4,68	5,03	5,37	5,70	6,01	6,31	6,88	7,40	7,87	-	-
42	-	2,44	2,89	3,32	3,75	4,16	4,56	4,95	5,33	5,69	6,04	6,38	6,71	7,32	7,89	8,41	-	-
45	-	2,62	3,11	3,58	4,04	4,49	4,93	5,36	5,77	6,17	6,56	6,94	7,30	7,99	8,63	9,22	-	-
48	-	2,81	3,33	3,84	4,34	4,83	5,30	5,76	6,21	6,65	7,08	7,49	7,89	8,66	9,37	10,00	-	-
50	-	2,93	3,48	4,01	4,54	5,05	5,55	6,04	6,51	6,97	7,42	7,86	8,29	9,10	9,86	10,59	-	-
51	-	2,99	3,55	4,10	4,64	5,16	5,67	6,17	6,66	7,13	7,60	8,05	8,48	9,32	10,11	10,85	11,54	-
54	-	3,18	3,77	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10	7,61	8,11	8,60	9,08	9,99	10,85	11,67	12,43	-
55	-	3,24	3,85	4,44	5,03	5,60	6,16	6,71	7,25	7,77	8,28	8,78	9,27	10,21	11,10	11,93	12,72	-
57	-	3,36	4,00	4,62	5,23	5,83	6,41	6,99	7,55	8,10	8,63	9,16	9,67	10,65	11,59	12,48	13,32	-
60	-	-	4,22	4,88	5,52	6,16	6,78	7,39	7,99	8,58	9,15	9,71	10,26	11,32	12,33	13,29	14,21	-
63	-	-	4,44	5,13	5,81	6,49	7,14	7,77	8,41	9,04	9,57	10,23	10,81	11,96	13,05	14,07	15,09	-
70	-	-	4,96	5,74	6,51	7,27	8,01	8,75	9,47	10,18	10,88	11,56	12,23	13,54	14,80	16,01	17,16	18,27
76	-	-	-	-	7,[illegible]	7,93	8,75	9,56	10,36	11,14	11,91	12,67	13,42	14,87	16,28	17,63	18,94	20,20
83	-	-	-	-	7,[illegible]9	8,71	9,62	10,51	11,39	12,26	13,12	13,96	14,80	16,42	18,00	19,53	21,01	22,44
89	-	-	-	-	8,38	9,38	10,36	11,33	12,28	13,22	14,16	15,07	15,98	17,76	19,48	21,16	22,79	24,36
102	-	-	-	-	-	10,82	11,96	12,09	14,21	15,31	16,40	17,48	18,55	20,64	22,69	24,69	26,63	28,53
108	-	-	-	-	-	11,49	12,70	13,90	15,09	16,27	17,44	18,59	19,73	21,97	24,17	26,31	28,41	30,45

Примечание – Расчет теоретической массы труб приведен по среднеарифметическим значениям диаметра и толщины стенки с учетом несимметричности предельных отклонений.

53

Приложение А (справочное)

Таблица А4 Теоретическая масса 1 м холодно- и теплодеформированных труб из высоколегированных марок сталей при ρ = 7,90

Наружный диаметр, мм	Теоретическая масса 1 м труб, кг, при толщине стенки, мм															
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
10	0,40	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,50	0,59	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,70	0,84	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	1,09	1,27	1,44	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	1,22	1,42	1,62	1,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	1,40	1,65	1,88	2,10	2,30	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	1,59	1,87	2,14	2,40	2,64	2,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	2,02	2,32	2,60	2,87	3,12	3,36	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	2,17	2,49	2,80	3,09	3,37	3,64	3,90	4,14	4,37	4,79	-	-	-	-
36	-	-	4,47	2,84	3,20	3,54	3,87	4,19	4,49	4,79	5,07	5,59	-	-	-	-
38	-	-	2,62	3,02	3,40	3,76	4,12	4,46	4,79	5,11	5,42	5,99	-	-	-	-
40	-	-	-	3,19	3,60	3,99	4,37	4,74	5,09	5,44	5,77	6,39	-	-	-	-
42	-	-	-	3,36	3,80	4,21	4,62	5,01	5,39	5,76	6,12	6,79	-	-	-	-
45	-	-	3,15	3,63	4,10	4,55	4,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	3,37	3,89	4,39	4,89	5,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	3,52	4,06	4,59	5,11	5,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	3,74	4,33	4,89	5,45	5,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	3,97	4,59	5,19	5,79	6,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	4,04	4,68	5,29	5,90	6,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	4,27	4,94	5,59	6,24	6,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	7,1	7,93	8,75	9,56	10,35	11,14	11,91	13,41	-	-	-	-
89	-	-	-	-	8,38	9,38	10,35	11,32	12,28	13,22	14,15	15,98	-	-	-	-

Примечание – Расчет теоретической массы труб приведен по среднеарифметическим значениям диаметра и толщины стенки с учетом несимметричности предельных отклонений.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Шкала № 1 Полосчатость феррито-перлитной структуры для сталей с содержанием углерода до 0,25%. - Отдельное издание.

Шкала № 2 Видманштеттовая структура (игольчатость феррита) для стали с содержанием углерода до 0,10%. - Отдельное издание.

Шкала № 3 Микроструктуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР

1 Микроструктура металла труб из сталей 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ

Сдаточные микроструктуры:

1 балл – микроструктура содержит от 100 до 30% отпущенного бейнита и перлита плюс феррит;
2-3 балл - микроструктура содержит от 30 до 20% отпущенного бейнита и перлита плюс феррит;
4-5 балл - микроструктура содержит от 20 до 15% отпущенного бейнита и перлита плюс феррит.

Браковочные микроструктуры:

6 балл - микроструктура содержит от 15 до 5% отпущенного бейнита и перлита плюс феррит;
7 балл - микроструктура содержит от 5 до 0% отпущенного бейнита и перлита плюс феррит;
8–9 баллы - микроструктуры перегрева при отпуске выше Ac_1

2 Микроструктуры металла труб из стали 15Х1М1Ф

Сдаточные микроструктуры:

1 балл - микроструктура содержит не менее 100% отпущенного бейнита;
2 балла - микроструктура содержит не менее 80% отпущенного бейнита;
3 балл - микроструктура содержит не менее 60% отпущенного бейнита;
4 балл - микроструктура содержит не менее 40% отпущенного бейнита;
5 балл - микроструктура содержит не менее 20% отпущенного бейнита.

Браковочные микроструктуры:

6 балла - феррито-перлитная микроструктура;
7-9 баллы - микроструктуры перегрева при отпуске свыше Ac_1;
10 балл - микроструктура содержит 100% отпущенного мартенсита с бейнитом.

3 Микроструктуры металла труб из стали 12Х2МФСР

Сдаточные микроструктуры:

1 балл - микроструктура содержит от 100 до 90% отпущенного бейнита плюс феррит;
2 балл - микроструктура содержит от 90 до 70% отпущенного бейнита плюс феррит;
3 балл - микроструктура содержит от 70 до 50% отпущенного бейнита плюс феррит;
4 балл - микроструктура содержит от 50 до 30% отпущенного бейнита плюс феррит;
5 балл - микроструктура содержит от 30 до 15% отпущенного бейнита плюс феррит.

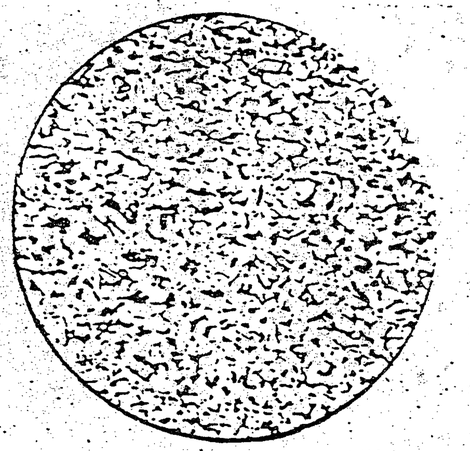
Браковочные микроструктуры:

6 балл - микроструктура содержит от 15 до 5% отпущенного бейнита плюс феррит;
7 балл - микроструктура содержит от 5 до 0% отпущенного бейнита плюс феррит;
8 балл – микроструктура перегрева при отпуске выше Ac_1.

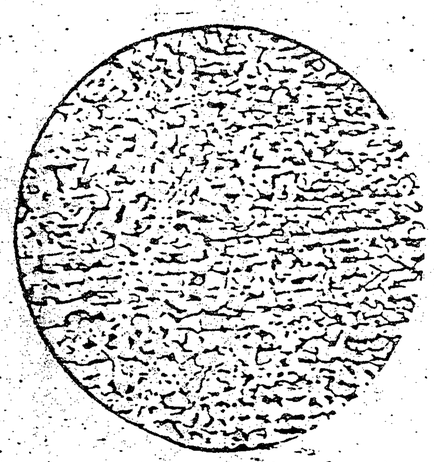
Приложение Б
(обязательное)

Шкала N1

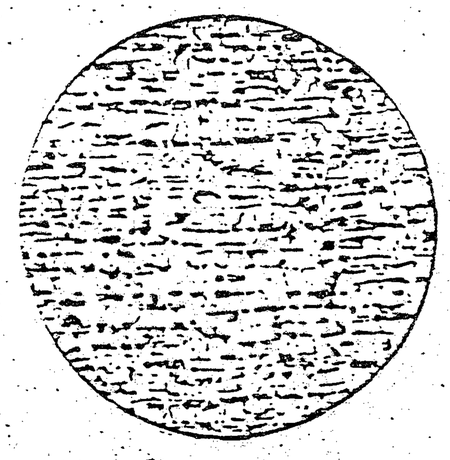
Полосчатость феррито-перлитной структуры для стали с содержанием углерода до 0,25% ×100



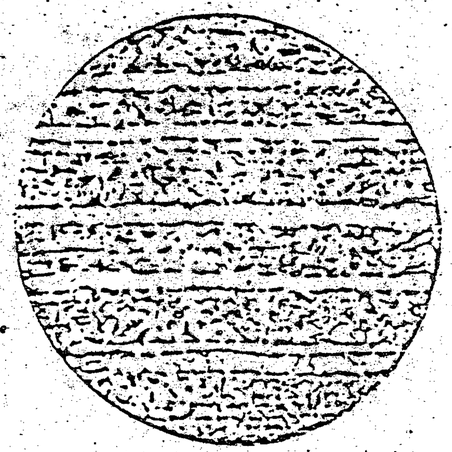
Балл 0



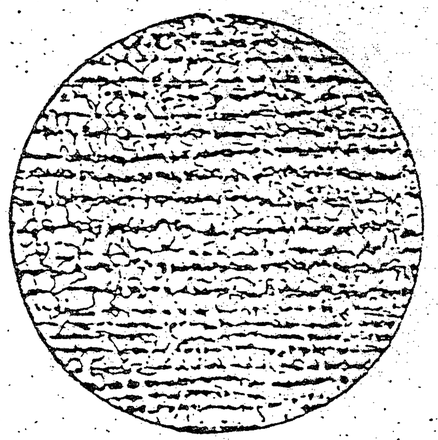
Балл 1



Балл 2



Балл 3

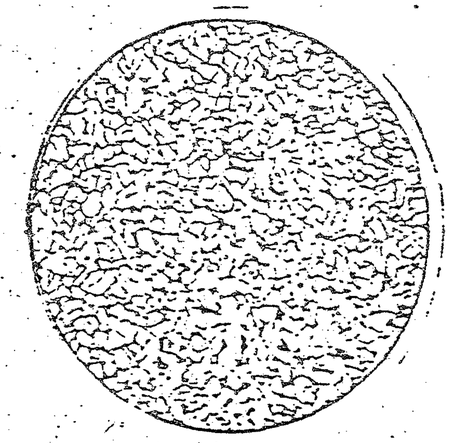


Балл 4

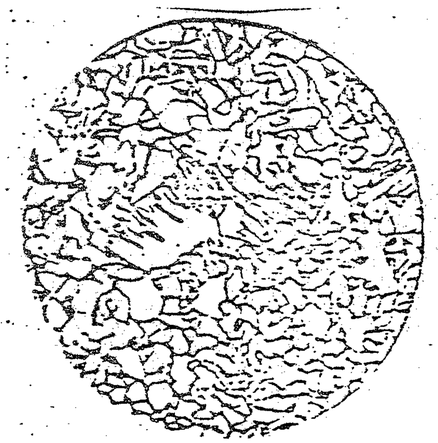
Приложение Б
(обязательное)

Шкала №2

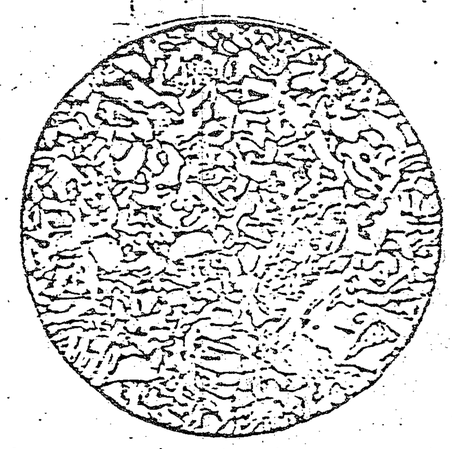
Видманштеттовая структура (игольчатость феррита) для стали с содержанием углерода до 0,15% ×100



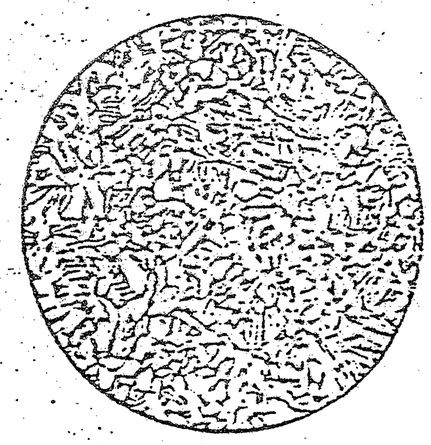
Балл 0



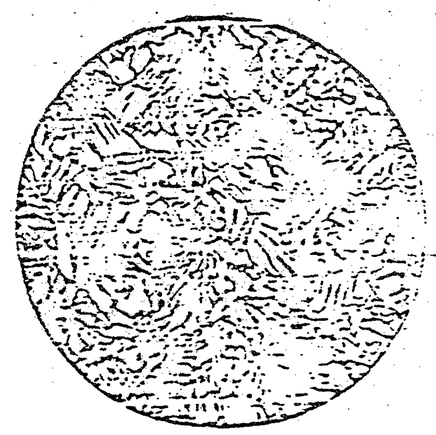
Балл 1



Балл 2

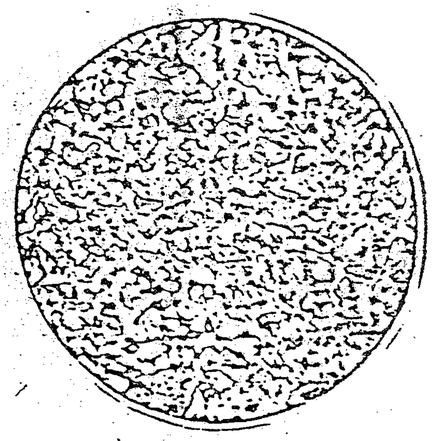


Балл 3

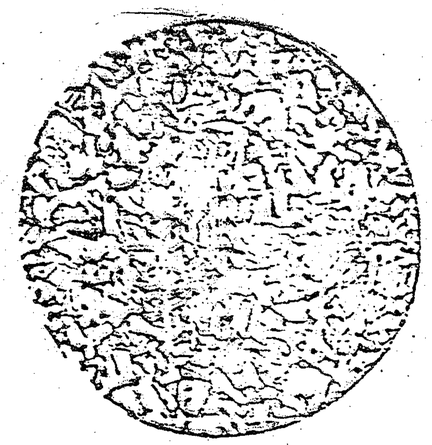


Балл 4

Шкала №2 (продолжение)
Видманштеттовая структура (игольчатость феррита) для стали с содержанием углерода 0.16 - 0.30 % ×100



Балл 0



Балл 1

Балл 2

Балл 3

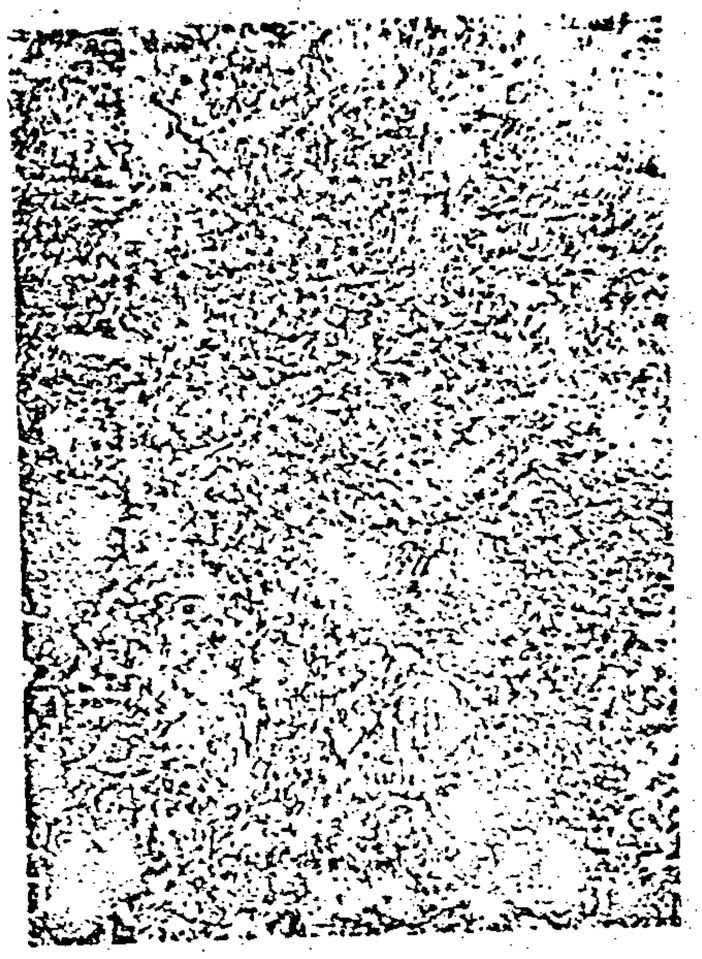
Балл 4

Приложение Б
(обязательное)

ШКАЛА № 3. Микроструктура металла труб из сталей марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР.

Сдаточные структуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ

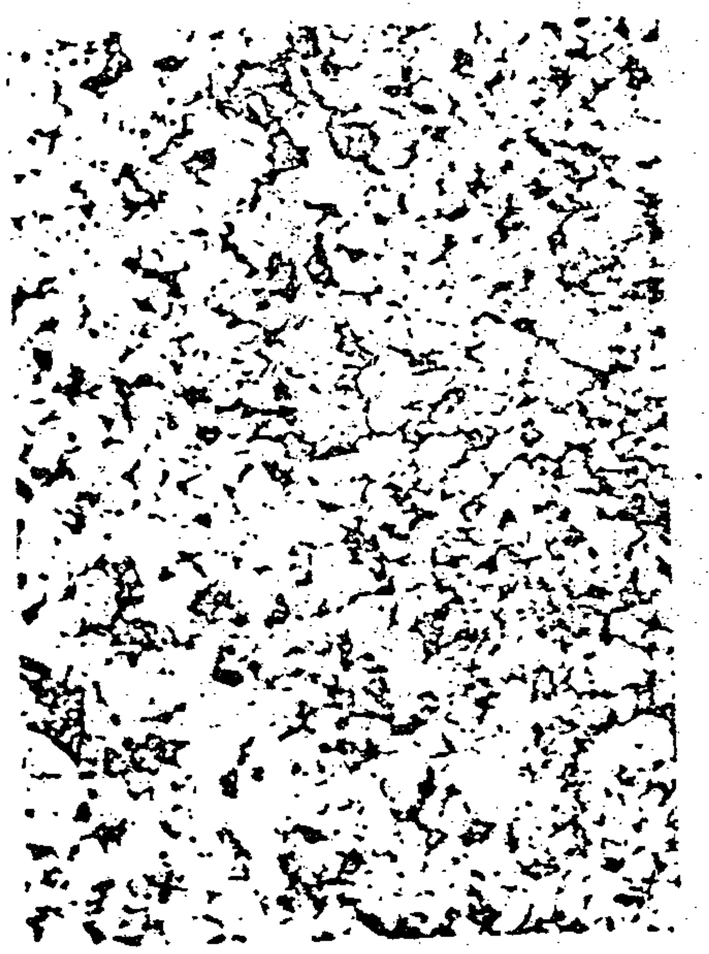
БАЛЛ 1



x 100

x 500

БАЛЛ 2



x 100

x 500

Сдаточные структуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ
(продолжение)

БАЛЛ 3

x 100

x 500

БАЛЛ 4

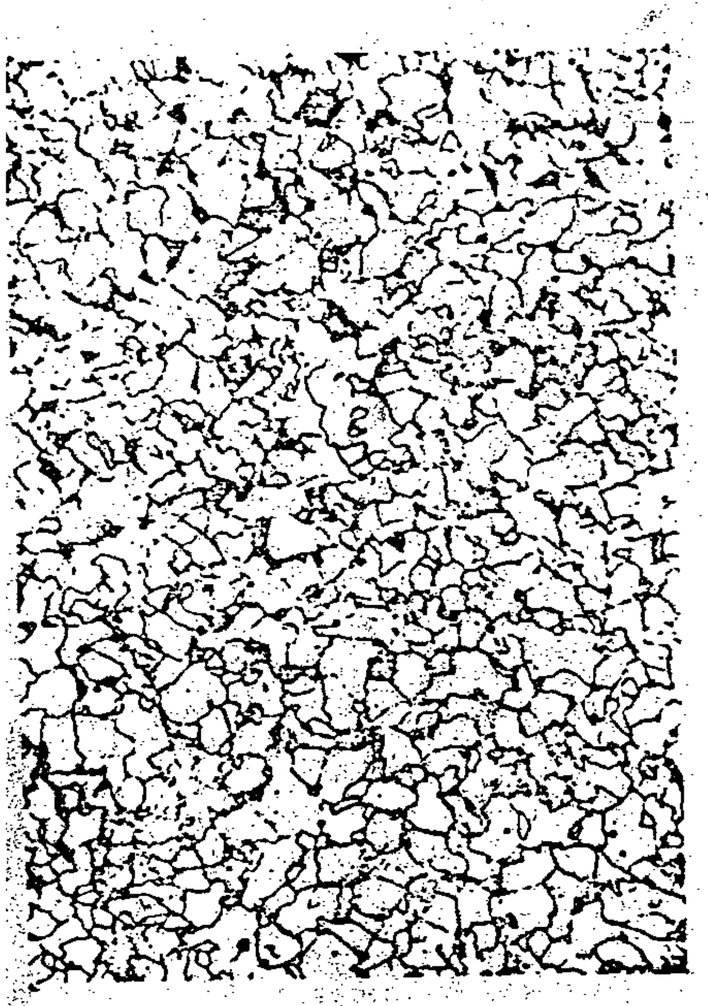
x 100

x 500

Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ
(продолжение)

БАЛЛ 5



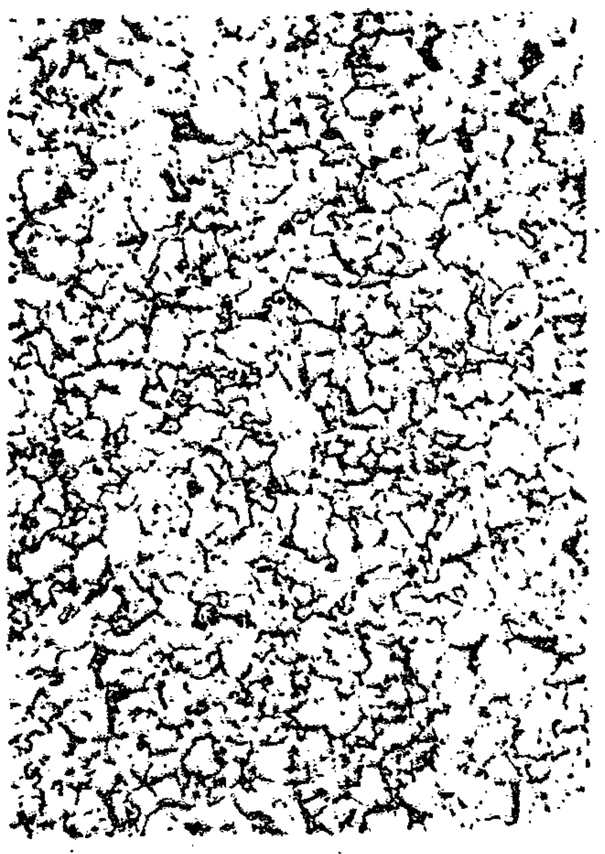
x 100

x 500

Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ

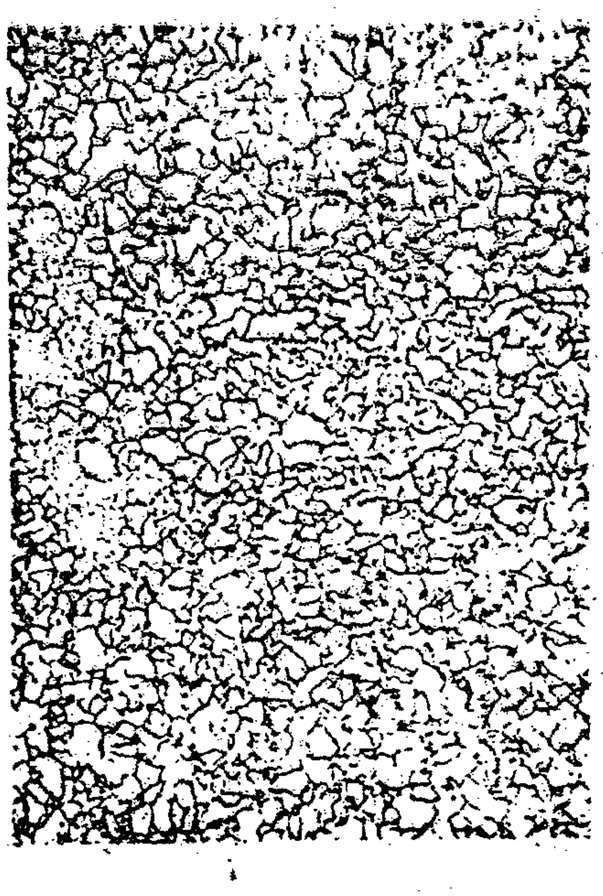
БАЛЛ 6



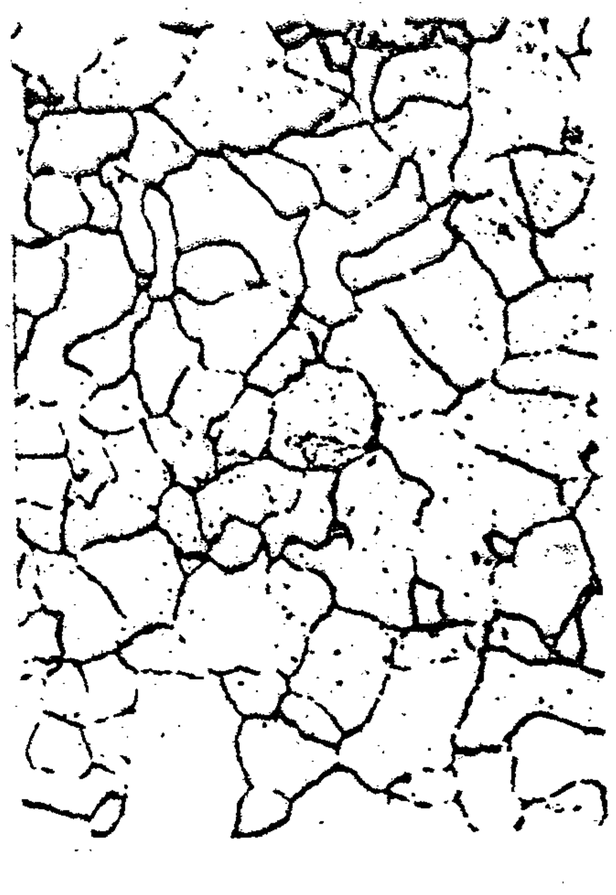
x 100

x 500

БАЛЛ 7



x 100

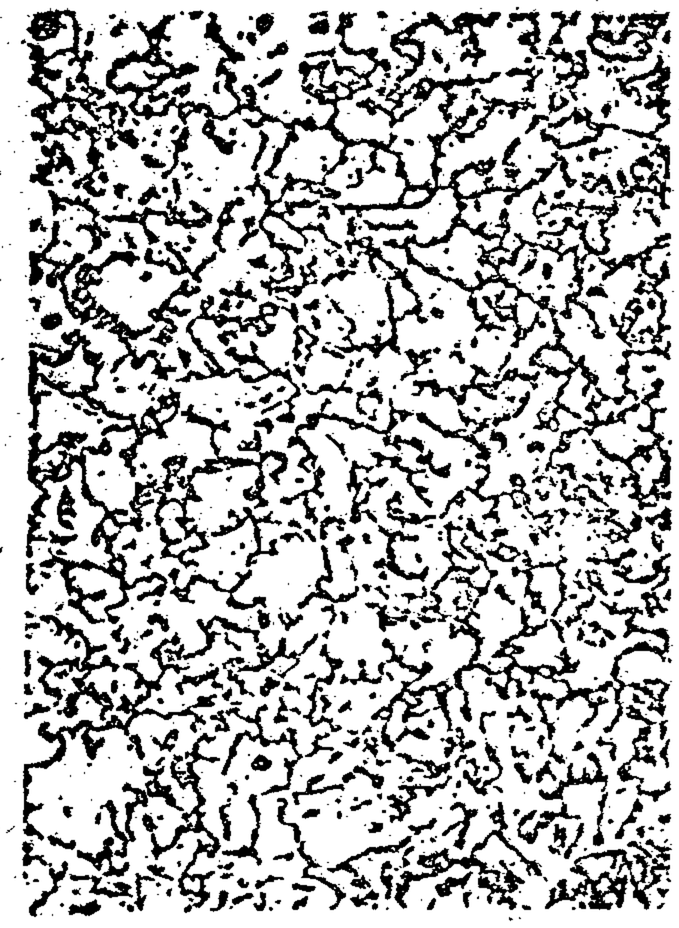


x 500

Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марок 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ
(продолжение)

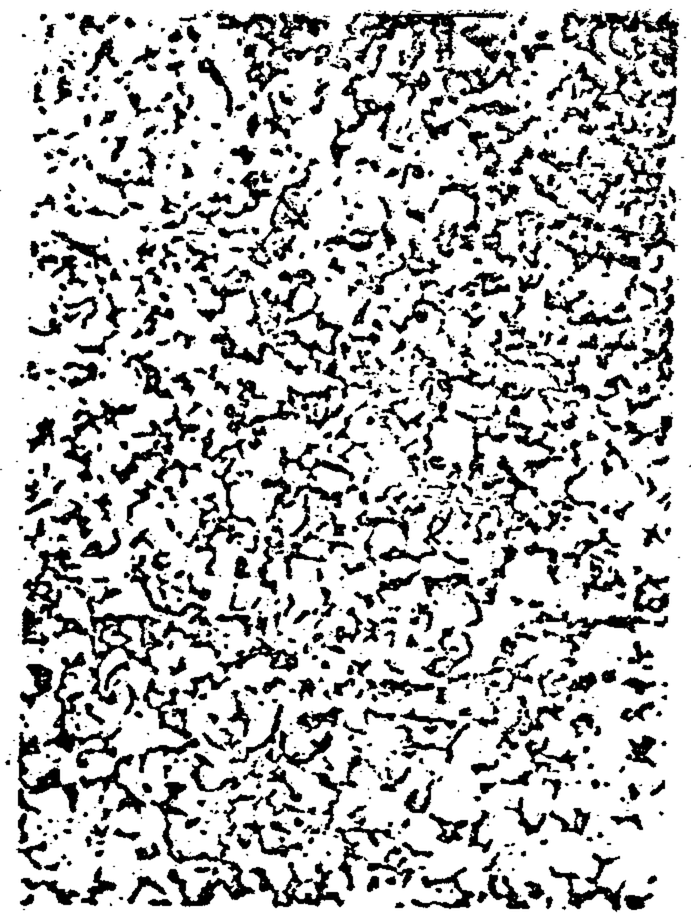
БАЛЛ 8



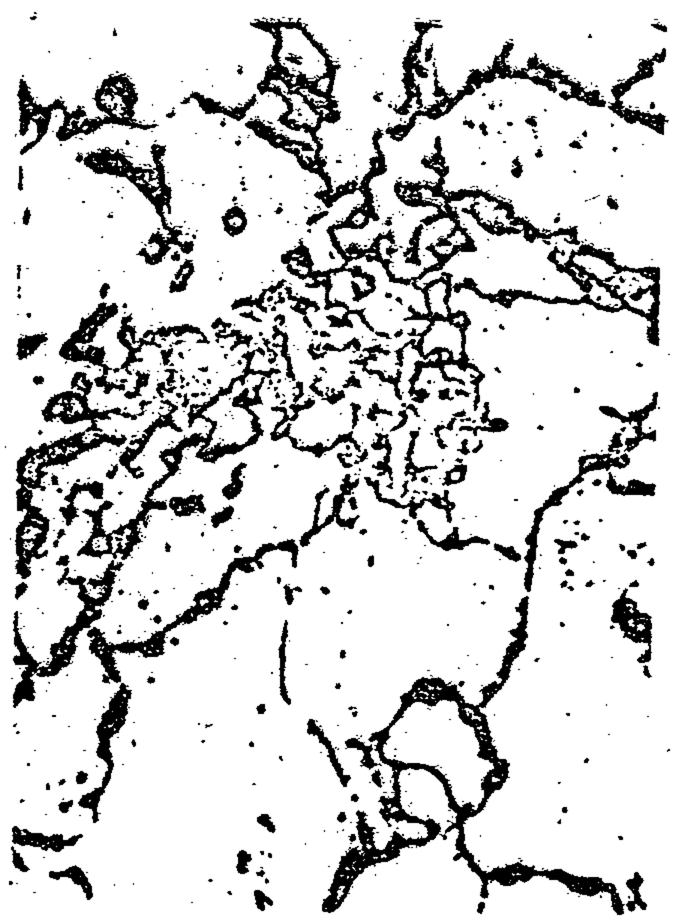
x 100

x 500

БАЛЛ 9



x 100



x 500

Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф

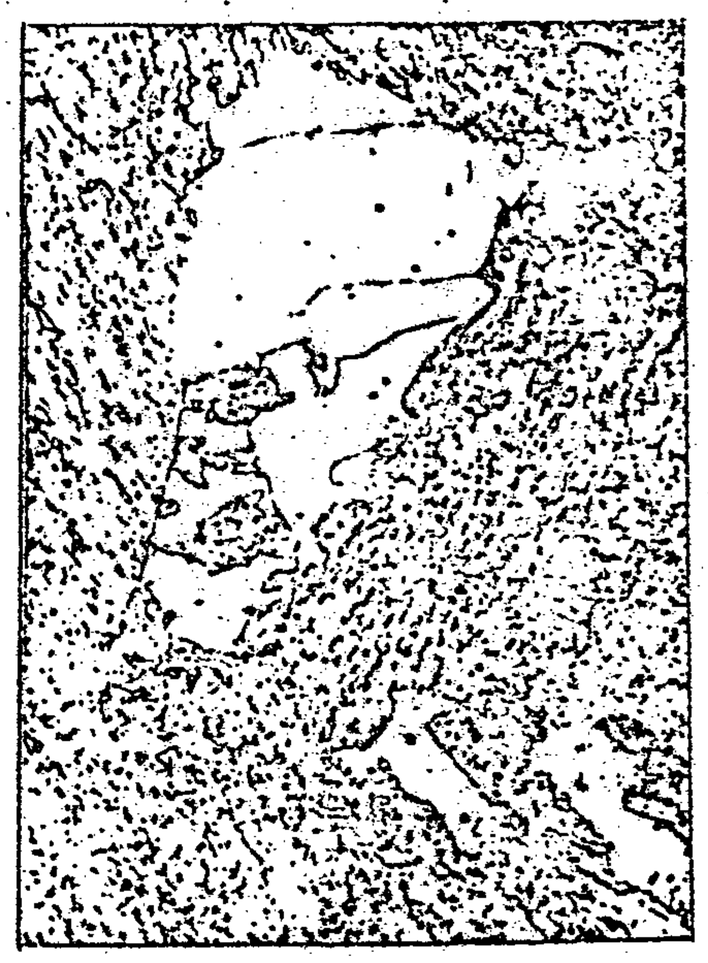
БАЛЛ 1

x 100

x 500

БАЛЛ 2

x 100

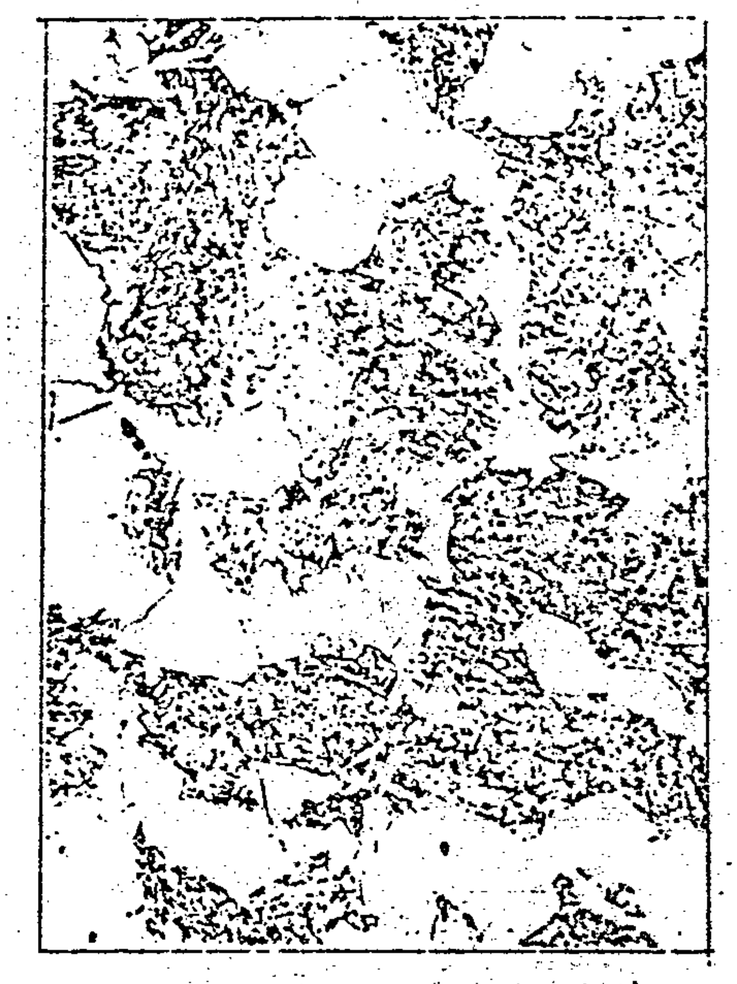


x 500

Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф
(продолжение)

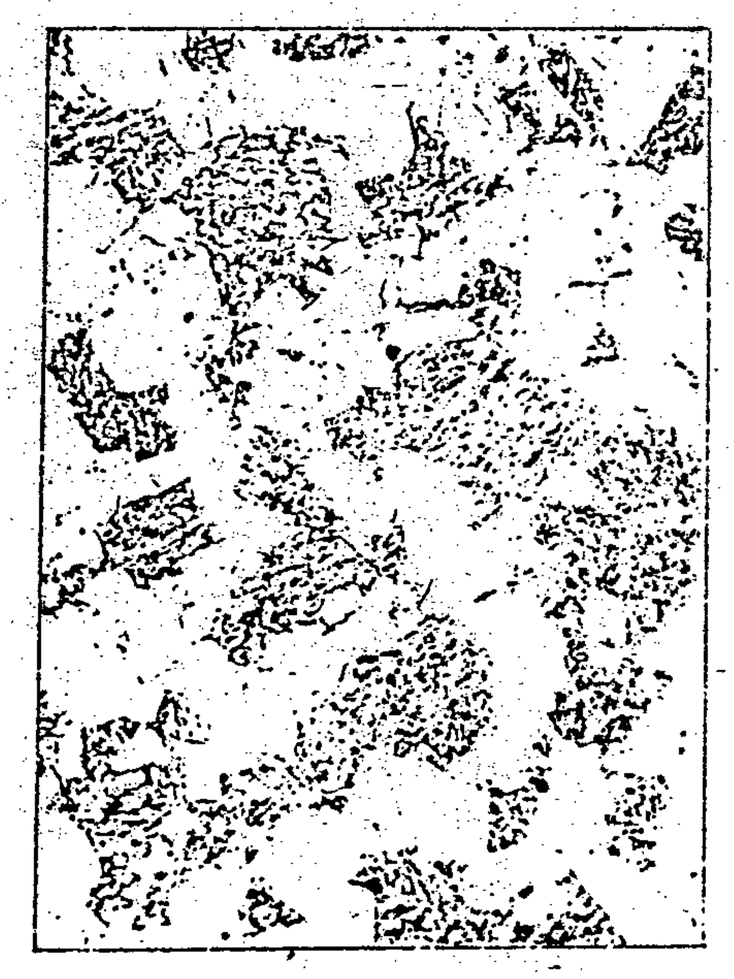
Б А Л Л 3



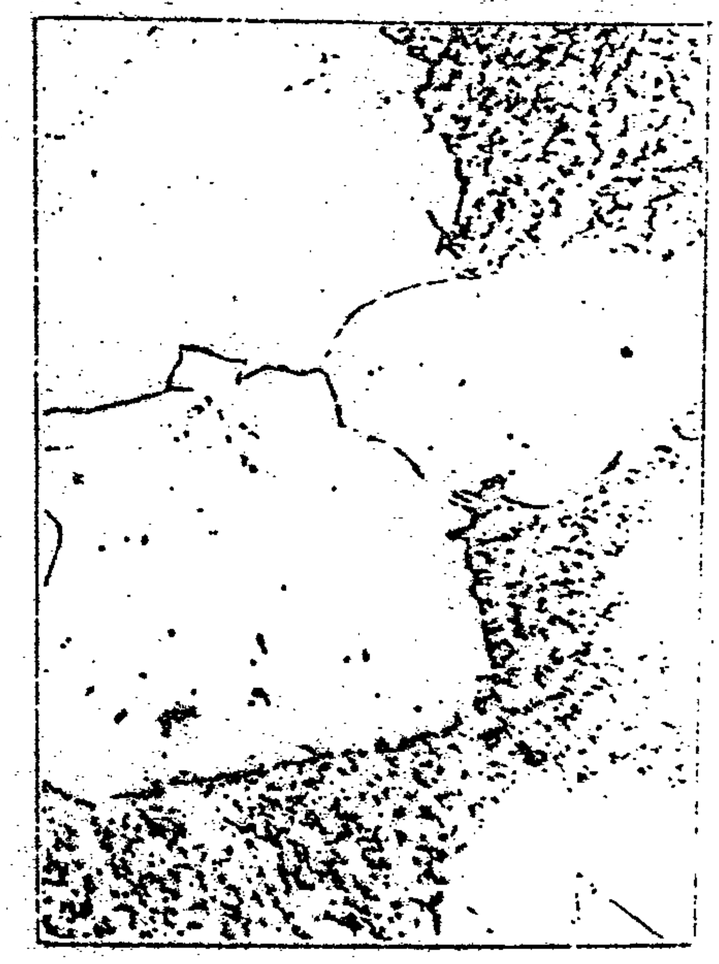
x 100

x 500

Б А Л Л 4



x 100

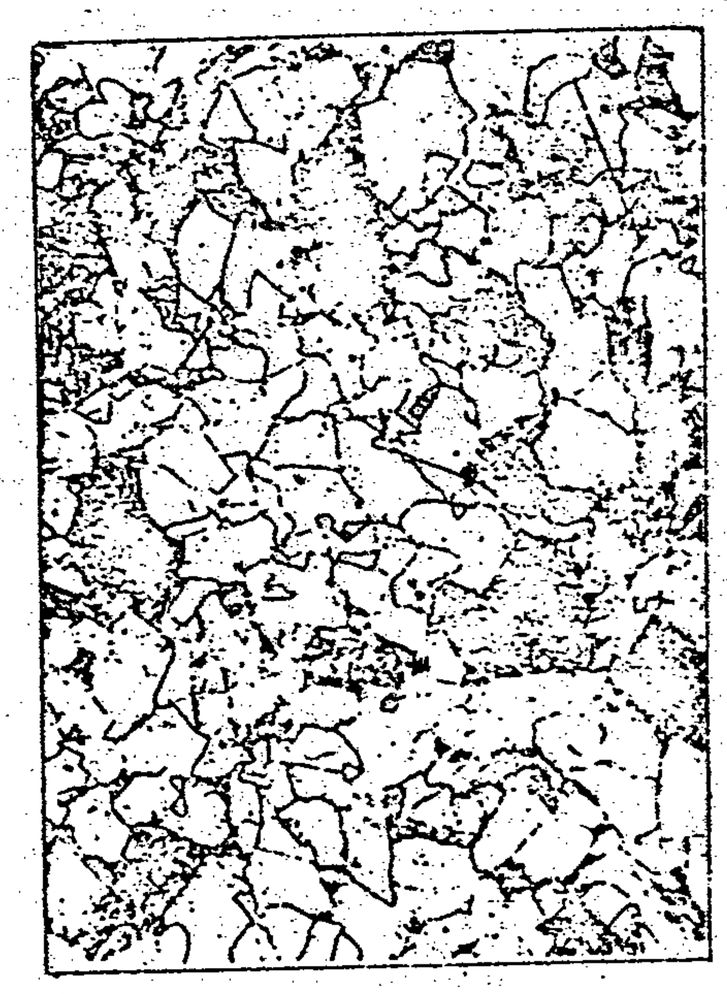


x 500

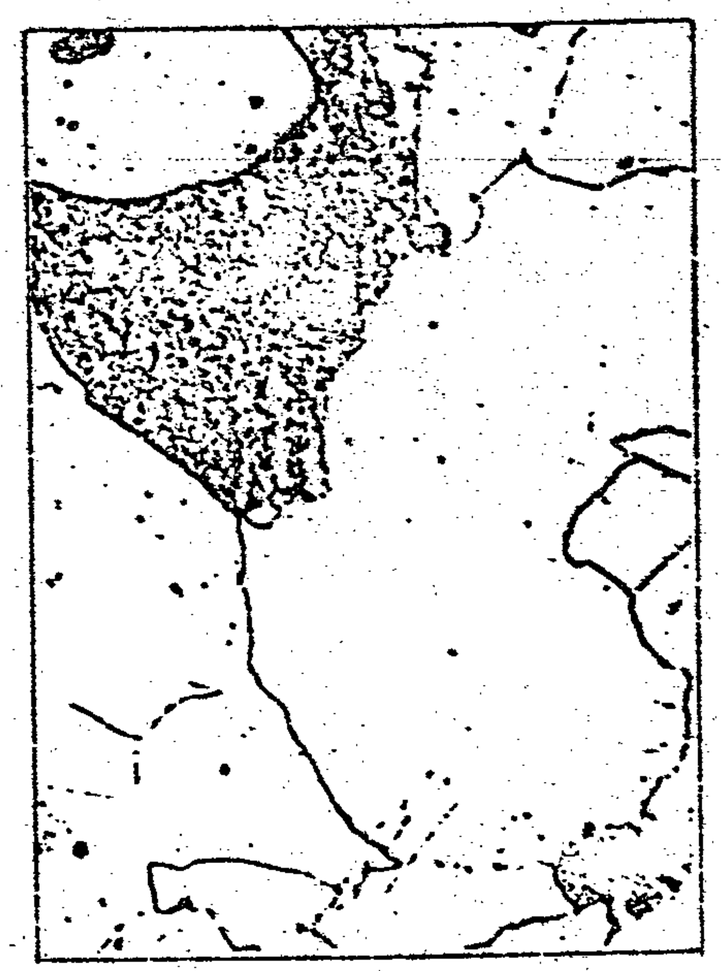
Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф
(продолжение)

БАЛЛ 5



x 100

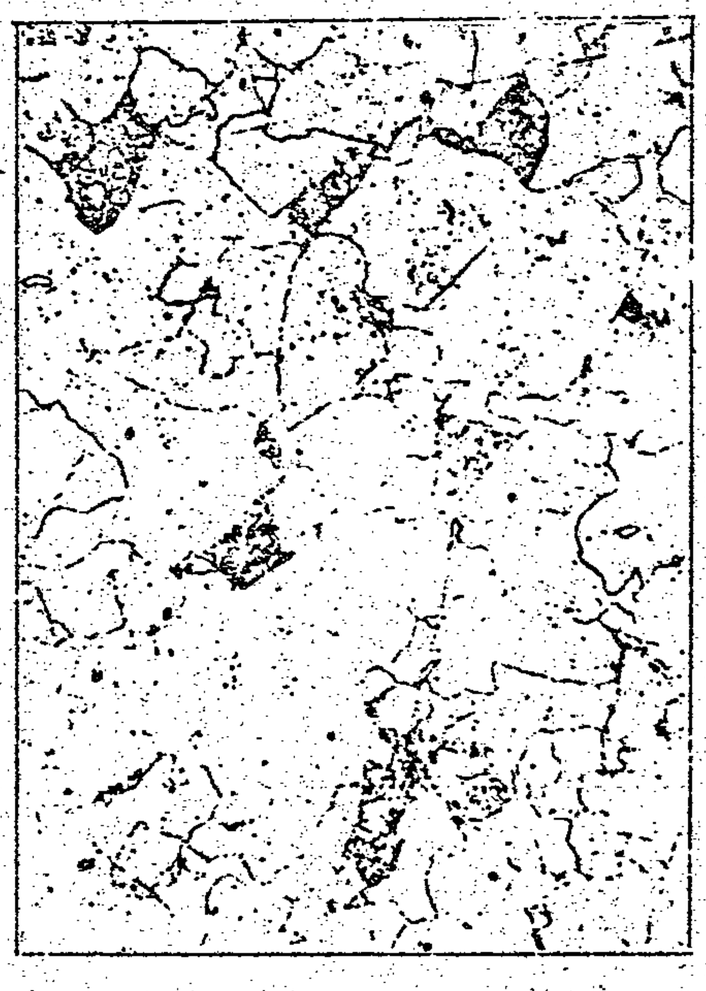


x 500

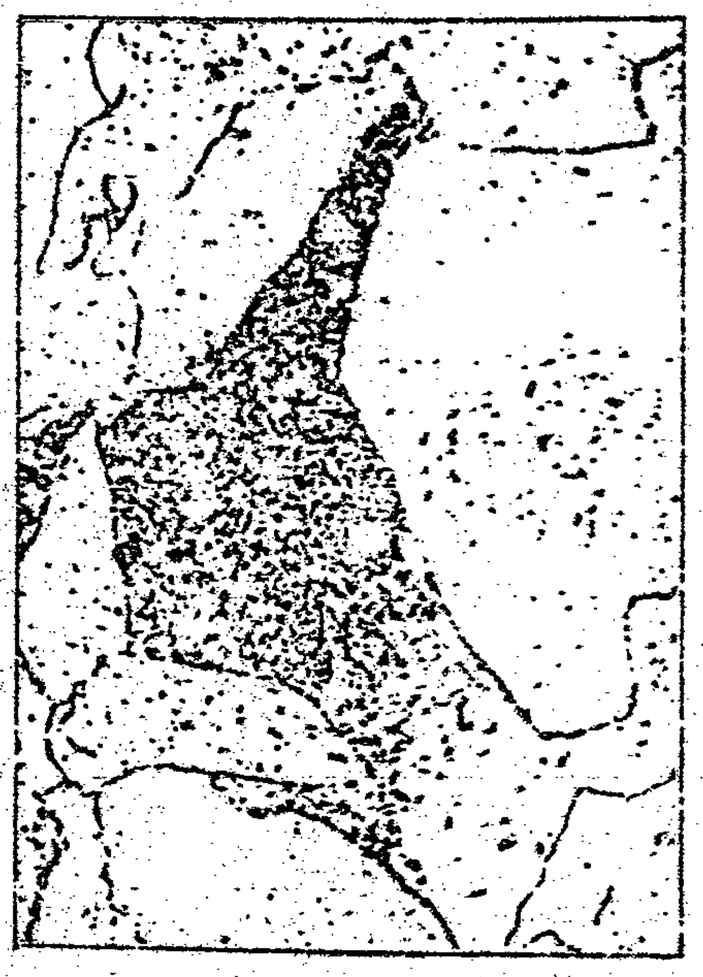
Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф

БАЛЛ 6

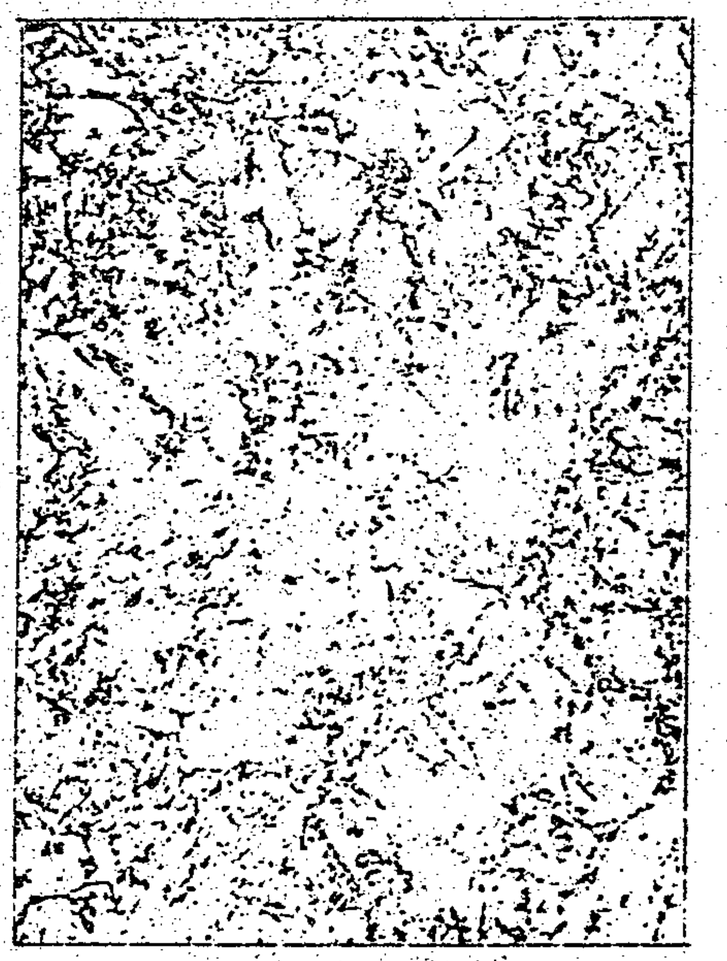


x 100



x 500

БАЛЛ 7



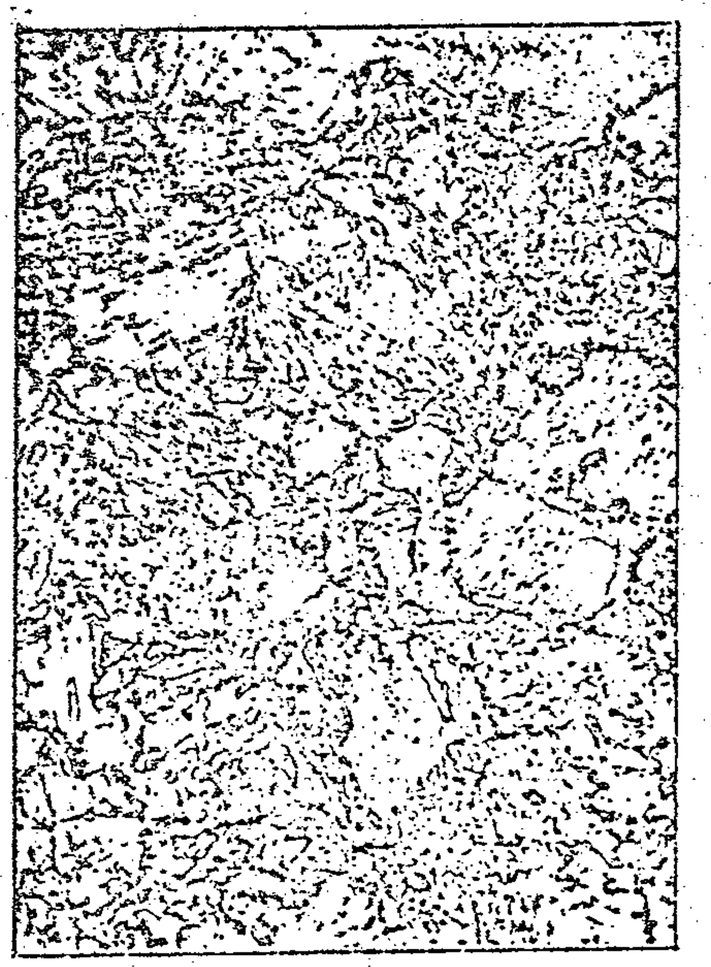
x 100

x 500

Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф
(продолжение)

Б А Л Л 8



x 100

x 500

Б А Л Л 9

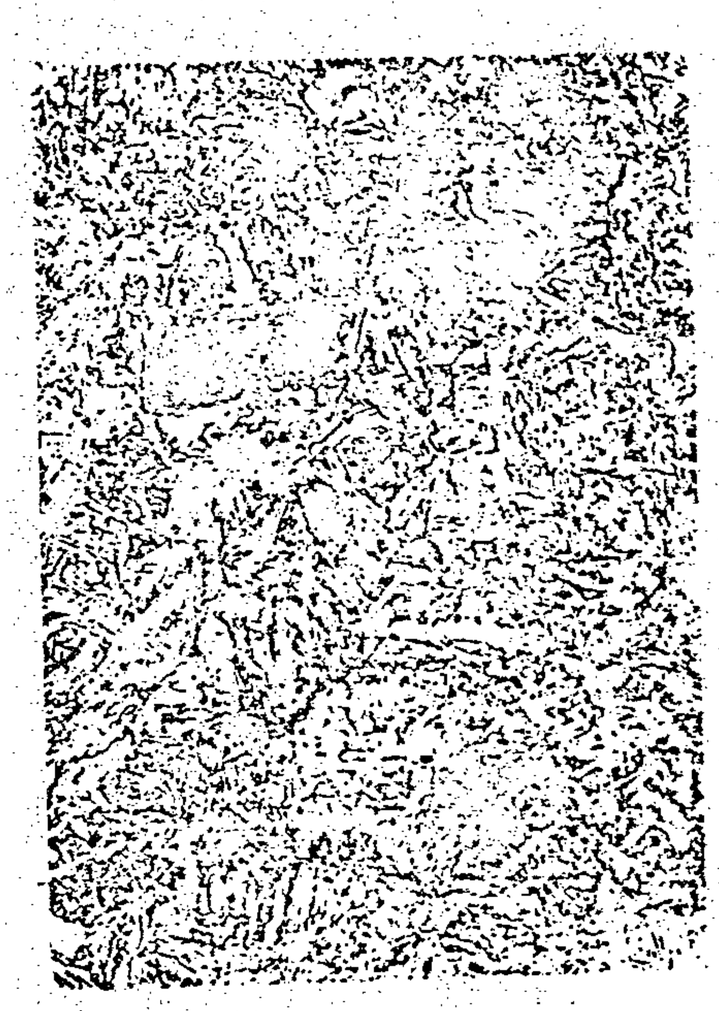
x 100

x 500

Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марки 15Х1М1Ф
(продолжение)

Б А Л Л 10



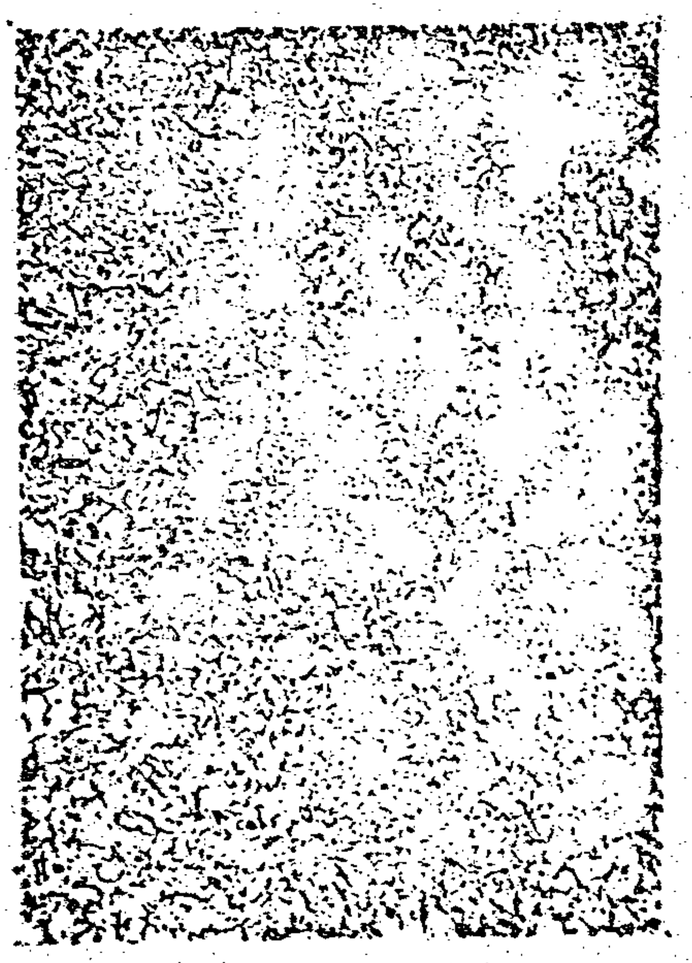
x 100

x 500

Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР

БАЛЛ I
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100

x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

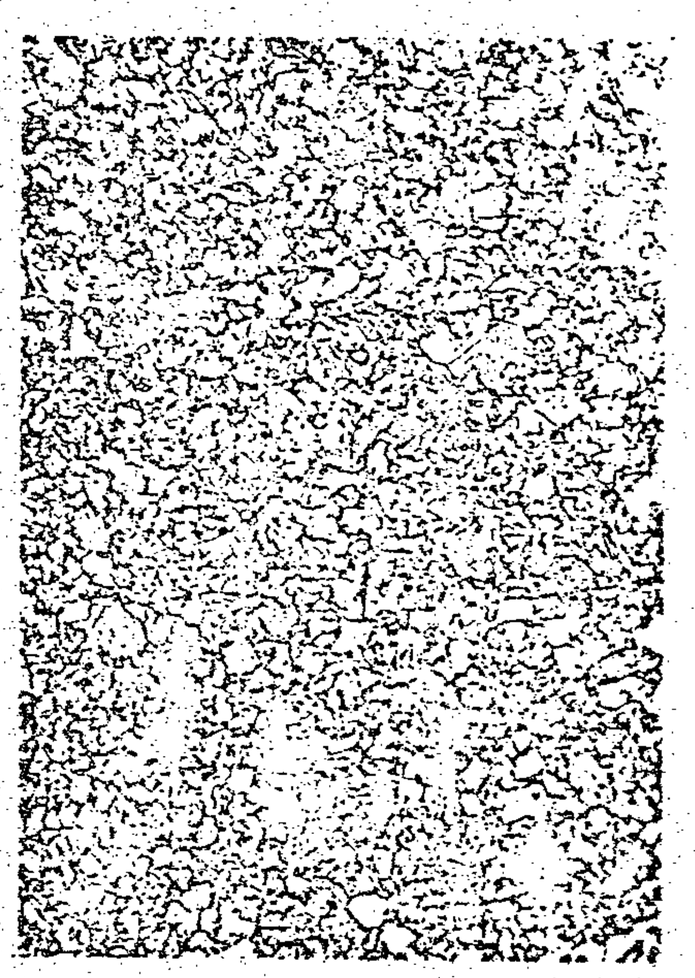
x 100

x 500

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

Б А Л Л 2

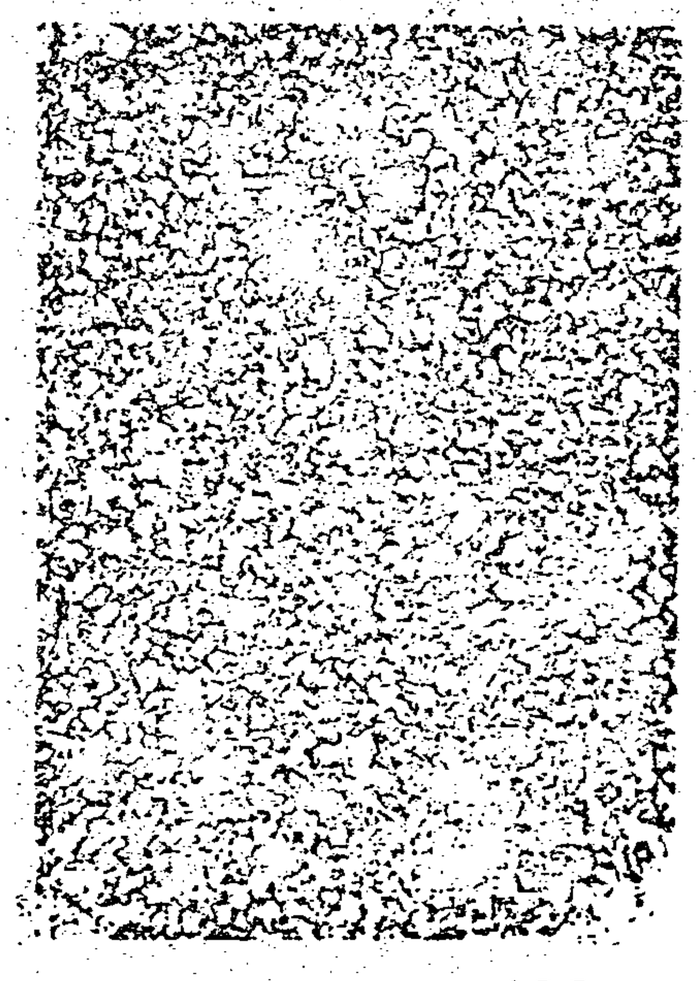
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100

x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100

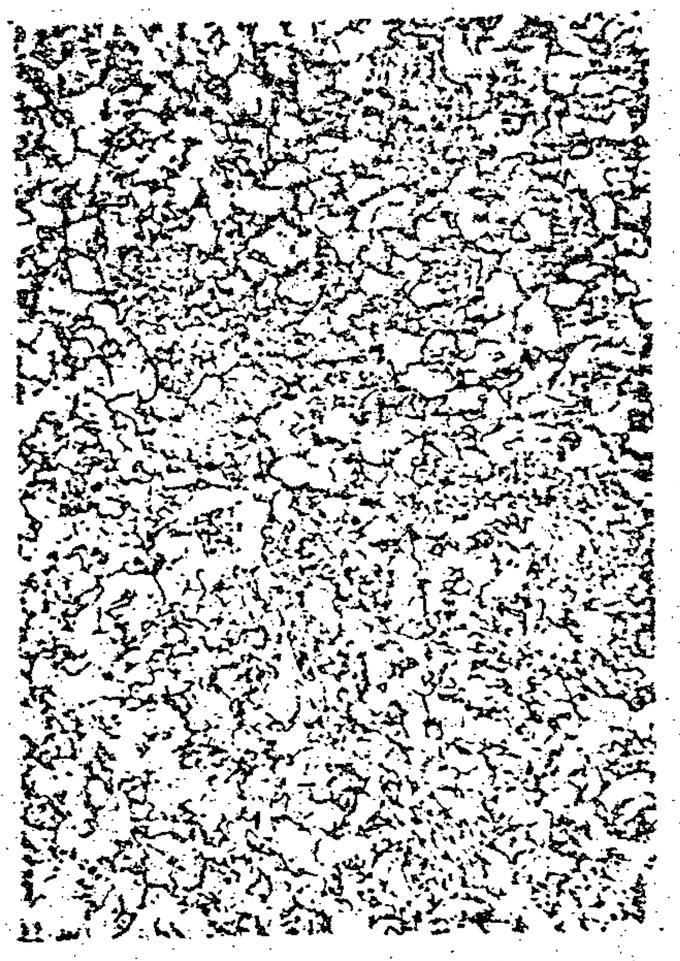
x 500

Приложение Б
(обязательное)

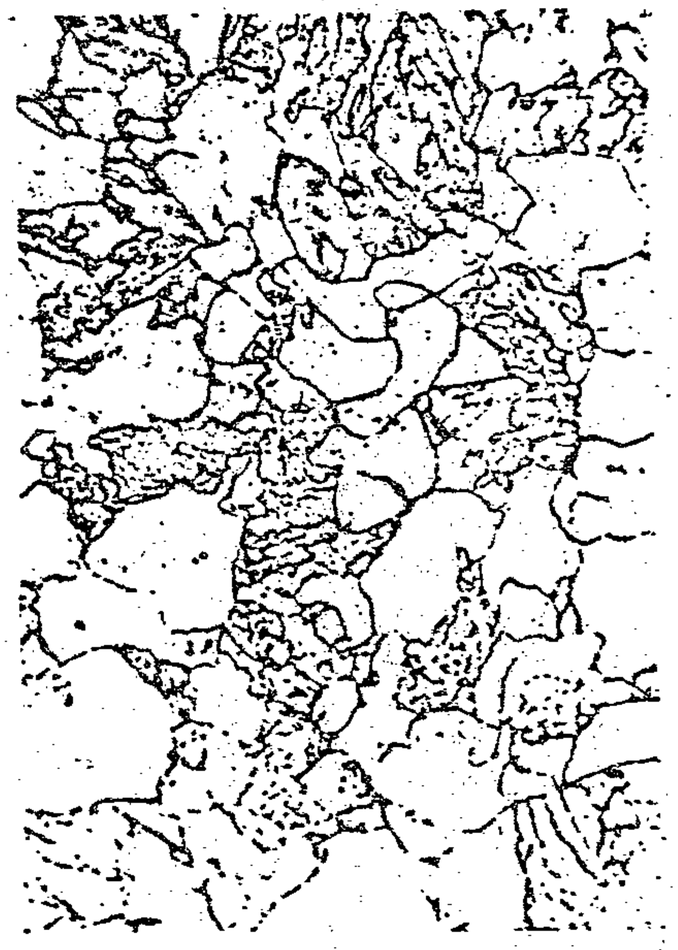
Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

Б А Л Л 3

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

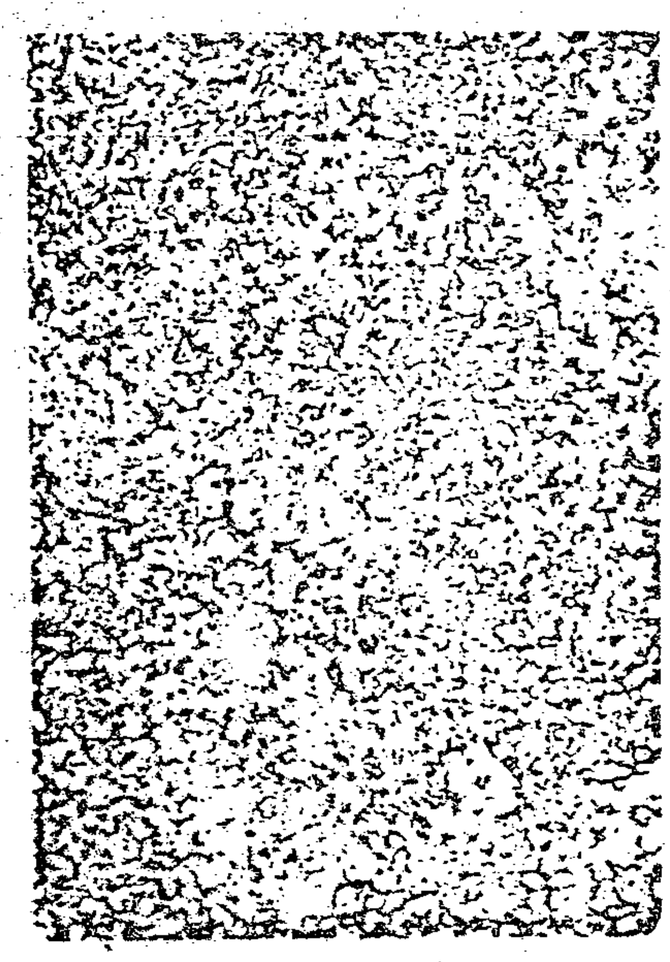


x 100



x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100

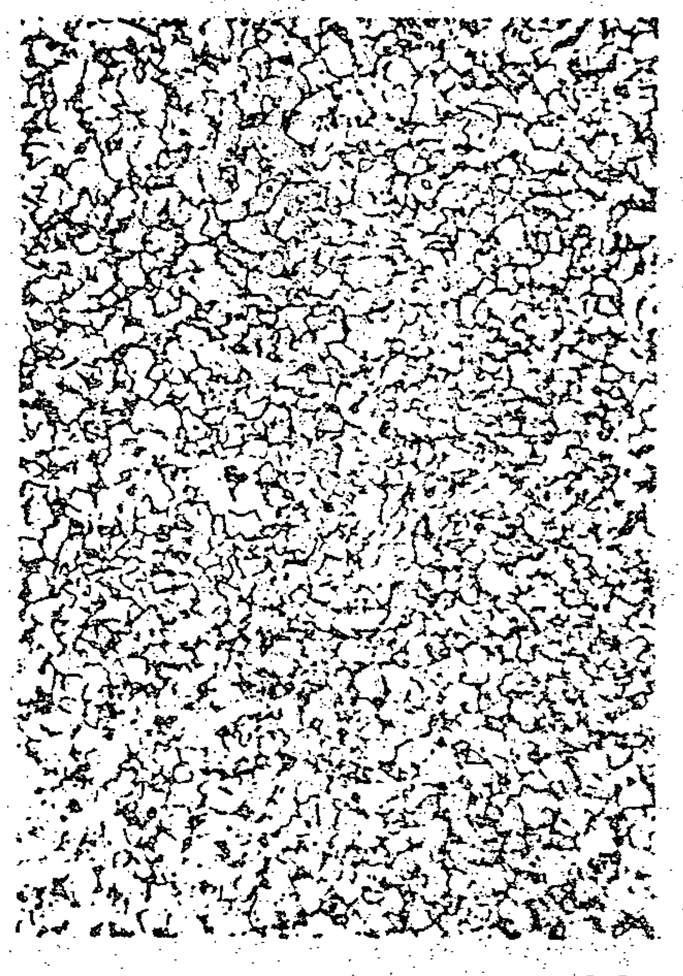
x 500

Приложение Б
(обязательное)

Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

Б А Л Л 4

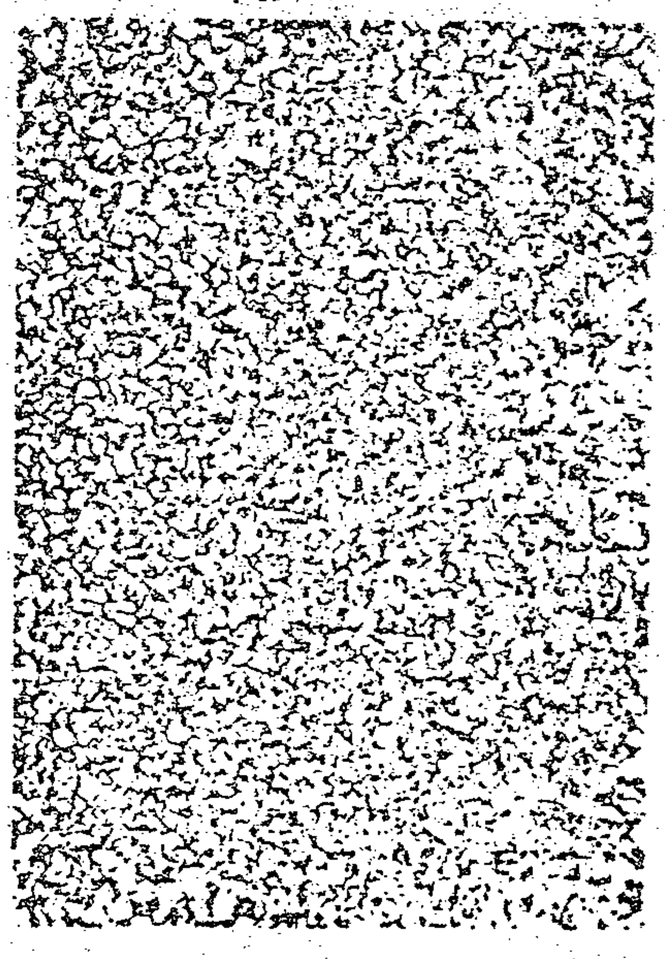
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



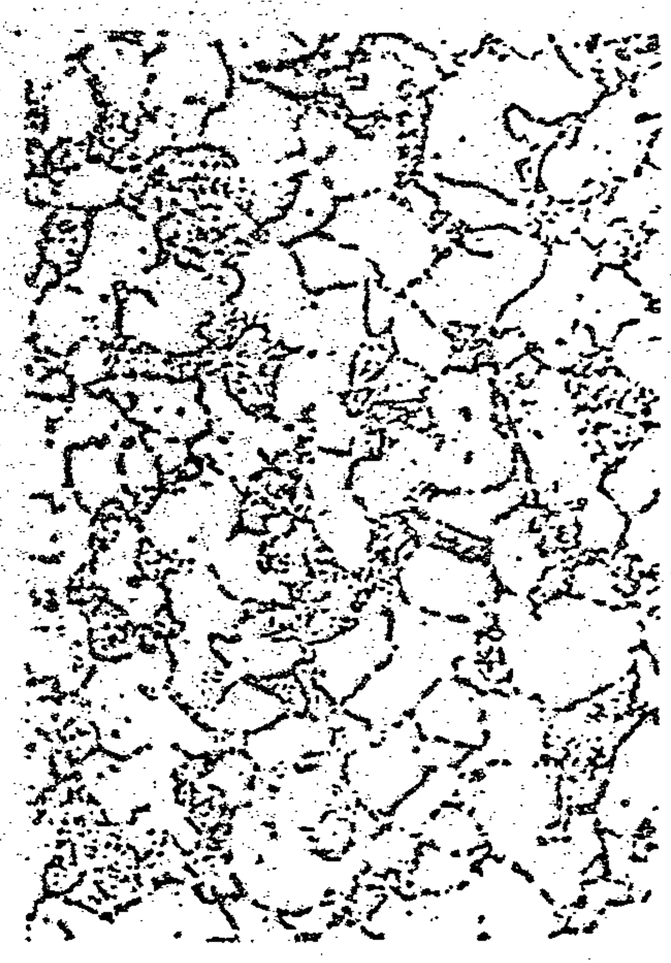
x 100

x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100



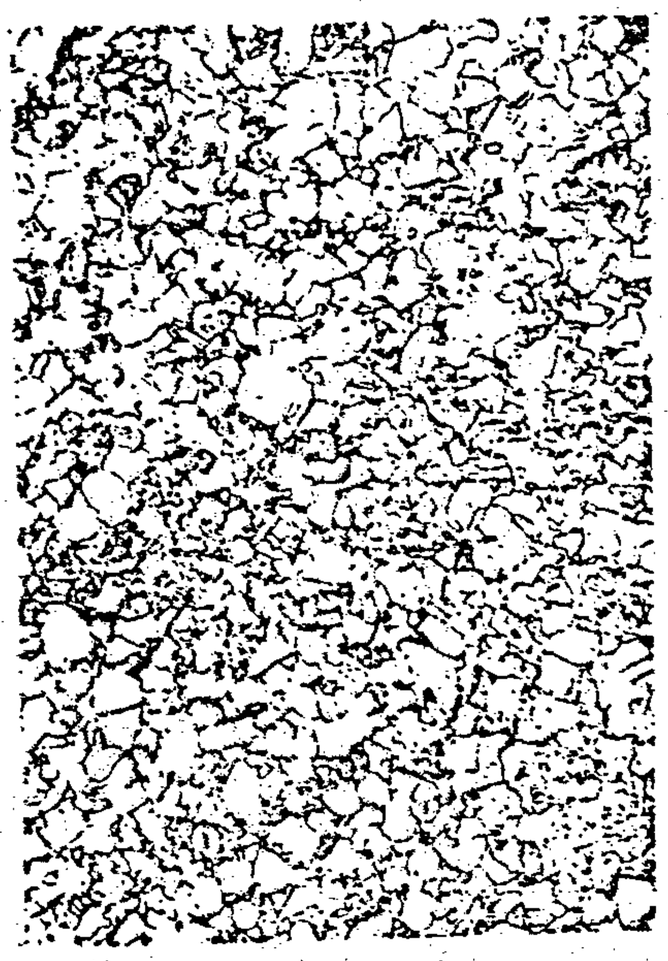
x 500

Приложение Б
(обязательное)

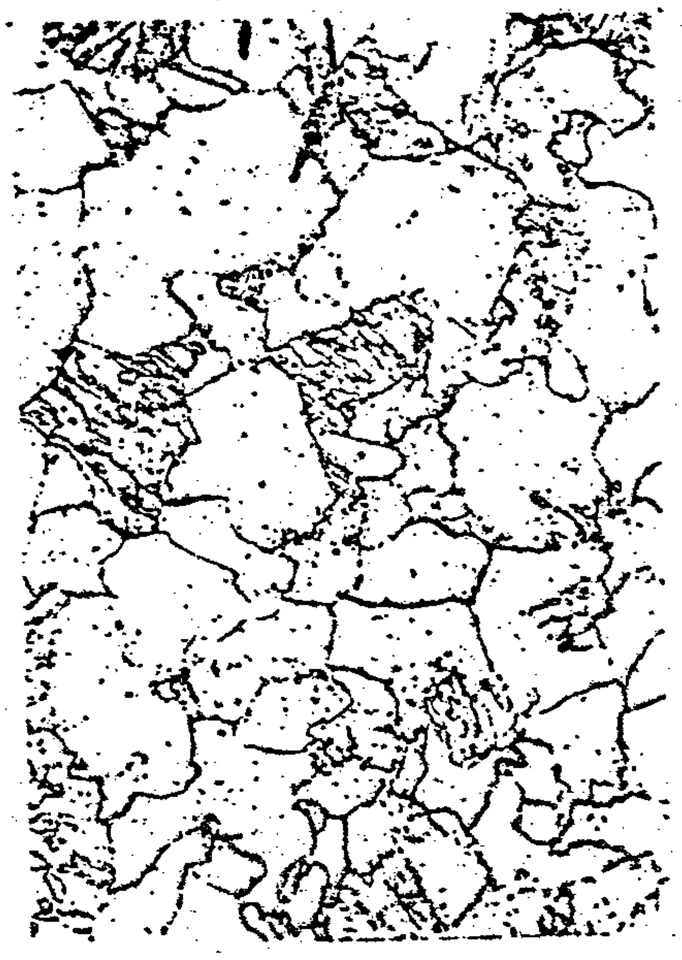
Сдаточные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

БАЛЛ 5

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

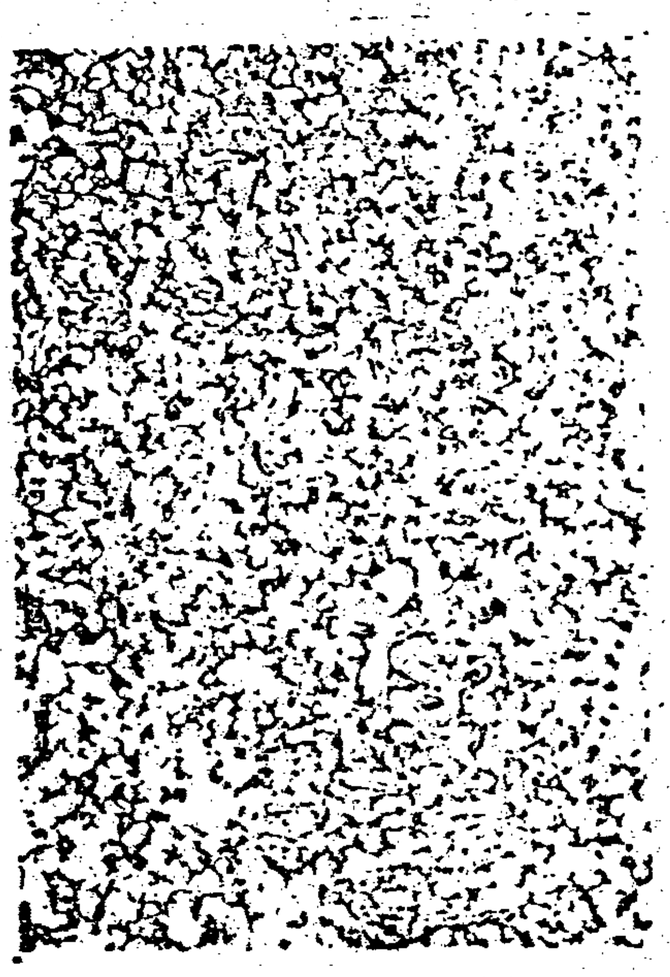


x 100

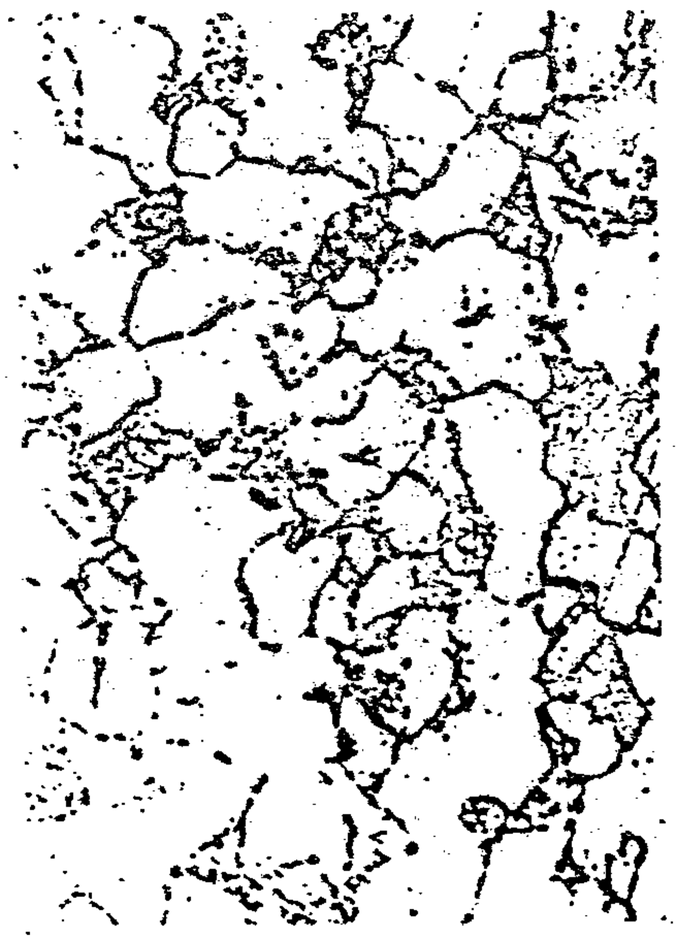


x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100



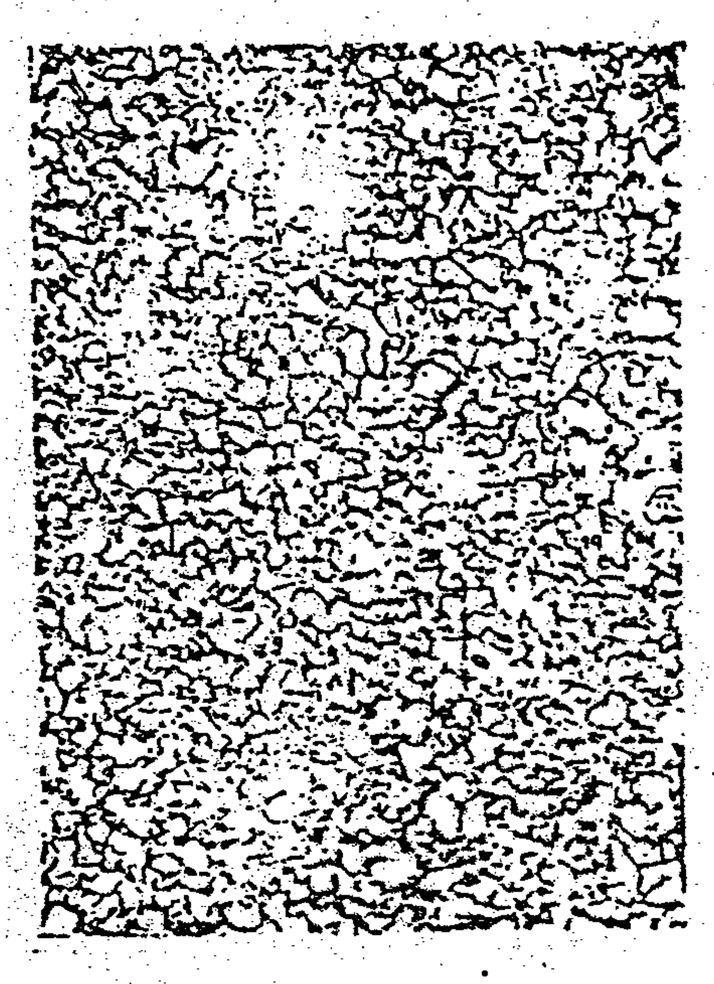
x 500

Приложение Б
(обязательное)

Браковочные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР

Б А Л Л 6

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100

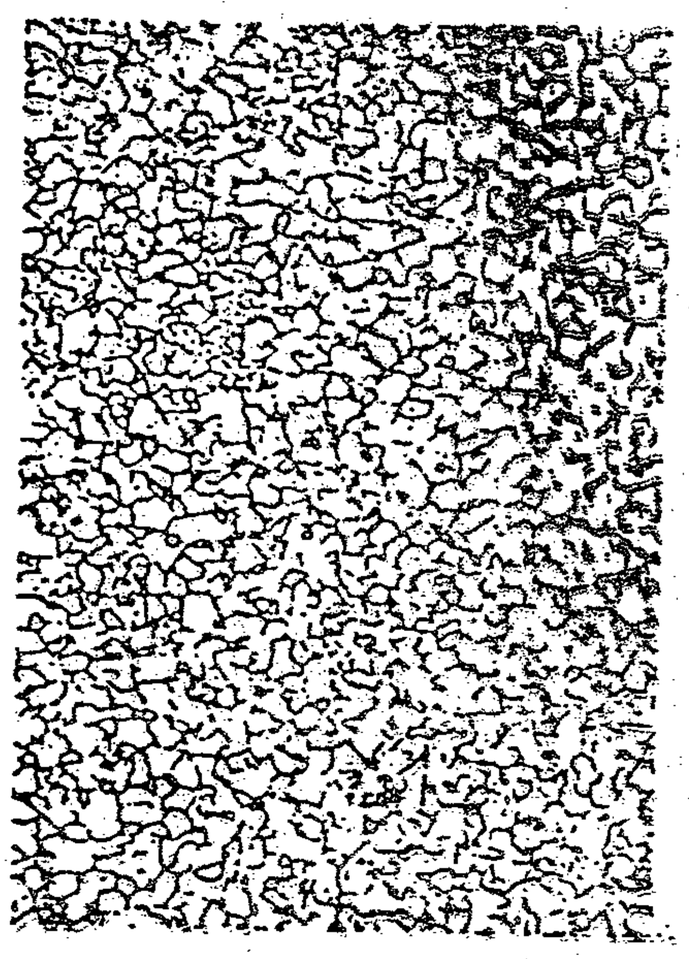
x 500

Приложение Б
(обязательное)

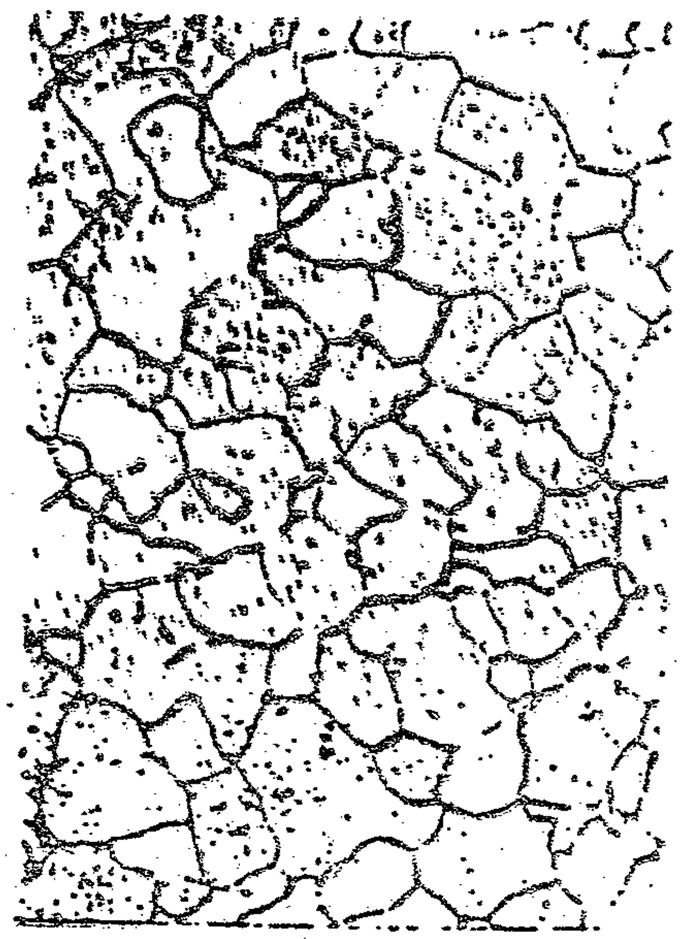
Браковочные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

БАЛЛ 7

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



x 100



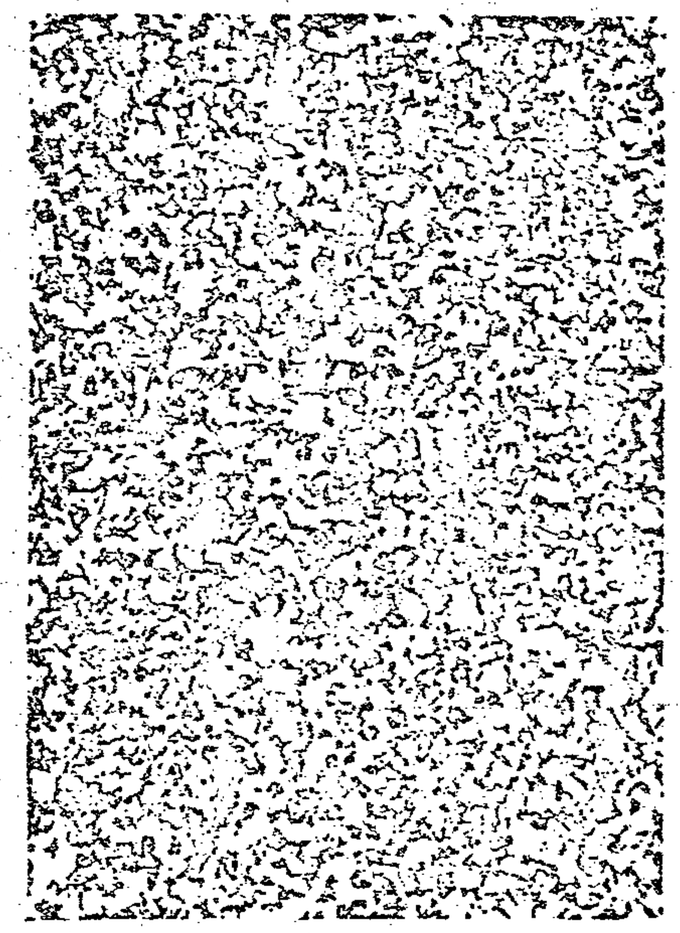
x 500

Приложение Б
(обязательное)

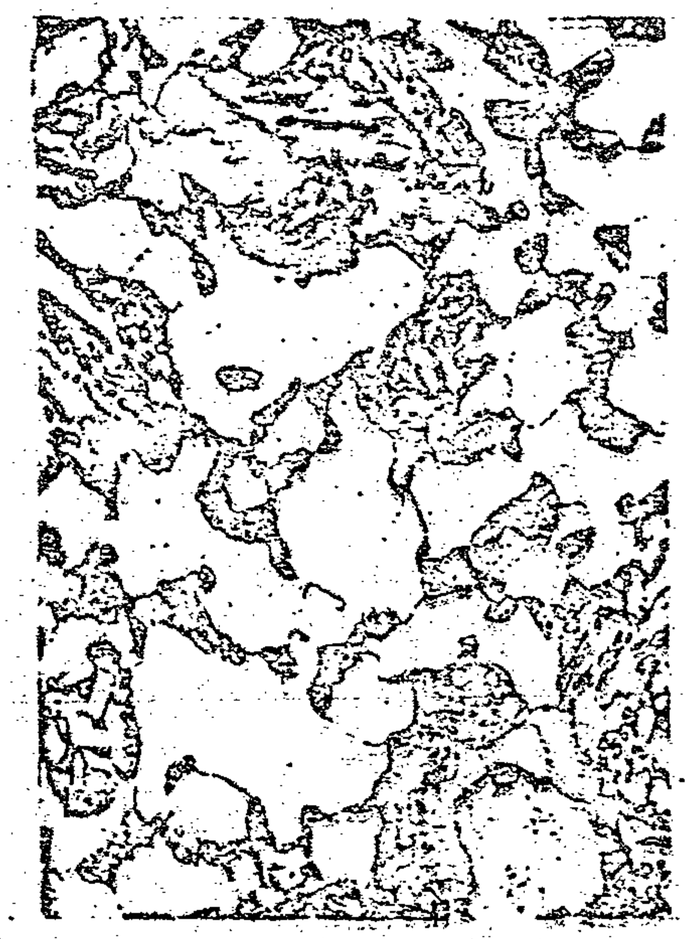
Браковочные структуры металла труб из сталей марки 12Х2МФСР
(продолжение)

БАЛЛ 8

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



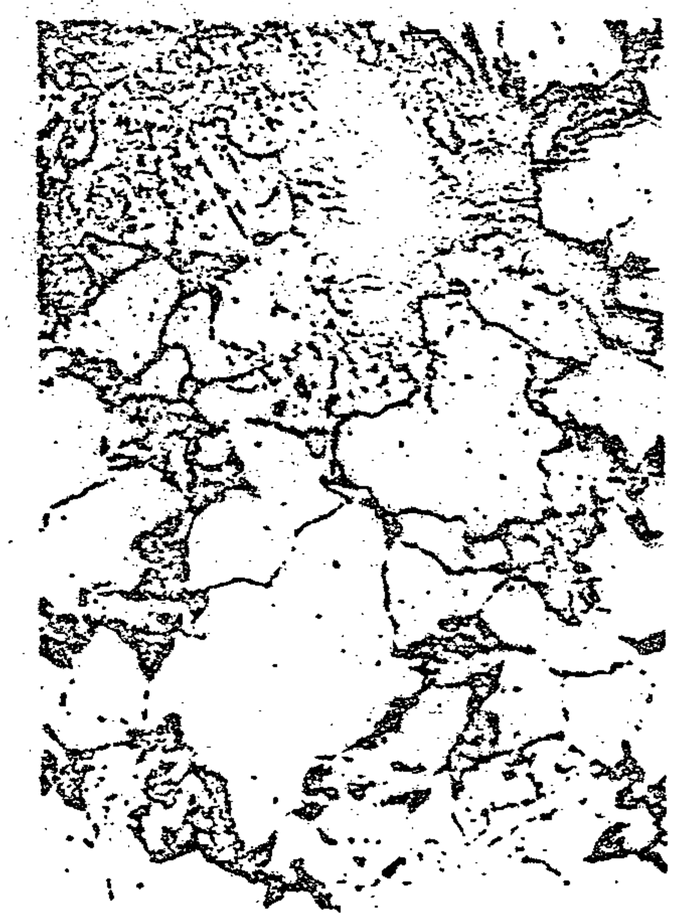
x 100



x 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

x 100



x 500

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, на который дана ссылка
1	2
ГОСТ 9.014-78. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.	4.6
ГОСТ 1778-70. Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений.	1.11; 3.24
ГОСТ 3728-78. Трубы. Методы испытания на загиб.	3.28
ГОСТ 3845-75. Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением.	3.19
ГОСТ 5632-72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.	1.7
ГОСТ 5639-82. Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна.	1.11; 3.27
ГОСТ 5640-68. Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.	3.25; 3.26
ГОСТ 6032-89. Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.	3.31
ГОСТ 6507-90. Микрометры. Технические условия.	3.8; 3.9
ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия.	3.6
ГОСТ 7565-81. Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава.	3.11
ГОСТ 8026-92. Линейки поверочные. Технические условия.	3.7
ГОСТ 8694-75. Трубы. Методы испытания на раздачу.	3.29
ГОСТ 8695-75. Трубы. Метод испытания на сплющивание.	3.30
ГОСТ 9012-59. Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.	3.14
ГОСТ 9454-78. Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при повышенных, комнатной и повышенных температурах.	3.15
ГОСТ 10006-80. Трубы металлические. Метод испытания на растяжение.	3.13
ГОСТ 10145-81. Металлы. Метод испытания на длительную прочность.	3.16
ГОСТ 10243-75. Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры.	3.23
ГОСТ 10692-80. Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.	4.1
ГОСТ 11358-89. Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия.	3.8
ГОСТ 12344-88. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода.	3.11
ГОСТ 12345-88. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы.	3.11
ГОСТ 12346-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния.	3.11
ГОСТ 12347-77. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора.	3.11
ГОСТ 12348-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца.	3.11

1	2
ГОСТ 12349-83. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама.	3.11
ГОСТ 12350-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома.	3.11
ГОСТ 12351-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия.	3.11
ГОСТ 12352-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля.	3.11
ГОСТ 12354-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена.	3.11
ГОСТ 12355-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди.	3.11
ГОСТ 12356-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана.	3.11
ГОСТ 12357-84. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия.	3.11
ГОСТ 12360-82. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора.	3.11
ГОСТ 12361-81. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия.	3.11
ГОСТ 12365-84. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония.	3.11
ГОСТ 14019-80. Металлы. Методы испытания на изгиб.	3.28
ГОСТ 17410-78. Контроль неразрушающий. Трубы металлические, бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии.	3.20; 3.21
ГОСТ 18895-81. Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа.	3.11
ГОСТ 19040-81. Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах.	3.13
ГОСТ 22536.0-87. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа.	3.11
ГОСТ 22536.1-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита.	3.11
ГОСТ 22536.2-87. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы.	3.11
ГОСТ 22536.3-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора.	3.11
ГОСТ 22536.4-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния.	3.11
ГОСТ 22536.5-87. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца.	3.11
ГОСТ 22536.7-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома.	3.11
ГОСТ 22536.8-87. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди.	3.11
ГОСТ 22536.9-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля.	3.11
ГОСТ 22536.10-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия.	3.11
ГОСТ 22536.11-87. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения титана.	3.11

1	2
ГОСТ 22536.12-88. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия.	3.11
ГОСТ 24851-81. Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Виды.	3.9; 3.10
ГОСТ 24853-81. Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.	3.9;3.10
ГОСТ 27809-95. Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа.	3.11
ОСТ 108.885.01-96. Трубы для энергетического оборудования. Методы ультразвукового контроля.	3.20
ОСТ 108.901.102-78. Контроль длительной прочности. Котлы, турбины и трубопроводы. Определение жаропрочности металла.	3.16
ОСТ 14-82-82. Отраслевая система управления качеством продукции черной металлургии и ведомственный контроль качества продукции. Трубы стальные бесшовные катаные. Дефекты поверхности. Термины определения.	3.18
ОСТ 14-3-123-83. Система показателей качества продукции. Трубы стальные, чугунные напорные и из сплавов. Номенклатура показателей.	3.7
ТУ 14-1-1045-74. Заготовка трубная из высоколегированной теплоустойчивой коррозионностойкой марки 08Х16Н9М2	1.4
ТУ 14-1-1787-76. Заготовка трубная кованая для котельных труб повышенного качества.	1.4
ТУ 14-1-1529-93. Заготовка трубная катаная и кованая для котельных труб.	1.4
ТУ 14-1-2560-78. Заготовка трубная кованая для котельных труб.	1.4
ТУ 14-1-5185-93. Заготовка трубная из стали 20-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб.	1.4
ТУ 14-1-5271-94. Заготовка трубная из стали марки 12Х1МФ-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб.	1.4
ТУ 14-1-5319-96. Заготовка непрерывнолитая для котельных труб	1.4
ТУ 14-1-131-871-93. Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марки 10Х13Г12БС2Н2Д2 (ДИ59) и 10Х13Г12БС2Н2Д2-Ш (ДИ59-Ш).	1.4
ТУ 14-134-319-93. Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марки 10Х9МФБ-Ш (ДИ 82-Ш).	1.4
ТУ 14-1-4607-89. Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марки 10Х9МФБ-Ш (ДИ82-Ш) диаметром более 180 мм	1.4
ТУ 14-1-4616-89. Заготовка трубная из коррозионностойкой стали марки 10Х9МФБ-Ш (ДИ82-Ш) диаметром 80-180 мм	1.4
ТУ 2-034-02241.97-011.97. Щупы. Модели 82003, 82103, 82203, 83203.	3.7

ГОСТ 2.503-90 форма 3

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					