ОКП 13 1100, 13 4100
ДКПП 27. 22. 10

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО
«30» 06 2009 р.
По книзі обліку за № 04-25941/008688

Группа В 62
УКНД 23.040.10

СОГЛАСОВАНЫ
Заместитель Председателя
Госгорпромнадзора

_____С.В. Дунас
Письмо № 01/03-10-13/3834
от 15.06. 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель МТК 7
Первый зам. директора
ГП «НИТИ»
_____В.П. Сокуренко
«18» 06 2009 г.

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТРУБИ СТАЛЕВІ БЕЗШОВНІ ДЛЯ ПАРОВИХ КОТЛІВ ТА ТРУБОПРОВОДІВ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

(Взамен ТУ 14-3-460:2003)
Дата введения в действие: 01.10.2009
Действуют до: 01.10.2014

СОГЛАСОВАНЫ
Главный государственный санитарный врач Днепропетровской области
_____С.А. Рыженко
Заключение № 05.03.02-07/20494
от 09.04. 2009 г.

РАЗРАБОТАНЫ
Зам. директора
ГП «НИТИ»
_____В.С. Вахрушева
«20» 10 2008 г.

Зам. зав. отделением 24
ГП «НИТИ»
_____Л.В. Опрышко
«17» 10 2008 г.

Зам. зав. отделом 15
ГП «НИТИ»
_____В.М. Ворона
«17» 10 2008 г.

Продолжение титульного листа

СОГЛАСОВАНЫ
Директор по техническому развитию
ООО «ИНТЕРПАЙП НИКО ТЬЮБ»
_____В.И. Лозовой
Письмо № 02/186 от 30.01.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Технический директор
ЗАО «Никопольский завод стальных труб «ЮТиСТ»
_____А.Н. Самсоненко
Письмо № 3793-02 от 23.12.08 г.

СОГЛАСОВАНЫ
И.о. главного инженера
ОАО «ИНТЕРПАЙП НТЗ»
_____ С.В. Беседнов
Письмо № 09-С-13 от 10.03.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Директор по качеству и развитию
ЗАО «СЕНТРАВИС ПРОДАКШН ЮКРЕЙН»
_____М.А. Галкин
Письмо № 07-2-290 от 30.01.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Управляющий директор
ОАО «ВТЗ»
_____Е.Е. Благова
Письмо № 051/7428 от 24.12.08 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Технический директор-первый заместитель Управляющего директора ОАО «СинТЗ»
_____Ю.В. Бодров
Письмо № 05.1-70/7-13 от 17.02.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Начальник технического управления – заместитель главного инженера
ЗАО «Группа ЧТПЗ»
_____С.Б. Прилуков
Письмо № И09-098 от 18.03.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Директор технический
ОАО «Западэнерго»
_____С.К. Дашкевич
Письмо № 41-7278 от 10.02.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
И.о. технического директора-главного инженера
АЭК «Киевэнерго»
_____Ю.И. Гладышев
Письмо № 035/22 от 06.01.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Технический директор
ОАО «Днепроэнерго»
_____Л.А. Зуев
Письмо № сп05/490 от 21.01.09 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Главный инженер
Луганской ТЭС
ООО «Востокэнерго»
_____В.И. Малыгин
Письмо № 8982/11 от 19.12.08 г.

СОГЛАСОВАНЫ
Заместитель генерального директора
ЗАО «ТММ-ЭНЕРГОСТРОЙ»
_____В.В. Корбут
Письмо № 236/01 от 03.02.09 г.

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

СОДЕРЖАНИЕ

		С.
1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛИ	8
4	ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА	8
5	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	9
	5.1 Общие требования	9
	5.2 Трубная заготовка	9
	5.3 Способ изготовления труб	10
	5.4 Параметры и размеры	10
	5.5 Химический состав	28
	5.6 Термическая обработка	30
	5.7 Качество поверхности	32
	5.8 Неразрушающий контроль	32
	5.9 Герметичность	32
	5.10 Макро- и микроструктура	33
	5.11 Механические свойства	34
	5.12 Технологические свойства	37
	5.13 Стойкость против межкристаллитной коррозии	38
6	МАРКИРОВКА, УПАКОВКА	38
7	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, УТИЛИЗАЦИЯ	40
8	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	41
9	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ	44
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	48
11	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	48
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	50

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия распространяются на трубы бесшовные из углеродистой и легированной стали с нормированными свойствами при высоких температурах. Трубы предназначены для паровых котлов и трубопроводов с высокими и сверхкритическими параметрами пара.

Продукция изготавливается на предприятиях Украины и стран СНГ.

Примеры условных обозначений:

Труба горячедеформированная наружным диаметром 108 мм толщиной стенки 12 мм немерной длины обычной точности изготовления из стали марки 20:

Труба Г 108×12 – 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

То же, ограниченной длины в пределах от 6000 мм до 8000 мм:

Труба Г 108×12×6000-8000 – 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

То же, мерной длины 6000 мм:

Труба Г 108×12×6000 – 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

То же, повышенной точности изготовления по наружному диаметру и обычной точности по толщине стенки:

Труба Г 108-П ×12×6000 - 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

То же, обычной точности изготовления по наружному диаметру и повышенной точности по толщине стенки:

Труба Г 108 ×12-П ×6000 - 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

То же, повышенной точности изготовления по диаметру и толщине стенки:

Труба Г 108-П×12-П×6000 - 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

Труба холоднодеформированная наружным диаметром 108 мм толщиной стенки 12 мм немерной длины обычной точности изготовления из стали марки 20:

Труба Х 108×12 – 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

Труба холоднодеформированная внутренним диаметром 42 мм толщиной стенки 4 мм немерной длины из стали марки 20:

Труба Х $_{вн.}$42×4 – 20 ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих технических условиях даны ссылки на следующие нормативные документы:

ДСТУ EN 473-2001 (EN 473-92)	Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю
ДСТУ 2680-94 (ОСТ 14-82-82)	Труби безшовні катані із сталей і сплавів. Терміни та визначення дефектів поверхні
ДСТУ 2841-94 (ГОСТ 27809-95)	Чавун і сталь. Методи спектрографічного аналізу
ДСТУ 3124-95	Труби із сталі і сплавів. Відбір та підготовка проб для визначення хімічного складу. Основні положення
ДСТУ 4179-2003 (ГОСТ 7502-98)	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови
ДСТУ ГОСТ 6507:2009 (ГОСТ 6507-90)	Микрометры. Технические условия
ДСТУ ISO 8496-2002 (ISO 8496:1988)	Металеві матеріали. Труби. Випробування на розтяг кільця двома паралельними стрижнями.
ДСТУ ГОСТ 12344:2005 (ГОСТ 12344-2003)	Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення вуглецю
ДСТУ ГОСТ 12345:2004 (ИСО 671-82,	Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення сірки

Держспоживстандарт України
Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ИСО 4595-89) (ГОСТ 12345-2001)	
ДСТУ ГОСТ 12351:2005 (ISO 4942:1988, ISO 9647:1989) (ГОСТ 12351-2003)	Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення ванадію
ДСТУ ГОСТ 14019:2004 (ИСО 7438:1985) (ГОСТ 14019-2003)	Матеріали металеві. Метод випробування на згин
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.062-81	ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.103-83	ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 1778-70 (ИСО 4967-79)	Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений
ГОСТ 2216-84	Калибры-скобы гладкие регулируемые. Технические условия
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
ГОСТ 3728-78	Трубы. Метод испытания на загиб
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Метод испытания гидравлическим давлением
ГОСТ 5632-72	Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки
ГОСТ 5639-82	Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна
ГОСТ 5640-68	Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты
ГОСТ 6032-89 (ИСО 3651/1-76, ИСО 3651/2-76) (ГОСТ 6032-2003)	Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии
ГОСТ 7565-81 (ИСО 377-2-89)	Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 8694-75	Трубы. Метод испытания на раздачу
ГОСТ 8695-75	Трубы. Метод испытания на сплющивание
ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81)	Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах
ГОСТ 10006-80 (ИСО 6892-84)	Трубы металлические. Методы испытания на растяжение
ГОСТ 10145-81	Металлы. Метод испытания на длительную прочность
ГОСТ 10243-75	Сталь. Метод испытаний и оценки макроструктуры
ГОСТ 10692-80	Трубы стальные, чугунные и соединительные части к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия
ГОСТ 12346-78 (ИСО 439-82, ИСО 4829-1-86)	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
ГОСТ 12347-77	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора
ГОСТ 12348-78 (ИСО 629-82)	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца
ГОСТ 12349-83	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама
ГОСТ 12350-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
ГОСТ 12352-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля
ГОСТ 12354-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена
ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 12356-81	Стали легированные и высоколегированные. Метод определения титана
ГОСТ 12357-84	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия
ГОСТ 12360-82	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора
ГОСТ 18360-93	Калибры-скобы листовые для диаметров от 3 до 260 мм. Размеры
ГОСТ 18365-93	Калибры-скобы листовые со сменными губками для диаметров свыше 100 до 360 мм. Размеры
ГОСТ 18895-97	Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
ГОСТ 19040-81	Трубы металлические. Метод испытания на растяжение при повышенных температурах
ГОСТ 22536.0-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа
ГОСТ 22536.1-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита
ГОСТ 22536.2-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы
ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ГОСТ 22536.5-87 (ИСО 629-82)	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца
ГОСТ 22536.7-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома
ГОСТ 22536.8-87	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди
ГОСТ 22536.9-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля
ГОСТ 22536.10-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия
ГОСТ 22536.12-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия
ГОСТ 24851-81	Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Виды
ГОСТ 24853-81	Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски
ГОСТ 28473-90	Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа
ТУ У 27.1-05757883-188:2007	Заготовка трубна кована для котельних труб
ТУ У 27.1-05757883-189:2007	Заготовка трубна катана і кована для котельних труб
ТУ 14-1-1529-2003	Заготовка трубная катаная и кованая для котельных труб
ТУ 14-1-1787-86	Заготовка трубная кованая для котельных труб повышенного качества
ТУ 14-1-2560-2003	Заготовка трубная кованая для котельных труб
ТУ 14-1-5185-93	Заготовка трубная из стали 20-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб
ТУ 14-1-5271-2008	Заготовка трубная из стали марки 12Х1МФ-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб
ТУ 14-1-5319-96	Заготовка непрерывнолитая для котельных труб
ТУ 14-1-5478-2004	Заготовка непрерывнолитая для котельных труб
МУ 4945-88	Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле
МУ 5886-91	Методические указания по определению кремния диоксида кристаллического в воздухе
СНиП 2.04.01-91	Внутренний водопровод и канализация зданий
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания
СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения
СанПиН 42-128-4690-88	Санитарные правила и нормы содержания территорий населенных мест
ДСанПіН 2.2.7.029-99	Державні санітарні правила і норми «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення»
ДСН 3.3.6.037-99	Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСН 3.3.6.042-99	Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ДСП 3.3.1.038-99	Державні санітарні правила для підприємств чорної металургії

Державне підприємство
Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ДСП № 201-97	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)
СП № 1042-73 от 04.04.1973 г.	Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
НРБУ-97	Норми радіаційної безпеки України
Наказ МЗУ № 246 від 21.05.2007 р.	Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій
ДБН В.1.4-1.01-97	Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні
ДБН В.1.4-1.02-97	Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва
ДБН В.2.5-28-2006	Природне і штучне освітлення

3 КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛИ

В настоящих технических условиях принята следующая классификация стали:

- углеродистая сталь;
- легированная сталь (низколегированная, высоколегированная).

Сталь марок 20, 20-ПВ относится к углеродистой, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР – к низколегированной, 12Х11В2МФ, 12Х18Н12Т – к высоколегированной.

4 ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА

4.1 Обязательные данные

В заказе потребитель должен указать следующие обязательные данные:

- номер настоящих технических условий;
- объем поставки (масса и/или длина и/или количество труб в штуках);
- способ изготовления труб (горяче-, холодно- или теплодеформированные);
- марку стали;
- размер труб (номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки);
- точность изготовления (обычная или повышенная по диаметру и толщине стенки);
- длину труб (немерная, мерная или диапазон длин);
- виды технологических испытаний.

4.2 В настоящих технических условиях установлен ряд возможных дополнительных требований, которые могут быть указаны в заказе потребителем. Изготовление труб с дополнительными требованиями производится по согласованию изготовителя с потребителем. Если потребитель не указывает дополнительные требования, поставка труб осуществляется в соответствии с основными требованиями технических условий.

К дополнительным требованиям относятся:

1) поставка холодно- и теплодеформированных труб по внутреннему диаметру и толщине стенки (5.4.1);
2) поставка труб других размеров в пределах сортамента, указанного в таблицах 1-6 (5.4.2);
3) поставка труб с комбинированными предельными отклонениями, с более жесткими предельными отклонениями либо с другим соотношением плюсового и минусового отклонений в пределах поля допусков (5.4.7);
4) поставка труб с фаской (5.4.10);
5) контроль химического состава металла труб (5.3.2);
6) поставка горячедеформированных труб с более жесткими требованиями к каче-

Державне підприємство
Дніпровський регіональний державний
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ству поверхности (5.7.2);

7) неразрушающий вихретоковый или магнитный (магнитоиндукционный) контроль для выявления поверхностных и сквозных дефектов (5.8.1);
8) неразрушающий ультразвуковой контроль для выявления поперечных дефектов (5.8.1);
9) неразрушающий ультразвуковой контроль для выявления дефектов типа «расслоение» в трубах с толщиной стенки 10 мм и более, изготовленных из деформированной заготовки (5.8.1);
10) неразрушающий ультразвуковой контроль для выявления продольных дефектов горячедеформированных труб по более жестким нормам (5.8.1);
11) контроль концевых участков труб (5.8.1);
12) поставка труб с более жесткими требованиями по загрязненности неметаллическими включениями (5.10.7);
13) испытания на ударный изгиб при комнатной температуре на образцах с концентратором вида U для труб с толщиной стенки от 5 мм до 12 мм (5.11.2);
14) испытания на ударный изгиб при температурах от 0 °С до минус 60 °С на образцах с концентратором вида U для труб с толщиной стенки 5 мм и более (5.11.2);
15) испытания на ударный изгиб при комнатной температуре и температурах от 0 °С до минус 20 °С на образцах с концентратором вида V для труб с толщиной стенки 5 мм и более (5.11.2);
16) испытания на растяжение при рабочих температурах (5.11.5);
17) испытания на сплющивание труб с толщиной стенки более 15 % наружного диаметра (5.12.2);
18) испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии (для труб из стали марки 12Х18Н12Т) (5.13);
19) поставка труб диаметром 108 мм и менее без предохранительных заглушек и колпачков (6.4);
20) поставка труб с нанесением временной консервационной смазки либо с упаковкой в материалы с летучими ингибиторами коррозии (6.4);
21) поштучная отгрузка труб диаметром от 114 мм до 159 мм (6.6);
22) контроль толщины стенки по всей длине трубы с помощью ультразвукового толщиномера (9.1).

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Общие требования

Трубы в состоянии поставки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

Изготовитель должен обеспечить идентификацию труб или партий труб по всему технологическому циклу их изготовления в соответствии с действующими на предприятиях системами качества.

5.2 Трубная заготовка

Трубы изготавливают из горячедеформированной (катаной, кованой) обточенной или ободранной заготовки, поставляемой по ТУ 14-1-1529, ТУ 14-1-2560, ТУ 14-1-1787, ТУ 14-1-5185, ТУ 14-1-5271, ТУ У 27.1-05757883-188, ТУ У 27.1-05757883-189, полученной из слитков стационарной или непрерывной разливки углеродистой и легированной стали, выплавляемой в кислородных конверторах (сталь марки 20), в электрических (в том числе на железе прямого восстановления - ПВ) и мартеновских печах.

Разрешается изготовление труб из стали марок 20 и 12Х1МФ из недеформированной непрерывнолитой заготовки по ТУ 14-1-5319 на прессовых установках ОАО «ВТЗ»; и труб из стали марки 20 диаметрами 273 мм и 325 мм с толщинами стенок от 9 мм до 30 мм включ. из недеформированной непрерывнолитой заготовки по ТУ 14-1-5478 на установке с пилигримовым станом ОАО «ЧТПЗ».

Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації
ЗАРЕЄСТРОВАНО

5.3 Способ изготовления труб

Трубы изготавливают способом горячей деформации (горячекатаные, горячепрессованные), способом холодной и теплой деформации.

5.4 Параметры и размеры

5.4.1 Трубы поставляют по наружному диаметру и толщине стенки.

Дополнительное требование 1. Поставка холодно- и теплодеформированных труб по внутреннему диаметру и толщине стенки.

5.4.2 Размеры труб должны соответствовать

а) из углеродистой и низколегированной стали:

- горячедеформированных из катаной или кованой заготовки - указанным в таблицах 1 и 2;
- горячепрессованных из недеформированной непрерывнолитой заготовки – указанным в таблице 3;
- холодно- и теплодеформированных - указанным в таблице 4.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем поставка холодно- и теплодеформированных труб диаметром более 108 мм из углеродистой и низколегированной стали по сортаменту горячедеформированных труб;

б) из высоколегированной стали:

- горячедеформированных - указанным в таблице 5;
- холодно- и теплодеформированных - указанным в таблице 6.

Дополнительное требование 2. Поставка труб других размеров в пределах сортамента, указанного в таблицах 1-6.

5.4.3 Теоретическая масса труб из углеродистой и низколегированной стали приведена в таблицах 7 и 8, из высоколегированной стали - в таблицах 9 и 10.

Расчет массы произведен по средним значениям диаметра и толщины стенки труб с учетом несимметричности предельных отклонений и удельной плотности углеродистой, низколегированной и высоколегированной стали.

5.4.4 По длине трубы поставляют немерной, мерной и ограниченной длины:

5.4.4.1 Немерной длины

а) трубы из углеродистой и низколегированной стали:

- горячедеформированные - от 4 м до 12 м включ.;
- холодно- и теплодеформированные - от 3 м до 12 м включ.;

б) трубы из высоколегированной стали:

- горячедеформированные - длиной от 3 м до 12 м включ.;
- холодно- и теплодеформированные - от 3 м до 12 м включ.

5.4.4.2 Мерной длины

а) трубы из углеродистой и низколегированной стали:

- горячедеформированные - в соответствии с длинами, указанными в таблицах 1 и 3;
- холодно- и теплодеформированные из углеродистой стали - до 12 м включ., из низколегированной стали - до 9 м включ.

б) трубы из высоколегированной стали:

- горячедеформированные - в соответствии с длинами, указанными в таблице 5;
- холодно- и теплодеформированные из стали марки 12Х18Н12Т - до 12 м включ., из стали марки 12Х11В2МФ - до 9 м включ.

5.4.4.3 Ограниченной длины

- в пределах немерной длины с разбегом по длине не более 2 м.

5.4.4.4 Разрешается по согласованию изготовителя с потребителем поставка труб длиной до 24 м включ.

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 1 - Сортамент и максимальная мерная длина горячедеформированных труб из углеродистой и низколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	16,0	17,0	18,0
	Максимальная мерная длина труб, м																					
32	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	11,0	11,0	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	-	-	11,0	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	-	-	-	-	-	-
48	-	-	11,0	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	-	-	-	-
50	-	-	11,0	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	-	-	-
51	-	-	11,0	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	-	-	-
54	-	-	11,0	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	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	-
55	-	-	11,0	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	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	-
57	-	-	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	9,5	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-
60	-	-	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-	-	-	-
76	-	-	9,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
83	-	-	9,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
89	-	-	9,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
102	-	-	-	-	9,0	12,0	11,0	10,5	9,5	11,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0
108	-	-	-	-	9,0	11,5	11,5	11,5	10,5	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0
114	-	-	-	-	-	12,0	11,0	10,5	9,5	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
121	-	-	-	-	-	11,0	10,0	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
133	-	-	-	-	-	9,0	9,0	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
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
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
152	-	-	-	-	-	-	-	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
159	-	-	-	-	-	-	-	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
168	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,0	11,5
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,0	9,5	9,0	9,0
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,0	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	9,0	9,0	9,0
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	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	9,0	9,0	9,0
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	9,0
426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	6,0

Окончание таблицы 1

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																				
	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	80,0
	Максимальная мерная длина труб, м																				
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	7,0	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	7,0	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	11,0	10,5	9,0	8,5	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	12,0	12,0	11,0	8,0	8,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	12,0	12,0	11,5	10,5	9,0	9,0	8,5	8,5	7,0	6,0	6,0	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	12,0	12,0	11,5	9,5	9,5	9,0	9,0	7,5	7,5	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
146	12,0	12,0	10,5	10,0	9,5	9,0	9,0	8,0	7,5	6,0	6,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	12,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,5	8,5	8,0	7,0	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	12,0	12,0	11,0	9,5	9,0	9,0	9,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	11,5	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	-	-	-	-	-	-	-
194	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,0	-	-	-	-	-
219	9,0	8,5	8,0	9,0	8,5	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	8,0	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	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	8,5	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	8,5	8,0	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	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	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	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	5,0	5,5	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	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	4,75	4,75	4,75	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	3,8

Примечание 1. 1-я группа толщин стенок соответствует размерам труб, находящимся слева от ломаной линии; 2-я группа – размерам труб, находящимся справа от этой линии.

Примечание 2. Трубы диаметром менее 57 мм поставляют после проведения дополнительных исследований и получения разрешения ГП «НИТИ».

«Национальный региональный державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 2 – Дополнительный сортамент и длина горячедеформированных труб из стали марок 15ГС и 15Х1М1Ф

Марка стали	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, 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

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

Примечание 2. Допускается в партии не более одной трубы длиной короче указанной, но не менее 2,5 м.

Держстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 3 – Сортамент и максимальная мерная длина горячепрессованных труб, изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки из стали марок 20 и 12Х1МФ

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																													
	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	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
	Максимальная мерная длина труб, м																														
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	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	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
51	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	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	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	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	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	7,5	7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,0	10,0	9,0	8,0	7,5	7,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,5	5,5	5,0	5,5	5,5	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	9,5	8,5	7,5	8,5	7,5	7,0	6,5	5,5	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-
89	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,5	9,5	8,5	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
102	-	-	12,0	11,0	10,5	9,5	11,0	10,0	10,0	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	11,5	11,5	11,5	10,5	10,0	9,0	9,0	8,0	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
114	-	-	12,0	11,0	10,5	9,5	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	10,5	9,5	9,0	9,0	8,5	-	-	-	-	-	-
121	-	-	11,0	10,0	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	11,0	8,5	8,0	8,0	7,0	6,5	6,5	-	-
133	-	-	9,0	8,0	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	11,5	11,0	10,5	9,0	9,0	8,5	8,5	7,0	7,0
140	-	-	8,0	7,0	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	11,5	11,0	9,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,5	7,5
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	12,0	12,0	10,5	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5
152	-	-	-	-	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	11,0	10,5	10,0	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
159	-	-	-	-	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	11,0	10,0	9,5	9,0	9,0	8,5	7,5	7,5	7,0
168	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,0	11,5	11,5	10,5	10,5	10,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,0
194	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	10,5	10,0	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
219	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	11,5	10,5	10,0	9,0	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8	5,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-

Примечание 1. 1-я группа толщин стенок соответствует размерам труб, находящимся слева от ломаной линии; 2-я группа – размерам труб, находящимся справа от этой линии.

Примечание 2. Трубы диаметром менее 57 мм и диаметром 245 мм поставляют после проведения дополнительных исследований и получения разрешения ГП «НИТИ».

Таблица 4 - Сортамент холодно- и теплодеформированных труб из углеродистой и низколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
30	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
36	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
38	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-
40	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-
42	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
45	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-
48	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-
50	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	-	-
51	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
54	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
55	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
57	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
60	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
63	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
70	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
76	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
83	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
89	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
102	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
108	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 5 - Сортамент и максимальная мерная длина горячедеформированных труб из высоколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	13,0
	Максимальная мерная длина труб, м														
42	12,0	12,0	12,0	12,0	10,5	10,5	9,5	9,5	8,5	8,5	8,0	8,0	7,0	-	-
45	12,0	12,0	12,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	5,5	-
48	12,0	12,0	12,0	10,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0
50	11,5	11,5	10,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5
51	11,0	11,0	10,0	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5
53	10,5	10,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
54	10,5	10,5	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
57	10,5	10,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,5
60	10,5	10,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5
68	11,0	11,0	10,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0
73	9,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0
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
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	5,0	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
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
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
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
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
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
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
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
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
168	-	-	-	-	-	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,0	7,5
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,5
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	8,0	7,5
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	6,0

ЗАРЕЄСТРОВАНО
Центр петрогський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації

Окончание таблицы 5

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм													
	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0
	Максимальная длина мерных труб, м													
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	5,5	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	5,5	5,0	5,0	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	5,0	5,0	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	5,0	5,0	4,5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-
108	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-
114	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	-	-	-	-	-	-
121	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-	-	-
133	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	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	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	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	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	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	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	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	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	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	-	-	-	-
325	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	-	-	-	-

Примечание 1. 1-я группа толщин стенок соответствует размерам труб, находящимся слева от ломаной линии; 2-я группа – размерам труб, находящимся справа от этой линии.

Примечание 2. Трубы диаметром менее 76 мм поставляют после проведения дополнительных исследований и получения разрешения ГП «НИТИ».

Таблица 6 - Сортамент холодно- и теплодеформированных труб из высоколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	11,0
10	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
28	-	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
30	-	-	×	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-
32	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
36	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
38	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
40	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-
42	-	-	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
45	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
50	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
51	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	×
55	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
56	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
57	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-
60	-	-	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-

ЗАРЕЄСТРОВАНО
«Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
Державне підприємство

Таблица 7 - Теоретическая масса (кг) 1 м горячедеформированных труб из углеродистой и низколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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
32	1,86	2,19	2,51	2,82	3,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2,11	2,50	2,87	3,23	3,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	2,65	3,04	3,43	3,80	4,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	2,80	3,22	3,63	4,03	4,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	2,95	3,40	3,83	4,25	4,66	5,06	5,44	5,81	6,16	6,51	6,84	7,46	8,03	8,54	-
45	-	-	3,66	4,14	4,59	5,04	5,47	5,89	6,30	6,69	7,07	7,44	8,14	8,78	9,38	9,92
48	-	-	3,93	4,44	4,94	5,42	5,89	6,35	6,79	7,22	7,64	8,05	8,82	9,54	10,21	10,83
50	-	-	4,11	4,64	5,16	5,67	6,17	6,65	7,12	7,58	8,02	8,45	9,28	10,05	10,77	11,44
51	-	-	4,19	4,74	5,28	5,80	6,31	6,80	7,28	7,75	8,21	8,65	9,50	10,30	11,05	11,74
54	-	-	4,46	5,05	5,62	6,18	6,72	7,26	7,78	8,29	8,78	9,26	10,19	11,06	11,88	12,65
55	-	-	4,55	5,15	5,73	6,30	6,86	7,41	7,94	8,46	8,97	9,46	10,41	11,31	12,16	12,95
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	26,56	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	-	-	-	-	-	17,84	19,55	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62,91	69,52	76,16	82,74
299	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,41	83,74	91,01
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,41
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
465	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ЗАРЕЄСТРОВАНО
Науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації

Продолжение таблицы 7

Наружный диаметр, мм	Толщина 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
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	11,39	11,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	12,05	12,62	13,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	12,38	12,97	13,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	13,37	14,03	14,64	15,21	15,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	13,69	14,38	15,02	15,61	16,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	14,35	15,09	15,78	16,42	17,01	17,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	15,34	16,15	16,92	17,63	18,29	18,90	19,46	19,97	-	-	-	-	-	-	-	-
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	33,61	35,43	-	-	-	-	-	-
89	24,87	26,42	27,91	29,36	30,76	32,10	33,39	34,63	36,95	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-
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	65,83	67,47	-	-
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	74,42	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	79,43	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	83,72	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	88,02	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	93,03	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	99,47	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	118,08	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	135,97	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	154,59	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	174,87	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	193,50	199,60	212,14	224,46
325	107,19	115,03	122,82	130,55	138,28	145,85	153,41	160,91	175,75	190,36	197,58	204,74	212,14	218,89	232,82	246,52
351	117,44	126,07	134,63	143,14	151,59	159,98	168,32	174,70	190,91	206,90	214,81	222,61	230,77	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	249,40	257,49	274,17	290,63
426	-	154,22	164,80	175,82	185,78	196,19	206,53	214,46	234,65	254,62	264,52	274,35	284,52	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	344,10	-	-	371,55	-	-

Российский государственный университет имени А.А. Кулешова
Российский государственный университет имени А.А. Кулешова
Научно-технический центр стандартизации, метрологии и сертификации
ЗАРЕЕСТРОВАНО

Окончание таблицы 7

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм														
	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	56,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	90,0
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
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	338,62	354,17	369,18	392,08	414,06	428,46	470,30	497,05	-	560,80	-	-	-
426	351,02	369,62	387,98	406,12	424,04	450,48	476,41	498,41	543,04	574,99	-	-	-	722,20	786,80
465	366,17	406,84	427,27	447,48	-	-	-	-	601,79	-	681,87	-	765,40	803,77	-
530	-	-	-	517,11	-	-	-	-	-	-	793,94	-	-	-	-

Таблица 8 - Теоретическая масса (кг) 1 м холодно- и теплодеформированных труб из углеродистой и низколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	8,88	-
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	-	-	-	-	7,10	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	-	-	-	-	7,79	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

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Национальный орган по стандартизации
Научно-технический центр стандартизации, сертификации и оценки соответствия

Таблица 9 – Теоретическая масса (кг) 1 м горячедеформированных труб из высоколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	13,0
	Максимальная длина мерных труб, м														
42	4,23	4,64	5,03	5,41	5,78	6,14	6,48	6,81	7,13	7,43	7,73	8,01	8,53	-	-
45	4,57	5,02	5,45	5,87	6,27	6,67	7,05	7,41	7,77	8,11	8,44	8,76	9,36	9,90	-
48	4,91	5,39	5,86	6,32	6,76	7,19	7,61	8,02	8,41	8,79	9,16	9,51	10,18	10,80	11,37
50	5,14	5,64	6,14	6,62	7,09	7,54	7,99	8,42	8,84	9,24	9,64	10,02	10,74	11,41	12,03
51	5,31	5,83	6,34	6,84	7,33	7,80	8,26	8,71	9,14	9,56	9,97	10,36	11,11	11,81	12,45
53	5,54	6,09	6,62	7,15	7,66	8,16	8,64	9,11	9,57	10,02	10,45	10,87	11,67	12,42	13,11
54	5,65	6,21	6,76	7,30	7,82	8,33	8,83	9,32	9,79	10,25	10,69	11,12	11,95	12,72	13,45
57	5,99	6,60	7,18	7,76	8,32	8,87	9,40	9,93	10,44	10,93	11,42	11,89	12,79	13,64	14,44
60	6,34	6,98	7,60	8,22	8,82	9,40	9,98	10,54	11,08	11,62	12,14	12,65	13,63	14,55	15,43
68	7,25	7,99	8,72	9,44	10,14	10,83	11,50	12,16	12,81	13,45	14,07	14,68	15,87	17,00	18,07
73	7,83	8,63	9,42	10,20	10,96	11,72	12,46	13,18	13,89	14,59	15,28	15,96	17,26	18,52	19,73
76	8,17	9,01	9,84	10,66	11,46	12,25	13,03	13,79	14,54	15,28	16,01	16,72	18,10	19,44	20,72
83	8,97	9,90	10,82	11,72	12,62	13,50	14,36	15,22	16,06	16,88	17,70	18,50	20,06	21,57	23,03
89	9,66	10,66	11,66	12,64	13,61	14,56	15,51	16,44	17,35	18,26	19,15	20,02	21,74	23,40	25,01
102	-	12,32	13,48	14,62	15,76	16,88	17,99	19,08	20,16	21,23	22,29	23,33	25,38	27,37	29,31
108	-	13,08	14,32	15,54	16,75	17,95	19,13	20,30	21,46	22,60	23,74	24,85	27,05	29,20	31,29
114	-	14,48	15,85	17,21	18,55	19,88	21,19	22,49	23,77	25,04	26,29	27,53	29,97	32,35	34,68
121	-	15,42	16,88	18,33	19,76	21,18	22,59	23,98	25,36	26,72	28,07	29,40	32,02	34,59	37,10
133	-	17,02	18,64	20,25	21,84	23,42	24,99	26,54	28,08	29,60	31,11	32,60	35,54	38,43	41,26
140	-	-	-	21,37	23,06	24,73	26,39	28,03	29,66	31,28	32,88	34,47	37,60	40,67	43,69
145	-	-	-	22,17	23,92	25,66	27,39	29,10	30,80	32,48	34,15	35,80	39,06	42,27	45,42
152	-	-	-	23,29	25,14	26,97	28,79	30,59	32,38	34,16	35,92	37,67	41,12	44,51	47,85
159	-	-	-	24,41	26,35	28,28	30,19	32,09	33,97	35,84	37,69	39,53	43,17	46,75	50,28
168	-	-	-	-	-	29,96	31,99	34,01	36,01	38,00	39,97	41,93	45,81	49,63	53,40
194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,24	46,56	48,87	53,44	57,95	62,41
219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55,53	60,77	65,95	71,08
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,40	74,27	80,09
273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,71	83,34	89,91
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	107,96

ЗАРЕЄСТРОВАНО
Державне підприємство
Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації

Окончание таблицы 9

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм													
	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	32,0
	Максимальная длина мерных труб, м													
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	11,89	12,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	12,60	13,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	13,05	13,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	13,76	14,35	14,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	14,11	14,73	15,30	15,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	15,18	15,88	16,52	17,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	16,25	17,02	17,74	18,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	19,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	20,88	21,98	23,03	24,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	24,44	25,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	26,57	28,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	31,20	33,04	34,82	36,56	38,24	39,87	41,45	-	-	-	-	-	-	-
108	33,34	35,33	37,27	39,15	40,98	42,77	44,50	-	-	-	-	-	-	-
114	36,94	39,15	41,30	43,40	45,43	47,41	49,33	51,20	-	-	-	-	-	-
121	39,55	41,95	44,29	46,57	48,79	50,96	53,07	55,12	60,93	62,75	64,51	-	-	-
133	44,03	46,75	49,41	52,01	54,55	57,04	59,47	61,84	68,61	70,75	72,83	76,83	80,60	84,14
140	46,65	49,55	52,39	55,18	57,91	60,58	63,20	65,76	73,09	75,42	77,69	82,06	86,20	90,11
146	48,89	51,95	54,95	57,90	60,79	63,62	66,40	69,12	76,93	79,42	81,85	86,54	91,00	95,23
152	51,13	54,35	57,51	60,62	63,67	66,66	69,60	72,48	80,77	83,42	86,01	91,02	95,80	100,35
159	53,74	57,15	60,50	63,80	67,03	70,21	73,33	76,40	85,25	88,08	90,86	96,25	101,40	106,33
168	57,10	60,75	64,34	67,88	71,35	74,77	78,13	81,44	91,01	94,08	97,10	102,97	108,60	114,00
194	66,81	71,15	75,43	79,66	83,83	87,94	92,00	96,00	107,65	111,42	115,13	122,38	129,40	136,19
219	76,14	81,15	86,10	91,00	95,83	100,61	105,33	110,00	123,65	128,08	132,46	141,04	149,40	157,52
245	85,85	91,55	97,19	102,78	108,31	113,78	119,20	124,56	140,29	145,42	150,49	160,46	170,20	179,71
273	96,43	102,89	109,29	115,63	121,92	128,14	134,31	140,43	158,43	164,31	-	-	-	-
325	115,87	123,71	131,50	139,23	146,91	154,52	162,08	169,58	191,75	199,02	-	-	-	-

Таблица 10 - Теоретическая масса (кг) 1 м холодно- и теплодеформированных труб из высоколегированной стали

Наружный диаметр, мм	Толщина 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	11,0
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	-	-	2,47	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	-	-	2,74	3,19	3,60	3,99	4,37	4,74	5,09	5,44	5,77	6,39	-
42	-	-	2,89	3,36	3,80	4,21	4,62	5,01	5,39	5,76	6,12	6,79	8,46
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	-	-	-	-	-	10,64
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	-	-	-	-	-	-

5.4.5 В каждой партии труб немерной длины диаметром 108 мм и более допускается поставка не более 10 % (по массе) труб, длина которых на 1 м короче минимальной длины, указанной в 5.4.4.1, но не короче 2,5 м.

В каждой партии труб немерной длины диаметром менее 108 мм допускается поставка не более 5 % (по массе) труб, длина которых на 1 м короче минимальной длины, указанной в 5.4.4.1, но не короче 2,5 м.

5.4.6 Предельные отклонения по длине мерных труб не должны превышать:

а) для труб диаметром 108 мм и более $^{+50\ мм}_{0\ мм}$;

б) для труб диаметром менее 108 мм:

- длиной до 9 м включ. $^{+15мм}_{0\ мм}$;
- длиной свыше 9 м до 12 м включ. $^{+35\ мм}_{0\ мм}$.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем поставка труб диаметром менее 108 мм с предельными отклонениями по длине:

$^{+50\ мм}_{0\ мм}$.

Для труб длиной свыше 12 м предельные отклонения по длине устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

5.4.7 В соответствии с заказом трубы поставляют обычной либо повышенной точности изготовления. Предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки труб обычной и повышенной точности изготовления должны соответствовать указанным в таблице 11.

В случае если в заказе не оговорена точность изготовления, трубы поставляют обычной точности.

Для труб из углеродистой и низколегированной стали, заказанных по внутреннему диаметру, предельные отклонения по внутреннему диаметру не должны превышать соответствующих предельных отклонений по наружному диаметру, указанных в таблице 11.

Для труб из высоколегированной стали, заказанных по внутреннему диаметру, предельные отклонения по внутреннему диаметру устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

Дополнительное требование 3. Поставка труб с комбинированными предельными отклонениями (по наружному диаметру – повышенной точности, по толщине стенки – обычной точности; по наружному диаметру – обычной точности, по толщине стенки – повышенной точности), с более жесткими предельными отклонениями либо с другим соотношением плюсового и минусового отклонений в пределах поля допусков.

5.4.8 Овальность и разностенность труб не должны выводить размеры труб за допустимые предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки.

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

Кривизна горячедеформированных труб на любом участке длиной 1 м не должна превышать:

- с толщиной стенки до 20 мм включ. - 1,5 мм;
- с толщиной стенки свыше 20 м до 30 мм включ. - 2,0 мм;
- с толщиной стенки свыше 30 мм - 4,0 мм.

Общая кривизна (стрела прогиба) труб диаметром менее 245 мм не должна превышать 0,0015 длины трубы, труб диаметром 245 мм и более - 15 мм.

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

Допускается обрезка концов труб диаметром 114 мм и более из углеродистой и низколегированной стали плазменной резкой либо на пилах горячей резки, труб диаметром 245 мм и более с толщиной стенки свыше 20 мм - плазменной резкой, на пилах горячей резки либо автогенной резкой. Концы труб должны быть зачищены от наплывов и заусенцев, не допускается наличие оплавленного металла, пилака, цветов побежалости.

Державне підприємство
Дніпровський регіональний державний
центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 11- Предельные отклонения размеров

Способ изготовления и размер труб, мм	Предельные отклонения для труб при точности изготовления	
	обычной	повышенной
по наружному диаметру		
а) холодно- и теплодеформированные трубы из стали всех марок, кроме 12Х18Н12Т:		
- диаметром до 30 включ.	± 0,3 мм	
- диаметром свыше 30 до 50 включ.	± 0,4 мм	
- диаметром свыше 50 до 108 включ.	± 0,8 %	
- диаметром свыше 108 (по сортаменту горячедеформированных)	± 0,9 %	
б) холодно- и теплодеформированные трубы из стали 12Х18Н12Т:		
- диаметром до 42 включ.	± 0,25 мм	
- диаметром свыше 42 до 60 включ.	± 0,70 %	
в) горячедеформированные трубы из стали всех марок:		
- диаметром до 50 включ.	± 0,5 мм	± 0,4 мм
- диаметром свыше 50 до 108 включ.	± 1,0 %	± 0,75 % (но не менее 0,5 мм)
- диаметром свыше 108 до 245 включ.	± 1,0 %	± 0,9 %
- диаметром свыше 245 до 325 включ.	+ 1,25 % - 1,0 %	± 0,9 %
- диаметром свыше 325	+ 1,25 % - 1,0 %	± 1,0 %
по толщине стенки		
а) холодно- и теплодеформированные трубы из стали всех марок, кроме 12Х18Н12Т	± 10,0 %	
б) холодно- и теплодеформированные трубы из стали 12Х18Н12Т:		
- с толщиной стенки от 2 до 4 включ.	± 10,0 %	
- с толщиной стенки свыше 4	± 8,0 %	
в) горячедеформированные трубы из стали всех марок:		
- диаметром до 50 включ.	+ 15,0 % - 10,0 %	+ 12,5 % - 10,0 %
- диаметром свыше 50 до 108 включ.:		
- с толщиной стенки до 7 включ.	+ 15,0 % - 10,0 %	
- с толщиной стенки свыше 7 до 14 включ.	+ 15,0 % - 10,0 %	+ 12,5 % - 10,0 %
- с толщиной стенки свыше 14	+ 15,0 % - 10,0 %	± 10,0 %
- диаметром от 114 до 325 включ.:		
- 1 группа толщин стенок	+ 20,0 % - 5,0 %	
- 2 группа толщин стенок	+ 20,0 % - 5,0 %	+ 15,0 % - 5,0 %
- диаметром свыше 325:		
- 1 группа толщин стенок	+ 20,0 % - 5,0 %	
- 2 группа толщин стенок	+ 20,0 % - 5,0 %	+ 17,5 % - 5,0 %
- диаметром от 377 до 530 включ. с толщинами стенок от 25 до 90 включ. (по таблице 2)	+ 20,0 % - 5,0 %	

Примечание. 1 группа толщин стенок соответствует размерам труб, находящимся слева от ломаных линий таблиц 1, 3, 5; 2 группа – справа от этих линий.

Державне підприємство «Національний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

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

Дополнительное требование 4. Поставка труб с фаской. Требования к фаске оговаривают в заказе.

5.5 Химический состав

5.5.1 Трубы изготавливают из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 12Х11В2МФ, 12Х18Н12Т.

Химический состав стали по ковшевой пробе должен соответствовать нормам таблицы 12.

5.5.1.1 В стали марки 15ХМ допускается отклонение от норм таблицы 12 по массовой доле углерода на минус 0,02 % .

5.5.1.2 В стали марок 20, 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР, изготовленных скрап-процессом или из медистых руд, допускается массовая доля остаточной меди и никеля до 0,30 % включ. каждого.

5.5.1.3 В стали марок 20-ПВ и 12Х1МФ-ПВ суммарная массовая доля серы и фосфора должна быть не более 0,029 %.

5.5.1.4 В стали марки 15Х1М1Ф, выплавленной в электрических печах, массовая доля углерода должна быть в пределах от 0,11 % до 0,16 %, массовая доля марганца - в пределах от 0,6 % до 0,9 %.

5.5.1.5 В стали марок 12Х11В2МФ и 12Х18Н12Т массовая доля остаточных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 5632, в стали марки 12Х11В2МФ - массовая доля остаточного титана не должна превышать 0,05 %.

5.5.1.6 Наличие в металле редкоземельных элементов, введенных в качестве технологических добавок, не является браковочным признаком.

5.5.2 В металле труб допускаются отклонения по химическому составу в соответствии с таблицей 13.

Дополнительное требование 5. Контроль химического состава металла труб. Химический состав металла труб должен соответствовать нормам таблицы 12 с учетом требований таблицы 13.

Таблица 13 – Допустимые предельные отклонения от норм химического состава в металле труб

Наименование элементов	Максимально допустимая массовая доля элементов, %	Допустимые предельные отклонения по массовой доле элементов, %
углерод	до 0,24 включ.	± 0,01
кремний	до 1,00 включ.	± 0,03
марганец	до 2,00 включ.	± 0,02
хром	до 1,00	± 0,05
	от 1,00 до 10,00 включ.	± 0,10
	свыше 10,00 до 15,00 включ.	± 0,15
	свыше 15,00	± 0,20
молибден	до 1,00	± 0,02
	1,00 и более	± 0,05
вольфрам	до 2,20 включ.	± 0,05
титан	до 0,70 включ.	± 0,05
ванадий	до 0,35 включ.	± 0,02
никель (для стали легированной никелем)	до 13,00 включ.	± 0,15

Примечание. Для стали марок 20 и 20-ПВ нормы таблицы относятся к предельным отклонениям по углероду, для стали марки 12Х18Н12Т – по марганцу, хрому, никелю и титану.

ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 12 - Химический состав стали по ковшевой пробе

Марка стали	Массовая доля элементов, %													
	углерод	кремний	марганец	хром	никель	молибден	вольфрам	ванадий	титан	бор	алюминий	медь	сера	фосфор
												не более		
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	0,030
20-ПВ	0,18-0,24	0,17-0,37	0,35-0,65	не более 0,15	не более 0,15	-	-	0,002-0,100		-	0,002-0,009	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	-	-	0,002-0,009	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 0,25	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 0,25	0,50-0,70	-	0,20-0,35	-	0,002-0,005	-	0,25	0,025	0,025
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	1,70-2,20	0,15-0,30	-	-	-	0,30	0,025	0,025
12Х18Н12Т	не более 0,12	не более 0,80	1,00-2,00	17,00-19,00	11,00-13,00	-	-	-	5С-0,70	-	-	0,30	0,020	0,035

5.6 Термическая обработка

5.6.1 Трубы поставляют после термической обработки по режимам, приведенным в таблице 14.

Режимы термической обработки труб могут быть изменены по согласованию с ГП «НИТИ».

Таблица 14 - Режимы термической обработки труб

Марка стали	Режим термической обработки	Примечания
1	2	3
20, 20-ПВ	Нормализация при температуре (920-990) °С	1. В случае применения скоростного нагрева разрешается повышать температуру нормализации до 1050 °С. 2. После нормализации разрешается применять высокотемпературный отпуск. 3. Горячедеформированные трубы (кроме изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки) разрешается нормализовать с прокатного нагрева, при этом температура конца деформации должна находиться в интервале температур нормализации. 4. Для горячедеформированных труб с толщиной стенки 15 мм и более в случае нормализации с прокатного нагрева разрешается повышать температуру конца деформации до 1050 °С. 5. Разрешается после нормализации применять охлаждение с использованием вентилятора или воздушного спрейера.
15ГС	Нормализация при температуре (900-930) °С	1. Горячедеформированные трубы разрешается нормализовать с прокатного нагрева, при этом температура конца деформации должна находиться в интервале температур (900-950) °С. 2. Для горячедеформированных труб с толщиной стенки 15 мм и более в случае нормализации с прокатного нагрева разрешается повышать температуру конца деформации до 1050 °С. 3. Разрешается после нормализации применять охлаждение с использованием вентилятора или воздушного спрейера.
15ХМ	Нормализация при температуре (930-960) °С, отпуск при температуре (680-730) °С, выдержка не менее 0,5 часа	1. При условии получения всех свойств, оговоренных техническими условиями, после нормализации отпуск разрешается не проводить.

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Окончание таблицы 14

1	2	3
		2. Горячедеформированные трубы разрешается нормализовать с прокатного нагрева, при этом температура конца деформации должна находиться в интервале температур (900-960) °С. В этом случае трубы подвергают только отпуску. 3. Разрешается после нормализации применять охлаждение с использованием вентилятора или воздушного спрейера.
12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ электровыплавки	Нормализация при температуре (950-1030) °С, отпуск при температуре (700-730) °С, выдержка (1-3) часа	1. Для труб с толщиной стенки 15 мм и более при нормализации необходимо применять индивидуальное охлаждение. Разрешается охлаждение с применением вентилятора или воздушного спрейера. 2. Для холоднодеформированных труб, изготовленных из стали мартеновской выплавки, разрешается повышать температуру нормализации до 990 °С.
12Х1МФ мартеновской выплавки	Нормализация при температуре (950-980) °С, отпуск при температуре (720-750) °С, выдержка (1-3) часа	
15Х1М1Ф электровыплавки	Нормализация при температуре (970-1070) °С, отпуск при температуре (730-760) °С, выдержка не менее 10 часов	1. Для труб с толщиной стенки 15 мм и более при нормализации необходимо применять индивидуальное охлаждение. Разрешается охлаждение с применением вентилятора или воздушного спрейера. 2. Для труб с толщиной стенки 15 мм и менее допускается выдержка при отпуске не менее 5 часов.
15Х1М1Ф мартеновской выплавки	Нормализация при температуре (970-1000) °С, отпуск при температуре (730-760) °С, выдержка не менее 10 часов	
12Х2МФСР	Нормализация при температуре (970-1000) °С; отпуск при температуре (750-780) °С, выдержка не менее 2 часов	
12Х11В2МФ	Нормализация при температуре (1020-1050) °С; отпуск при температуре (750-780) °С, выдержка не менее 3 часов	
12Х18Н12Т	Аустенизация при температуре (1100-1200) °С, охлаждение на воздухе или в воде	
Примечание. При проведении нормализации с отдельного нагрева должна быть обеспечена технологическая выдержка.		

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

5.7 Качество поверхности

5.7.1 На наружной и внутренней поверхностях труб не допускаются плены, трещины, закаты, рванины, глубокие риски с острыми кромками, грубая рябизна, подрезы, раковины, вкатанная окалина, перетрав, раскатанные металлические частицы и загрязнения. Эти дефекты должны быть полностью удалены местной пологой зачисткой холодным способом или сплошной шлифовкой, полировкой, расточкой или обточкой. При этом толщина стенки в местах удаления дефектов не должна выходить за минимальные предельные отклонения. Ширина зачистки должна быть не менее шестикратной ее глубины, все зачищенные участки должны плавно переходить в профиль трубы.

5.7.2 На наружной и внутренней поверхностях труб допускаются без ремонта отпечатки от прокатного инструмента, продольные риски (без острых кромок), мелкая рябизна и другие дефекты (без острых кромок), обусловленные способом производства, при условии, что они не выводят толщину стенки за минимальные предельные отклонения, глубиной:

- не более 10 % номинальной толщины стенки, но не более 2 мм - для горячедеформированных труб;
- не более 5 % номинальной толщины стенки, но не более 1 мм - для холодно- и теплодеформированных труб, изготовленных по сортаменту горячедеформированных;
- не более 0,2 мм – для холодно- и теплодеформированных труб при отношении $Д/S > 5$;
- не более 0,6 мм - для холодно- и теплодеформированных труб при отношении $Д/S \leq 5$.

Дополнительное требование 6. Поставка горячедеформированных труб с более жесткими требованиями к качеству поверхности: с глубиной дефектов, перечисленных в 5.7.2, не более 5 % толщины стенки, но не менее 0,3 мм и не более 1 мм.

5.7.3 На наружной и внутренней поверхностях труб отслаивающаяся окалина должна быть полностью удалена. Допускается наличие на поверхности труб плотно прилегающей окалины и окисной пленки.

5.8 Неразрушающий контроль

5.8.1 Трубы подвергают обязательному неразрушающему контролю:

- ультразвуковым методом для выявления продольных дефектов на наружной и внутренней поверхностях;
- ультразвуковым методом для выявления дефектов типа «расслоение» в горячедеформированных трубах с толщиной стенки 5 мм и более, изготавливаемых из недеформированной непрерывнолитой заготовки;

Дополнительное требование 7. Проведение вихретокового или магнитного (магнитоиндукционного) контроля для выявления поверхностных и сквозных дефектов.

Дополнительное требование 8. Проведение ультразвукового контроля для выявления поперечных дефектов на наружной и внутренней поверхностях.

Дополнительное требование 9. Проведение ультразвукового контроля для выявления дефектов типа «расслоение» в трубах с толщиной стенки 10 мм и более, изготовленных из деформированной заготовки.

Дополнительное требование 10. Проведение ультразвукового контроля для выявления продольных дефектов по более жестким нормам в соответствии с таблицей 23.

Дополнительное требование 11. Проведение ручного или полуавтоматического ультразвукового контроля концевых участков труб длиной на 10 % больше длины, не охваченной в ходе автоматизированного контроля, либо их обрезка.

5.9 Герметичность

5.9.1 Каждая труба должна выдерживать без обнаружения течи или потения испытание пробным гидравлическим давлением (Р), величину которого в МПа (кгс/см^2) определяют по формулам 1 или 2:

Державний стандарт України
Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

при $S/D \le 0,13$ $P = \frac{2 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m}$ $\left(P = \frac{200 \cdot S_m \cdot R}{D - S_m} \right)$ (1),

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

где:

S_m - минимальная допустимая толщина стенки (с учетом предельного отклонения) трубы, мм;

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

D - номинальный наружный диаметр трубы, мм.

Изготовителю разрешается гарантировать, что поставляемые им трубы выдержат испытание пробным гидравлическим давлением без проведения испытаний на основании удовлетворительных результатов 100 % - ного ультразвукового контроля.

5.10 Макро- и микроструктура

5.10.1 В макроструктуре металла готовых труб не допускаются трещины, расслоения, флокены, инородные металлические, неметаллические и шлаковые включения, раскатанные дефекты заготовки: подусадочная (осевая) рыхлость, подкорковые газовые пузыри, завороты корки, видимые без применения увеличительных приборов.

Изготовителю разрешается гарантировать удовлетворительное качество макроструктуры без проведения контроля на основании удовлетворительных результатов 100 %-ного ультразвукового контроля.

5.10.2 Макроструктуру металла готовых труб, изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки, контролируют на наличие остатков литой структуры в соответствии с таблицей А.1 Приложения А «Оценка степени развития зоны с остатками литой структуры».

Степень развития зоны с остатками литой структуры не нормирована, но результаты контроля заносят в документ о качестве труб.

5.10.3 В микроструктуре металла труб из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР полосчатость не должна превышать 3-го балла шкалы 1 Приложения Б «Шкалы полосчатости и видмаштеттовой структуры металла котельных труб».

Изготовителю разрешается гарантировать соответствие полосчатости указанной норме в микроструктуре труб из стали марок 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР без проведения контроля.

5.10.4 В микроструктуре металла труб из стали марок 20, 20-ПВ и 15ГС ориентация по видманштеттовой структуре не должна превышать 3-го балла шкалы 2 Приложения Б «Шкалы полосчатости и видмаштеттовой структуры металла котельных труб».

5.10.5 Микроструктура металла труб из стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР не должна превышать 5-го балла шкал Приложения В «Шкалы микроструктур металла котельных труб из стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР».

5.10.6 Величина зерна металла труб из стали марки 12Х18Н12Т должна находиться в пределах от 3 до 7 номера включ. шкал ГОСТ 5639. Разнозернистость в одном поле зрения допускается в пределах от 3 номера до 7 номера включ.

5.10.7 Загрязненность металла труб неметаллическими включениями не должна превышать норм таблицы 15.

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 15 – Нормы загрязненности металла труб неметаллическими включениями

Виды неметаллических включений	Загрязненность неметаллическими включениями, балл (не более)			
	углеродистая и низколегированная сталь		высоколегированная сталь	
	средний балл	максимальный балл	средний балл	максимальный балл
сульфиды (С)	3,5	4,0	3,0	4,0
оксиды точечные (ОТ)	3,5	4,0	3,5	4,0
оксиды строчечные (ОС)	3,5	4,0	3,5	4,0
силикаты пластичные (СП)	3,5	4,0	3,5	4,0
силикаты хрупкие (СХ)	3,5	4,0	3,5	4,0
силикаты недеформирующиеся (СН)	3,0	4,0	3,0	4,0
Примечание. Оценку силикатов недеформирующихся производят для труб из заготовки, поставляемой по ТУ У 27.1-05757883-188, ТУ У 27.1-05757883-189.				

Изготовителю разрешается гарантировать загрязненность металла труб неметаллическими включениями в соответствии с указанными нормами без проведения контроля на основании результатов контроля трубной заготовки. Данные контроля загрязненности принимают по документу о качестве (сертификату) поставщика заготовки.

Дополнительное требование 12. Поставка труб с более жесткими требованиями по загрязненности неметаллическими включениями.

5.11 Механические свойства

5.11.1 Механические свойства металла труб в состоянии поставки при комнатной температуре на продольных или поперечных образцах должны удовлетворять нормам таблицы 16.

5.11.2 Ударную вязкость (KCU) определяют на трубах с толщиной стенки 12 мм и более. Допускается снижение ударной вязкости на одном образце на 10,0 Дж/см^2 (1,0 кгсм/см^2) от установленной нормы при условии, что среднеарифметическое значение испытаний 3-х образцов данной трубы будет не ниже нормы. Снижение значения ударной вязкости на поперечных образцах из стали марок 20, 20-ПВ и 15Х1М1Ф не допускается.

Дополнительное требование 13. Проведение испытаний на ударный изгиб при комнатной температуре на образцах с концентратором вида U для труб с толщиной стенки от 5 мм до 12 мм.

Дополнительное требование 14. Проведение испытаний на ударный изгиб при температурах от 0 °С до минус 60 °С на образцах с концентратором вида U для труб с толщиной стенки 5 мм и более. Нормы и температуры испытания устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

Дополнительное требование 15. Проведение испытаний на ударный изгиб при комнатной температуре и температурах от 0 °С до минус 20 °С на образцах с концентратором вида V для труб с толщиной стенки 5 мм и более. Нормы и температуры испытания устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

5.11.3 Для труб из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР определяют отношение значений предела текучести к пределу прочности $\sigma_т(\sigma_{0,2}) / \sigma_в$.

Величина отношения не нормирована, но заносится в документ о качестве труб.

5.11.4 Для труб из стали марок 20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР определяют твердость по Бринеллю. Величина твердости не нормирована, но заносится в документ о качестве труб.

5.11.5 Значения пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб в состоянии поставки должны удовлетворять нормам таблицы 17.

Изготовителю труб разрешается гарантировать соответствие свойств указанным нормам при условии положительного заключения ГП «НИТИ». Заключения разрабатыва-

ЗАРЕЕСТРОВАНО

Таблица 16 - Механические свойства металла труб при комнатной температуре

Марка стали	Продольные образцы					Твердость по Бринеллю, НВ	Поперечные образцы				
	Предел прочности $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2)		Предел прочности $\sigma_в$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), Н/мм^2 (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ_5, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/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 менее 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 470 (48)	274 (28)	21	-	-	-	-	-	-	-	-
12Х11В2МФ	не менее 588 (60)	392 (40)	18	-	-	255	не менее 588 (60)	392 (40)	17	45	49 (5)
12Х18Н12Т	539-686 (55-70)	216-392 (22-40)	35	55	-	190	-	-	-	-	-

Примечание 1. При определении механических свойств на отрезках труб полного сечения (D < 20 мм) допускается снижение относительного удлинения на 3 %.

Примечание 2. При определении механических свойств на сегментах и отрезках труб полного сечения относительное сужение не определяют.

Таблица 17 - Предел текучести при повышенных температурах и предел длительной прочности металла труб

Марка стали	Предел текучести $\sigma_т$ ($\sigma_{0,2}$), Н/мм^2 (кгс/мм^2)			Предел длительной прочности $\sigma_{д.п.}$, Н/мм^2 (кгс/мм^2)										
	температура, °С			температура, °С										
	250	400	450	450		500		550		600		650		700
	не менее			10^5 час.	$2 \cdot 10^5$ час.	10^5 час.	$2 \cdot 10^5$ час.	10^5 час.	$2 \cdot 10^5$ час.	10^5 час.	$2 \cdot 10^5$ час.	10^5 час.	$2 \cdot 10^5$ час.	10^5 час.
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)	-	-	-
12Х2МФСР	-	206 (21)	195 (20)	-	-	152 (15,5)	-	92 (9,4)	-	55 (5,6)	-	-	-	-
12Х11В2МФ	-	-	-	-	-	-	-	157 (16,0)	-	88 (9,0)	-	29 (3,0)	-	-
12Х18Н12Т	-	-	-	-	-	-	-	147 (15,0)	135 (13,8)	108 (11,0)	97 (9,9)	69 (7,0)	61 (6,2)	29 (3,0)

Примечание 1. Допускается отклонение фактических значений предела длительной прочности на минус 20 % от указанных в таблице значений.

Примечание 2. Значения предела текучести при повышенных температурах и предела длительной прочности являются средними значениями по совокупности имеющихся данных; при периодических испытаниях они могут быть уточнены.

Примечание 3. Пределы текучести при повышенных температурах и длительной прочности для промежуточных температур определяют путем линейной интерполяции между ближайшими значениями, приведенными в таблице.

ют на основании контрольной проверки выполнения изготовителем требований основных положений технологии производства труб и результатов контрольных испытаний предела текучести при повышенных температурах и предела длительной прочности, проведенных ГП «НИТИ».

При положительных результатах контроля ГП «НИТИ» выдает изготовителю заключение на право гарантии соответствия пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности металла труб нормам технических условий.

Контрольные испытания пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности проводятся один раз в три года.

При изменении действующей технологии изготовитель обязан сообщить об этом ГП «НИТИ» для проведения аттестации технологии производства и качества труб. В этом случае ГП «НИТИ» проводит испытания по определению значений предела текучести при повышенных температурах и предела длительной прочности независимо от наличия на заводе заключения на трубы, изготовленные по действующей технологии.

Дополнительное требование 16. Проведение испытаний на растяжение при рабочих температурах. Нормы устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

5.12 Технологические свойства

5.12.1 Трубы в зависимости от назначения, условий работы и размеров должны выдерживать одно или несколько технологических испытаний, указанных в таблице 18 и 5.12.1.1 - 5.12.1.4.

Таблица 18 – Виды технологических испытаний в зависимости от диаметра и толщины стенки трубы

Вид испытания	Толщина стенки S, мм	Наружный диаметр трубы D, мм				
		до 60 включ.	свыше 60 до 108 включ.	свыше 108 до 150 включ.	свыше 150 до 273 включ.	свыше 273
сплющивание[1)]	не более 15 % D	×	×	×	×	×
раздача	не более 9	×	×	×	-	-
загиб трубы вокруг оправки	независимо от S	×	-	-	-	-
загиб полосы	независимо от S	-	×	×	×	×
растяжение кольца[2)]	не более 40	-	-	-	×	×

[1)] Испытанию на сплющивание подвергают трубы диаметром не более 400 мм.
[2)] Испытанию на растяжение кольца подвергают трубы с внутренним диаметром более 100 мм.

Виды технологических испытаний потребитель указывает в заказе. Если в заказе не указан вид испытаний, изготовитель обязан провести одно из испытаний в зависимости от размеров труб.

Не допускается отбирать образцы для различных видов технологических испытаний от одной трубы.

5.12.1.1 Трубы диаметром не более 400 мм с толщиной стенки не более 15 % наружного диаметра подвергают испытанию на сплющивание до получения между параллельными плитами пресса расстояния H (мм), вычисленного по формуле (3):

$$H = \frac{(1+a)\cdot S}{a + S/D} \qquad (3),$$

где S - номинальная толщина стенки, мм;
D - номинальный наружный диаметр трубы, мм;
a - коэффициент деформации, значение которого указано в таблице 19.

Держстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 19 – Коэффициент деформации при испытании на сплющивание

Марка стали	Коэффициент деформации *a*
12Х18Н12Т	0,09
20, 20-ПВ, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР	0,08
12Х11В2МФ	0,05

Дополнительное требование 17. Проведение испытания на сплющивание труб с толщиной стенки более 15 % наружного диаметра. Расстояние Н устанавливают по согласованию изготовителя с потребителем.

5.12.1.2 Трубы диаметром не более 150 мм с толщиной стенки не более 9 мм подвергают испытанию на раздачу конусной оправкой с углом конуса 30 °. Нормы увеличения наружного диаметра труб в зависимости от марки стали указаны в таблице 20.

Таблица 20 – Величина раздачи

Марка стали	Увеличение наружного диаметра *X*, %
20, 20-ПВ, 15ГС, 12Х18Н12Т,	20
15ХМ, 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 12Х11В2МФ	15

5.12.1.3 Трубы диаметром до 60 мм включ. подвергают испытанию на загиб на образцах в виде отрезка трубы полного сечения, диаметром свыше 60 мм – продольной полосы.

Испытание на загиб проводят до угла 90 °.

5.12.1.4 Трубы диаметром более 150 мм с толщиной стенки не более 40 мм и внутренним диаметром более 100 мм подвергают испытанию на растяжение кольца.

5.13 Стойкость против межкристаллитной коррозии

Дополнительное требование 18. Проведение испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии труб из стали марки 12Х18Н12Т. При этом величину зерна не контролируют и длительную прочность не гарантируют.

6 МАРКИРОВКА. УПАКОВКА

6.1 Общие требования к маркировке, упаковке, оформлению документации должны соответствовать ГОСТ 10692.

6.2 На каждой трубе диаметром 25 мм и более с толщиной стенки 3 мм и более на расстоянии не более 1000 мм от конца трубы должна быть нанесена маркировка, содержащая товарный знак изготовителя, марку стали, номер плавки (или её условный номер) и партии.

Трубы диаметром 114 мм и более дополнительно маркируют номером трубы.

Способ маркировки выбирает изготовитель.

В случае обрезки концов труб потребителю предоставляется право переноса маркировки с соответствующим оформлением.

6.3 На каждой трубе, за исключением труб из стали марки 12Х18Н12Т, дополнительно должна быть нанесена маркировка несмываемой краской:

- на трубах диаметром менее 20 мм - кольцевая маркировка через каждые два метра по всей длине трубы;

- на трубах диаметром 20 мм и более - одна продольная полоса по всей длине трубы. По согласованию изготовителя с потребителем разрешается взамен нанесения продольной полосы производить окраску торцев труб. На трубах диаметрами 20; 22; 25 мм разрешается кольцевая маркировка через каждые два метра по всей длине трубы.

Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Цветная маркировка в зависимости от марки стали должна быть следующей:

20	- зеленая
20-ПВ	- голубая
15ГС	- коричневая
15ХМ	- желтая
12Х1МФ	- красная
12Х1МФ-ПВ	- оранжевая
15Х1М1Ф	- белая
12Х2МФСР	- синяя
12Х11В2МФ	- черная

6.4 Концы труб диаметром 108 мм и менее должны быть плотно закрыты специальными колпачками или заглушками.

Дополнительное требование 19. Поставка труб без предохранительных заглушек или колпачков.

Дополнительное требование 20. Поставка труб из углеродистой и низколегированной стали с нанесением временной консервационной смазки либо с упаковкой в материалы с летучими ингибиторами коррозии. В этом случае концы труб колпачками не закрывают.

Консервационная смазка может наноситься: а) на наружную поверхность; б) на внутреннюю поверхность; в) на наружную и внутреннюю поверхности. Технология и состав консервационной смазки и упаковки - по методике изготовителя труб.

Консервационная смазка должна предохранять трубы от коррозии во время транспортирования и хранения в сухих закрытых помещениях в течение шести месяцев с момента отгрузки.

6.5 Холоднодеформированные трубы из стали марки 12Х18Н12Т должны быть упакованы в ящики, в обрешетки или другим способом, обеспечивающим сохранность труб при транспортировке. В этом случае концы труб колпачками не закрывают.

6.6 Трубы диаметром менее 159 мм поставляют в пакетах, прочно увязанных не менее чем в трех местах в два витка.

Вес пакета не должен превышать 5 т, а по требованию потребителя - 3 т.

Трубы диаметром 159 мм и более поставляют поштучно. По согласованию изготовителя с потребителем трубы диаметром от 159 мм до 245 мм включ. могут поставляться в пакетах.

Дополнительное требование 21. Поставка труб диаметром от 114 мм до 159 мм поштучно.

6.7 К каждому пакету или ящику прикрепляется металлическая или пластиковая бирка (или ярлык) с указанием товарного знака изготовителя, номера заказа, номера настоящих технических условий, размера труб, точности изготовления, массы (кг), длины, количества труб в штуках, марки стали, номера плавки, номера партии.

6.8 Каждая партия труб должна сопровождаться документом о качестве (сертификатом качества), удостоверяющим соответствие поставляемых труб требованиям настоящих технических условий.

Документ о качестве должен содержать:

- номер и дату выдачи;
- номер заказа;
- наименование потребителя;
- наименование изготовителя и его местонахождение;
- номер настоящих технических условий;
- вид труб (способ изготовления);
- размер труб, точность изготовления, вид длины;
- массу партии, общую длину и количество труб в штуках;
- марку стали;

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

- номер плавки;
- номер партии или номера труб (для труб диаметром 114 мм и более);
- химический состав, способ выплавки стали, наименование изготовителя трубной заготовки, номер технических условий на трубную заготовку;
- фактический режим термической обработки труб, при нормализации труб с прокатного нагрева - температуру конца деформации;
- результаты всех видов испытаний и контроля, в том числе проводимых по требованию потребителя (с указанием направления вырезки образцов и температур испытаний);
- данные контроля загрязненности металла неметаллическими включениями;
- отметку о проведении неразрушающего контроля с указанием типа и размера искусственного отражателя;
- отметку о гарантии предусмотренных техническими условиями показателей;
- отметку о гарантии пределов текучести при повышенных температурах и длительной прочности труб с указанием номера и срока действия заключения ГП «НИТИ».

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 При осуществлении процесса производства труб должны соблюдаться требования санитарных правил организации технологических процессов СП № 1042 и ДСП 3.3.1.038.

7.2 Правила техники безопасности и производственной санитарии – в соответствии с действующими нормативными документами.

7.3 Персонал, занятый в производстве, должен проходить инструктаж по правилам техники безопасности и охране труда.

7.4 Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и средствами защиты рук в соответствии с ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103.

7.5 Работники должны проходить предварительные (при поступлении на работу) и в дальнейшем – периодические медицинские осмотры в соответствии с требованиями приказа МЗУ № 246 от 21.05.2007 г.

7.6 Производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, заземлено от статического электричества по ГОСТ 12.1.018; ограждающие и предохраняющие устройства – в соответствии с ГОСТ 12.2.062.

7.7 Освещенность производственных помещений должна соответствовать требованиям ДБН В.2.5-28.

7.8 Параметры шума и вибрации не должны превышать предельно допустимых по ДСН 3.3.6.037 и ДСН 3.3.6.039.

7.9 Микроклимат на рабочих местах должен соответствовать требованиям ДСН 3.3.6.042.

7.10 Административно-бытовые помещения должны быть оборудованы в соответствии с требованиями СНиП 2.09.04.

7.11 Производственные помещения должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021, СНиП 2.04.05, отоплением – в соответствии с СНиП 2.04.05.

7.12 Водоснабжение и канализация должны отвечать требованиям СНиП 2.04.01.

7.13 Производственные помещения должны быть обеспечены питьевой водой по ГОСТ 2874.

7.14 Содержание вредных веществ, выделяющихся в процессе производства в воздух рабочей зоны (таблица 21), не должно превышать ПДК с периодичностью контроля согласно ГОСТ 12.1.005.

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
РЕЄСТРАЦІЯ

Таблица 21

Наименование вещества	Класс опасности	ПДК, мг/м^3	Особенности воздействия на организм	МУ контроля
железа оксид	IV	6	обладает фиброгенным действием	МУ 4945
кремния диоксид	III	4	обладает фиброгенным действием	МУ 5886

7.15 Уровень суммарной активности природных радионуклидов продукции не должен превышать 370 Бк/кГ по ДБН В.1.4-1.01, НРБУ-97. Периодичность контроля 1 раз в год.

Контроль суммарной удельной активности природных радионуклидов проводят по ДБН В.1.4-1.02.

Управление и контроль экологических аспектов производства обеспечивается действующей сертифицированной системой управления окружающей средой, которая регламентирована инструкциями, технологической документацией системы управления качеством.

7.16 Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям ДСП № 201, СанПиН 4630, ГОСТ 17.2.3.02.

7.17 Охрана грунта от загрязнений бытовыми и промышленными отходами осуществляется согласно требованиям СанПиН 42-128-4690.

7.18 Утилизация отходов производства проводится согласно требованиям ДСанПіН 2.2.7.029.

Примечание. При производстве труб в Российской Федерации контроль показателей раздела 7 производится в соответствии с требованиями действующих в России нормативных документов.

8 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

8.1 При входном контроле качества труб потребитель должен применять методы контроля и испытаний, указанные в настоящих технических условиях.

8.2 Приемку труб производят партиями. Партия должна состоять из труб одного способа изготовления, одного размера, одной марки стали, одной плавки, подвергнутых одному режиму термообработки в проходной печи или составляющих одну садку в печи периодического действия. Партия труб, нормализованных с прокатного нагрева, должна состоять из труб одного способа изготовления, одного размера, одной марки стали, одной плавки.

Количество труб в партии должно быть не более 200 штук.

8.3 Отбор труб и образцов для контрольных испытаний проводят в соответствии с нормами, указанными в таблице 22.

8.4 Химический состав стали и загрязненность неметаллическими включениями металла принимают по документу о качестве изготовителя трубной заготовки.

8.5 Каждую трубу из легированной стали, содержащей хром, молибден, никель, ванадий, титан и вольфрам, подвергают контролю стилоскопом на идентификацию марки стали.

8.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний труб диаметром до 114 мм хотя бы по одному из показателей допускается проводить по нему повторные испытания на удвоенном количестве образцов, взятых от других труб той же партии. Трубы, от которых были отобраны образцы, показавшие неудовлетворительные результаты, исключают из партии.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний труб диаметром 114 мм и более допускаются повторные испытания на удвоенном количестве образцов, отобранных от обоих концов тех же труб.

При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы на одном образце трубы разрешается подвергать переработке (прокатке или волочению на другой размер, обточке, расточке и др.) или повторной термической обработке (не более двух) с предъявлением их к приемке как новых партий, при этом отпуск не считается повторной термической обработкой.

Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 22 – Нормы отбора труб и образцов для контрольных испытаний

Характеристика испытаний	Вид испытания или контроля	Ссылка на пункты	Объем отбора	
			количество контролируемых труб от партии	количество образцов от каждой контролируемой трубы
1	2	3	4	5
Обязательные испытания	Контроль размеров и кривизны	5.4 9.1	100 %	-
	Стилоскопирование труб из легированной стали	8.5	100 %	-
	Визуальный контроль качества поверхности	5.7 9.3	100 %	-
	Ультразвуковой контроль для выявления продольных дефектов	5.8 9.4	100 %	-
	Ультразвуковой контроль для выявления дефектов типа «расслоение» в горячедеформированных трубах, изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки	5.8 9.4	100 %	-
	Испытания гидравлическим давлением	5.9 9.5	100 %	-
	Контроль макроструктуры труб с толщиной стенки 15 мм и более диаметром: до 114 мм 114 мм и более	 5.10.1 9.6	 2 % (но не менее 2-х труб) 100 %	 1 1
	Контроль кристаллического строения в макроструктуре горячедеформированных труб из недеформированной непрерывнолитой заготовки (наличие остатков литой структуры)	5.10.2 9.6	2 % (но не менее 2-х труб)	1
	Контроль микроструктуры[1] труб диаметром: до 114 мм 114 мм и более[2]	5.10.3 5.10.4 5.10.5 9.7 9.8	 2 % (но не менее 2-х труб) 100 %	 1 1
	Контроль величины зерна металла труб из стали марки 12Х18Н12Т	5.10.6 9.9	100 %	1
	Контроль загрязненности неметаллическими включениями	5.10.7 9.10	2 трубы от плавки	3
	Испытания на растяжение при комнатной температуре[1] труб диаметром до 114 мм 114 мм и более	 5.11.1 9.11	 2 % (но не менее 2-х труб) 100 %	 1 1

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5
	Испытания на ударный изгиб[1] при комнатной температуре (KCU) труб с толщиной стенки 12 мм и более диаметром:	5.11.1		
	до 114 мм	5.11.2	2 % (но не менее 2-х труб)	3
	114 мм и более[2]	9.12	100 %	3
	Контроль твердости труб диаметром:			
	до 114 мм	5.11.4	2 % (но не менее 2-х труб)	1
	114 мм и более[2]	9.13	100 %	1
	Испытания на растяжение при повышенных температурах с определением предела текучести (периодический контроль)	5.11.5 9.11	1 труба	10
	Испытания на длительную прочность (периодический контроль)	5.11.5 9.14	1 труба	10
	Испытания на сплющивание труб диаметром:	5.12.1 5.12.1.1		
	до 114 мм	9.15	2 % (но не менее 2-х труб)	1
	114 мм и более[3]		100 %	1
	Испытания на раздачу труб диаметром:	5.12.1		
	до 114 мм	5.12.1.2	2 % (но не менее 2-х труб)	1
	114 мм и более[3]	9.16	100 %	1
	Испытания на загиб труб диаметром:	5.12.1		
	до 114 мм	5.12.1.3	2 % (но не менее 2-х труб)	1
	114 мм и более[3]	9.17	100 %	1
	Испытания на растяжение кольца труб диаметром более 150 мм	5.12.1 5.12.1.4 9.18	2 % (но не менее 2-х труб)	1
Дополнительные испытания	Измерение толщины стенки по всей длине трубы	9.1	100 %	-
	Контроль химического состава металла труб	5.5 9.2	2 трубы	1
	Визуальный контроль качества поверхности горячедеформированных труб по более жестким нормам	5.7 9.3	100 %	-
	Вихретоковый или магнитный (магнитоиндукционный) контроль для выявления поверхностных и сквозных дефектов	5.8 9.4	100 %	-
	Ультразвуковой контроль для выявления поперечных дефектов	5.8 9.4	100 %	-
	Ультразвуковой контроль для выявления дефектов типа «расслоение» в трубах с толщиной стенки 10 мм и более, изготовленных из деформированной заготовки	5.8 9.4	100 %	-
	Ультразвуковой контроль для выявления продольных дефектов по более жестким нормам	5.8 9.4	100 %	-
	Контроль концевых участков труб	5.8 9.4	100 %	-

Дніпропетровський регіональний державний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Окончание таблицы 22

1	2	3	4	5
	Испытания на ударный изгиб при комнатной температуре (KCU) труб с толщиной стенки от 5 до 12 мм	5.11.2 9.12	2 % (но не менее 2-х труб)	3
	Испытания на ударный изгиб при комнатной температуре (KCV) и при пониженных температурах (KCU, KCV) труб с толщиной стенки 5 мм и более	5.11.2 9.12	2 % (но не менее 2-х труб)	3
	Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии	5.13 9.19	2 трубы	2

[1] Контроль микроструктуры и механических свойств при комнатной температуре холоднодеформированных труб из стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ и 12Х2МФСР, подвергаемых отпуску в камерных печах, проводят с 2-х концов на 5 % труб от партии (но не менее 2-х труб).

[2] Разрешается для труб диаметром 114 мм и более из стали марок 20, 20-ПВ, 15ХМ, 15ГС, 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ производства ОАО «ИНТЕРПАЙП НТЗ», ООО «ИНТЕРПАЙП НИКО ТЬЮБ», ОАО «ПНТЗ», ОАО «ВТЗ», ОАО «ЧТПЗ», ЗАО «НЗСТ «ЮТиСТ» для испытаний на ударный изгиб, твердость и для контроля микроструктуры отбирать 20 % труб от партии (но не менее 2-х труб).

[3] Разрешается для труб диаметром от 114 мм до 325 мм включ. из стали марок 20, 20-ПВ, 15ХМ, 15ГС, 12Х1МФ и 12Х1МФ-ПВ для испытаний на сплющивание, раздачу, загиб отбирать 2 % труб от партии (но не менее 2-х труб).

9 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

9.1 Каждую трубу подвергают контролю геометрических размеров и кривизны.

Наружный диаметр и овальность труб контролируют штангенциркулем типа ШЦ по ГОСТ 166, микрометром гладким типа МК по ДСТУ ГОСТ 6507 (ГОСТ 6507), калибрами-скобами листовыми по ГОСТ 18360, ГОСТ 18365, калибрами-скобами гладкими регулируемыми по ГОСТ 2216.

Внутренний диаметр контролируют калибрами гладкими по ГОСТ 24851 и ГОСТ 24853.

Толщину стенки и разностенность контролируют с обоих концов трубы микрометром трубным типа МТ по ДСТУ ГОСТ 6507 (ГОСТ 6507), индикаторным стенкомером по ГОСТ 11358.

Дополнительное требование 22. Контроль толщины стенки по длине трубы с помощью ультразвукового толщиномера по методике изготовителя.

Длину труб контролируют измерительной рулеткой по ДСТУ 4179 (ГОСТ 7502).

Кривизну труб контролируют с помощью линейки поверочной по ГОСТ 8026 и набора щупов по действующей нормативной документации. Общую кривизну контролируют натянутой металлической струной (леской) и измерительной линейкой по методике изготовителя.

Перпендикулярность торцев обеспечивается конструкцией оборудования для порезки труб. Отклонения от перпендикулярности - согласно техническим характеристикам оборудования.

Допускается проводить контроль другими средствами измерительной техники, метрологические характеристики которых обеспечивают необходимую точность измерений.

9.2 Отбор и подготовку проб для определения химического состава производят в соответствии с ГОСТ 7565, ДСТУ 3124.

Химический анализ проводят по ДСТУ ГОСТ 12344 (ГОСТ 12344), ДСТУ ГОСТ 12345 (ГОСТ 12345), ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12349, ГОСТ 12350, ДСТУ ГОСТ 12351 (ГОСТ 12351), ГОСТ 12352, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12360, ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.2, ГОСТ 22536.3, ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 22536.8,

Державна служба стандартизації, метрології та сертифікації
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ГОСТ 22536.9, ГОСТ 22536.10, ГОСТ 22536.12, ДСТУ 2841 (ГОСТ 27809), ГОСТ 28473.

Допускается проводить определение химического состава металла труб фотоэлектрическим методом спектрального анализа по ГОСТ 18895. Арбитражным является аналитический метод контроля химического состава.

В случае несоответствия химического состава металла труб требованиям технических условий партию бракуют или подвергают контролю каждую трубу партии.

9.3 Осмотр наружной поверхности труб проводят визуально без применения увеличительных средств.

Внутреннюю поверхность труб с внутренним диаметром 70 мм и более осматривают с применением перископа или видеоскопических систем.

Для труб с внутренним диаметром более 150 мм – допускается осмотр без применения приборов.

Для труб с внутренним диаметром менее 70 мм, не подвергаемых контролю с применением перископа, изготовитель гарантирует соответствие состояния внутренней поверхности труб требованиям настоящих технических условий на основании удовлетворительных результатов 100 %-ного ультразвукового контроля.

Классификацию дефектов проводят в соответствии с ДСТУ 2680 (ОСТ 14-82).

Глубину дефектов проверяют после надпиловки с последующим измерением.

Толщину стенки в местах зачистки дефектов измеряют с использованием ультразвукового толщиномера или механических измерительных приборов. Допускается определять толщину стенки в местах зачистки дефектов как разность между фактической толщиной стенки у конца трубы (ближайшего к месту дефекта) и глубиной зачистки по одной образующей.

9.4 Неразрушающий контроль проводят по технологической инструкции, согласованной с ГП «НИТИ».

Настройку чувствительности аппаратуры ультразвукового контроля, соответствующую браковочному уровню, проводят по стандартным образцам (СО) с искусственными дефектами в виде продольных и поперечных прямоугольных или треугольных рисок на наружной и внутренней поверхностях, плоскодонных отверстий со стороны внутренней поверхности образцов, тип и размеры которых указаны в таблице 23.

Электромагнитный контроль проводят вихретоковым или магнитоиндукционным методами.

Настройку чувствительности аппаратуры электромагнитного контроля, соответствующую браковочному уровню, проводят по стандартным образцам (СО) с искусственными дефектами в виде продольных прямоугольных рисок или по образцам с тремя радиальными сквозными цилиндрическими отверстиями, расположенными по периметру через 120 ° (расстояние между отверстиями по длине трубы должно быть достаточным для обеспечения раздельной регистрации сигнала). Тип и размеры стандартных образцов указаны в таблице 24.

Все работы по неразрушающему контролю должен выполнять персонал, аттестованный в соответствии с требованиями ДСТУ EN 473 или других нормативных документов.

9.5 Испытания труб гидравлическим давлением проводят по ГОСТ 3845 с выдержкой труб под давлением не менее 10 с.

9.6 Контроль и оценку макроструктуры проводят для труб с толщиной стенки 15 мм и более на кольцевом поперечном темплете по методике ГОСТ 10243.

Оценку кристаллического строения (остатков литой структуры) в трубах, изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки, проводят в соответствии с Приложением А.

9.7 Полосчатость и развитие видманштеттовой структуры металла труб оценивают на продольном образце по всей толщине стенки в соответствии со шкалами 1 и 2 Приложения Б при 90-105-кратном увеличении. Изготовление микрошлифов по ГОСТ 5640.

Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 23 – Тип и размеры искусственных отражателей для неразрушающего ультразвукового контроля труб

Способ изготовления труб	Тип и размеры искусственных отражателей для выявления дефектов		
	продольных	поперечных	расслоений
	прямоугольные риски[1] на наружной и внутренней[2] поверхностях СО: длина риски[3,4] l = 25,0±2,5 мм ширина риски m ≤ 1,5 мм	прямоугольные риски[1] на наружной и внутренней[2] поверхностях СО: длина риски[3,4,5] l = 25,0±2,5 мм ширина риски m ≤ 1,5 мм	плоскодонные отверстия, изготовленные со стороны внутренней поверхности
горяче-деформированные D/S ≥ 5,0	*обязательный контроль* глубина 0,30±0,03≤h=(10,0±1,0)%S≤ 2,0±0,20 мм	*по требованию потребителя* глубина 0,30±0,03≤h=(10,0±1,0)%S≤ 2,0±0,02 мм	площадь отверстий (или их диаметр): для S от 5 до 22 мм включ. - 10 мм^2 (3,6 мм); для S свыше 22 мм - 20 мм^2 (5,1 мм); глубина отверстий: для S до 22 мм включ. - h = 0,5 S; для S свыше 22 мм - h = 0,25 S; 0,5 S; 0,75 S. Допуск на глубину и диаметр отверстий должен составлять: ± 10 % от их номинальных значений. Допускается для динамической настройки чувствительности дефектоскопов использовать «кольцевой прямоугольный паз», изготовленный на внутренней поверхности СО. Ширина паза - 15 ±1,0 мм. Глубина паза: для S до 22 мм включ. - 0,5 S; для S свыше 22 мм - 0,25 S.
	по требованию потребителя глубина 0,30±0,03≤h=(5,0±0,5)%S≤ 1,50±0,15 мм	*по требованию потребителя* глубина 0,30±0,03≤h=(5,0±0,5)%S≤ 1,50±0,15 мм	
горяче-деформированные D/S < 5,0	*обязательный контроль* глубина 0,60±0,06≤h=(15,0±1,5)%S≤ 3,0±0,30 мм	*по требованию потребителя* глубина 0,60±0,06≤h=(15,0±1,5)%S≤ 3,0±0,30 мм	
	по требованию потребителя глубина 0,30±0,03≤h=(7,50±0,75)%S≤ 1,50±0,15 мм	*по требованию потребителя* глубина 0,30±0,03≤h=(7,50±0,75)%S≤ 1,50±0,15 мм	
холодно- и тепло-деформированные D/S > 5,0	*обязательный контроль* для труб из всех марок стали, кроме 12Х18Н12Т глубина h=(0,30±0,03) мм	*по требованию потребителя* для труб из всех марок стали, кроме 12Х18Н12Т глубина h=(0,30±0,03) мм	
	обязательный контроль для стали марки 12Х18Н12Т глубина h=(0,20±0,02) мм	*по требованию потребителя* для стали марки 12Х18Н12Т глубина h=(0,20±0,02) мм	
	по требованию потребителя для труб из всех марок стали, кроме 12Х18Н12Т глубина h=(0,20±0,02) мм	*по требованию потребителя* для труб из всех марок стали, кроме 12Х18Н12Т глубина h=(0,20±0,02) мм	
холодно- и тепло-деформированные D/S ≤ 5,0	*обязательный контроль* глубина h=(0,60±0,06) мм	*по требованию потребителя* глубина h=(0,60±0,06) мм	
	по требованию потребителя глубина h=(0,30±0,03) мм	*по требованию потребителя* глубина h=(0,30±0,03) мм	
холодно-деформированные, изготовленные по сортаменту горячедеформированных	*обязательный контроль* глубина 0,30±0,03≤h=(5,0±0,5)%S≤ 1,0±0,1 мм	*по требованию потребителя* глубина 0,30±0,03≤h=(5,0±0,5)%S≤ 1,0±0,1 мм	

[1] Допускается применение треугольных рисок с углом раскрытия 30 ° или 60 ° при глубине искусственной риски 0,5 мм и менее для контроля труб диаметром менее 57 мм.

[2] Для труб с внутренним диаметром 12,0 мм и менее, по согласованию изготовителя с потребителем, допускается применение СО только с наружной риской.

[3] Длина применяемых пьезопреобразователей не должна превышать половины длины искусственной риски. Если длина пьезопреобразователей превышает 12,5 мм, длина искусственной риски не должна превышать 12,5 мм.

[4] Допускается применение рисок длиной (50,0±5,0) мм для контроля труб диаметром 100 мм и более.

[5] Длина поперечных рисок должна быть не более 1/4 периметра соответствующей поверхности труб.

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Таблица 24 - Тип и размеры искусственных дефектов для вихретокового и магнитного (магнитоиндукционного) контроля

Способ изготовления труб	Тип и размеры искусственных дефектов			
	наружная прямоугольная риска			отверстие
	глубина, мм	длина, мм	ширина, мм	диаметр, мм
горячедеформированные	0,5± 0,05 ≤ (10±1,0) % S ≤ 2 ± 0,2	25 ± 2,5	не более глубины	1,0 ± 0,1 для труб D ≤ 12 1,4 ± 0,1 для труб 12 < D ≤ 32 1,8 ± 0,1 для труб 32 < D ≤ 50 2,2 ± 0,1 для труб 50 < D ≤ 127 2,7 ± 0,1 для труб 127 < D ≤ 219 3,2 ± 0,1 для труб свыше D > 219
холоднодеформированные по сортаменту горячедеформированных	0,3 ± 0,03 ≤ (5±0,5) % S ≤ 1±0,1	25 ± 2,5	не более глубины	1,0 ± 0,1 для труб D ≤ 12 1,4 ± 0,1 для труб 12 < D < 32 1,8 ± 0,1 для труб 32 <D < 50 2,2 ± 0,1 для труб 50 < D ≤ 127 2,7 ± 0,1 для труб свыше D > 127
холоднодеформированные	0,2 ± 0,02	25 ± 2,5	не более глубины	1,0 ± 0,1 для труб D ≤ 12 1,4 ± 0,1 для труб 12 < D < 32 1,8 ± 0,1 для труб 32 < D < 50 2,2 ± 0,1 для труб 50 < D ≤ 127 2,7 ± 0,1 для труб свыше D > 127

9.8 Микроструктуру металла труб оценивают на продольном образце по всей толщине стенки по шкалам Приложения В при 90-105 и 500-кратном увеличении.

9.9 Величину зерна металла труб контролируют на продольном образце по всей толщине стенки методом сравнения с эталонами шкал по ГОСТ 5639 при 90-105-кратном увеличении.

Допускается проводить контроль величины зерна ультразвуковым методом по инструкции изготовителя. Арбитражным методом является контроль по ГОСТ 5639.

9.10 Контроль загрязненности металла труб неметаллическими включениями проводят по среднему и максимальному баллам по ГОСТ 1778 методом Ш6.

9.11 Испытания на растяжение при комнатной температуре проводят по ГОСТ 10006.

Испытания проводят на поперечных образцах (во всех случаях, когда размеры труб позволяют вырезать указанные образцы) или на продольных образцах.

При проведении испытаний на поперечных образцах испытания на продольных образцах не проводят.

Допускается определять механические свойства металла труб при комнатной температуре неразрушающим методом по методике, разработанной изготовителем и согласованной с ГП «НИТИ». Арбитражным методом контроля являются испытания по ГОСТ 10006.

Испытания на растяжение при повышенных температурах проводят по ГОСТ 19040 на продольных образцах.

9.12 Испытания на ударный изгиб проводят по ГОСТ 9454 на образцах типа 1-4 и типа 11-14.

Испытания проводят на поперечных образцах (во всех случаях, когда размеры труб позволяют вырезать указанные образцы) или на продольных образцах. При проведении испытаний на поперечных образцах испытания на продольных образцах не проводят.

Ось надреза на образце должна быть перпендикулярна к наружной поверхности трубы.

науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

9.13 Измерение твердости проводят для труб с толщиной стенки 5 мм и более по ГОСТ 9012.

Допускается определять твердость на образцах, предназначенных для испытания на растяжение или ударную вязкость.

9.14 Контроль длительной прочности проводят по ГОСТ 10145 и в соответствии с требованиями инструкции «Методика испытания заготовки и труб на длительную прочность для периодического контроля технологических процессов их изготовления в условиях заводских лабораторий».

9.15 Испытания на сплющивание проводят по ГОСТ 8695.

При обнаружении на сплющенных образцах мельчайших надрывов (седины) или других мелких дефектов, являющихся следствием раскрытия наружных дефектов, обусловленных способом производства и допускаемых настоящими техническими условиями, разрешается повторное испытание другого образца от той же трубы с предварительным снятием поверхностного слоя (внутреннего и наружного) на глубину не более 0,2 мм для труб диаметром до 114 мм включ. и не более 1 мм – для труб диаметром свыше 114 мм.

9.16 Испытания на раздачу проводят по ГОСТ 8694.

9.17 Испытания на загиб проводят по ГОСТ 3728 и ДСТУ ГОСТ 14019 (ГОСТ 14019).

9.18 Испытания на растяжение кольца проводят по ДСТУ ISO 8496 (ISO 8496).

9.19 Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии труб проводят методом АМУ по ГОСТ 6032.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение производят по ГОСТ 10692.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

Держстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Приложение А
(обязательное)

Оценка степени развития зоны с остатками литой структуры

Остатки литой структуры представляют собой дефект макроструктуры в виде измельченных и разориентированных дендритов четкого рисунка, расположенных участками или по всему периметру трубы.

Контроль степени развития зоны с остатками литой структуры осуществляют после глубокого травления специально подготовленных образцов в 50 %-ном водном растворе соляной кислоты (HCl) при температуре (60-70) ° С и четкого выявления кристаллического строения металла трубы. Подготовка образцов в соответствии с ГОСТ 10243.

Степень развития зоны с остатками литой структуры в макроструктуре металла горячедеформированных труб, изготовленных из недеформированной непрерывнолитой заготовки, оценивают согласно таблице А.1.

Таблица А.1

Номер балла	Характеристики степени развития зоны с остатками литой структуры
1	шириной до 10 % толщины стенки трубы
2	шириной свыше 10 % до 20 % толщины стенки трубы
3	шириной свыше 20 % до 30 % толщины стенки трубы
4	шириной свыше 30 % до 40 % толщины стенки трубы
5	шириной свыше 40 % до 50 % толщины стенки трубы

Степень развития зоны с остатками литой структуры оценивают как целым баллом, так и половиной (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5).

При отсутствии зоны с остатками литой структуры проставляют балл 0, в случае их грубого развития – балл более 5.

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології і сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

Лист регистрации изменений технических условий

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц после внесения изменения	Информация о поступлении изменений (номер сопроводительного письма)	Подпись лица, внесшего изменение	Ф.И.О. этого лица и дата внесения изменений
	заменяемых	добавленных	изъятых	измененных				

Держспоживстандарт України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ЗАРЕЄСТРОВАНО

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

к ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

(обязательное)

ШКАЛЫ

ПОЛОСЧАТОСТИ И ВИДМАНШТЕТТОВОЙ СТРУКТУРЫ

МЕТАЛЛА КОТЕЛЬНЫХ ТРУБ

ШКАЛА 2. ВИДМАНШТЕТТОВА СТРУКТУРА

Видманштеттову структуру оценивают по характеру развития игольчатости феррита согласно шкале 2 и таблице 2. В зависимости от степени развития игольчатости феррита видманштеттову структуру подразделяют на 5 баллов. В шкале 2 представлены эталоны для оценки видманштеттовой структуры в металле труб с массовой долей углерода до 0,15 % и в металле труб с массовой долей углерода от 0,15 % до 0,30 % включ.

Таблица 2

БАЛЛ	ХАРАКТЕРИСТИКА
0	Равноосные зёрна перлита и феррита. Видманштетт отсутствует
1	Очень слабое проявление игольчатости феррита
2	Развитая игольчатость феррита по границам зёрен
3	Игольчатое расположение феррита по границам и в небольшой степени внутри зерна
4	Игольчатое расположение феррита по границам и в значительной степени внутри зерна

Шкалы полосчатости (шкала 1) и видманштеттовой структуры (шкала 2)

В шкалах 1 и 2 представлены эталоны микроструктур для оценки степени развития феррито-перлитной полосчатости и видманштеттовой структуры металла котельных труб.

Качественные характеристики полосчатости и видманштеттовой структуры оценивают путем сопоставления структуры с эталонами соответствующих шкал. При этом оценку полосчатости и видманштеттовой структуры производят по наибольшему баллу, встречающемуся не менее, чем в трех участках шлифа.

ШКАЛА 1. ПОЛОСЧАТОСТЬ ФЕРРИТО-ПЕРЛИТНОЙ СТРУКТУРЫ

Шкала для оценки полосчатости в микроструктуре металла котельных труб построена по принципу возрастания количества ферритных полос с учётом степени их сплошности и подразделяется на 5 баллов. В таблице 1 приведены описания микроструктур по баллам шкалы 1.

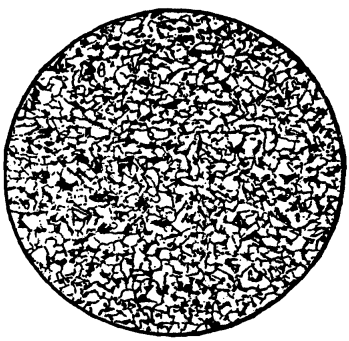
Эталоны представлены для оценки полосчатости металла с массовой долей углерода до 0,25 % включ.

Таблица 1

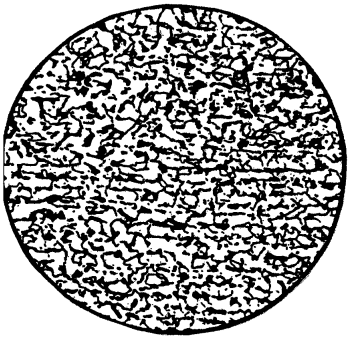
БАЛЛ	ХАРАКТЕРИСТИКА
0	Равноосные зёрна феррита и перлита. Полосчатость отсутствует
1	Более или менее равноосные зерна феррита и перлита со слабо выраженной полосчатостью в виде разорванных полос феррита и перлита
2	Полосчатость характеризуется разорванными ферритными и перлитными полосами, расположенными равномерно по всему полю зрения
3	Полосчатость характеризуется несколькими разорванными полосами перлита и феррита и проходящими через всё поле зрения 3-4 узкими сплошными полосами феррита, окаймлёнными прерывистыми полосами перлита
4	Полосчатость характеризуется проходящими через всё поле зрения равномерно чередующимися сплошными полосами феррита и прерывистыми полосами перлита

ШКАЛА № 1

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



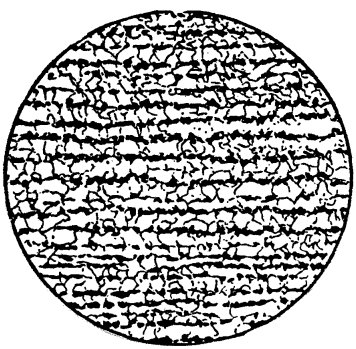
балл 0



балл 1

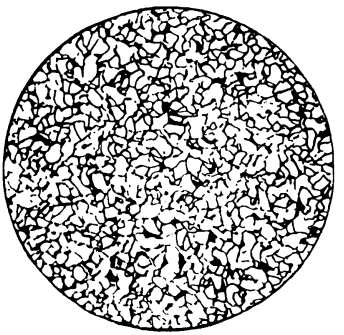
балл 2

балл 3



балл 4

ШКАЛА № 2
Видманштеттова структура (игольчатость феррита) для стали с массовой долей углерода до 0,15 %, ×100



балл 0

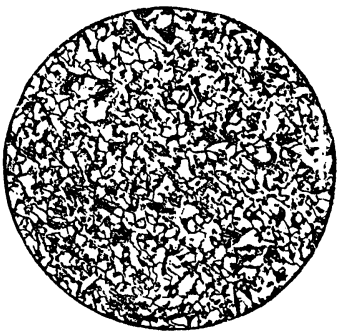
балл 1

балл 2

балл 3

балл 4

ШКАЛА № 2 (продолжение)
Видманштеттова структура (игольчатость феррита)
для стали с массовой долей углерода 0,15 %-0,30 %, ×100



балл 0

балл 1

балл 2

балл 3

балл 4

ПРИЛОЖЕНИЕ В

к ТУ 14-3-460:2009/ТУ У 27.2-05757883-207:2009

(обязательное)

ШКАЛЫ

МИКРОСТРУКТУР МЕТАЛЛА КОТЕЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ СТАЛИ МАРОК 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, 15Х1М1Ф И 12Х2МФСР

Шкалы микроструктур металла котельных труб

Основным принципом построения шкал является уменьшение количества отпущенных бейнита и перлита в структуре труб из стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, отпущенного бейнита в структуре труб из стали марок 15Х1М1Ф и 12Х2МФСР.

Сдаточные микроструктуры оценивают пятью баллами (с 1 по 5) и содержат отпущенных бейнита и перлита от 100 % до 15 % в стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ; отпущенного бейнита - от 100 % до 15 % в стали 12Х2МФСР и от 100 % до 20 % в стали 15Х1М1Ф.

Браковочные микроструктуры содержат менее 15 % отпущенных бейнита и перлита в стали марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, менее 15 % отпущенного бейнита в стали 12Х2МФСР (баллы 6, 7); либо представлены структурами с признаками перегрева при отпуске выше Ac_1 (балл 8,9 - сталь марок 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ, балл 8 – сталь 12Х2МФСР).

В стали 15Х1М1Ф браковочные структуры представлены ферритом и отпущенным перлитом (балл 6), отпущенными мартенситом и бейнитом (балл 10); либо структурой перегрева при отпуске выше Ac_1 (баллы 7, 8, 9).

12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ

СДАТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 1 балла содержит от 100 % до 30% отпущенных бейнита и перлита+феррит
Микроструктура 2-3 балла содержит менее 30 % до 20% отпущенных бейнита и перлита+феррит
Микроструктура 4-5 балла содержит менее 20 % до 15% отпущенных бейнита и перлита+феррит

БРАКОВОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 6 балла содержит менее 15 % до 5% отпущенных бейнита и перлита+феррит
Микроструктура 7 балла содержит менее 5 % до 0% отпущенных бейнита и перлита+феррит
Микроструктура 8 балла
Микроструктура 9 балла } структуры перегрева при отпуске выше Ac_1

15Х1М1Ф

СДАТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 1 балла содержит не менее 100% отпущенного бейнита
Микроструктура 2 балла содержит не менее 80% отпущенного бейнита
Микроструктура 3 балла содержит не менее 60% отпущенного бейнита
Микроструктура 4 балла содержит не менее 40% отпущенного бейнита
Микроструктура 5 балла содержит не менее 20% отпущенного бейнита

БРАКОВОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 6 балла - феррито-перлитная
Микроструктура 7 балла
Микроструктура 8 балла } структуры перегрева при отпуске выше Ac_1
Микроструктура 9 балла
Микроструктура 10 балла содержит 100% отпущенных мартенсита и бейнита

12Х2МФСР

СДАТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 1 балла содержит от 100% до 90% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 2 балла содержит менее 90 % до 70% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 3 балла содержит менее 70 % до 50% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 4 балла содержит менее 50 % до 30% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 5 балла содержит менее 30 % до 15% отпущенного бейнита+феррит

БРАКОВОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Микроструктура 6 балла содержит менее 15 % до 5% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 7 балла содержит менее 5 % до 0% отпущенного бейнита+феррит
Микроструктура 8 балла – структура перегрева при отпуске выше Ac_1

Ш К А Л А

МИКРОСТРУКТУР МЕТАЛЛА КОТЕЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ СТАЛИ МАРОК 12Х1МФ, 12Х1МФ-ПВ

СДАТОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

БАЛЛ 1

× 100

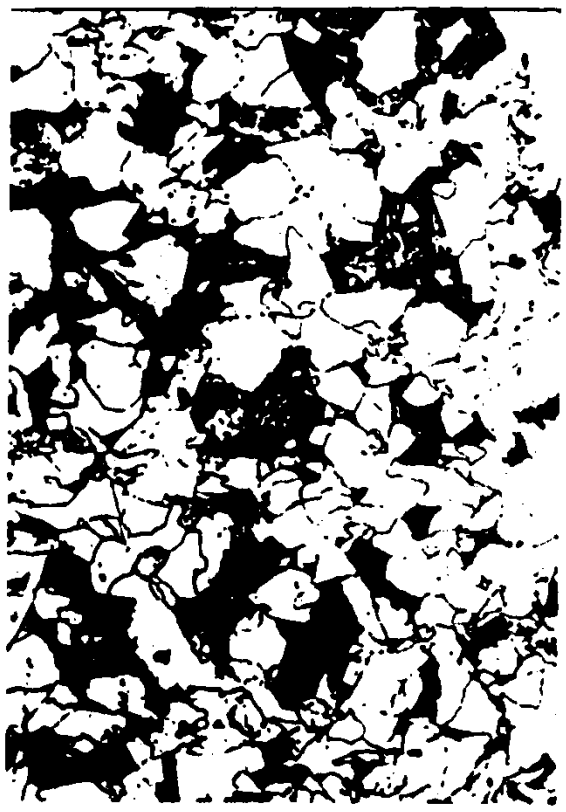
× 500

БАЛЛ 2

× 100

× 500

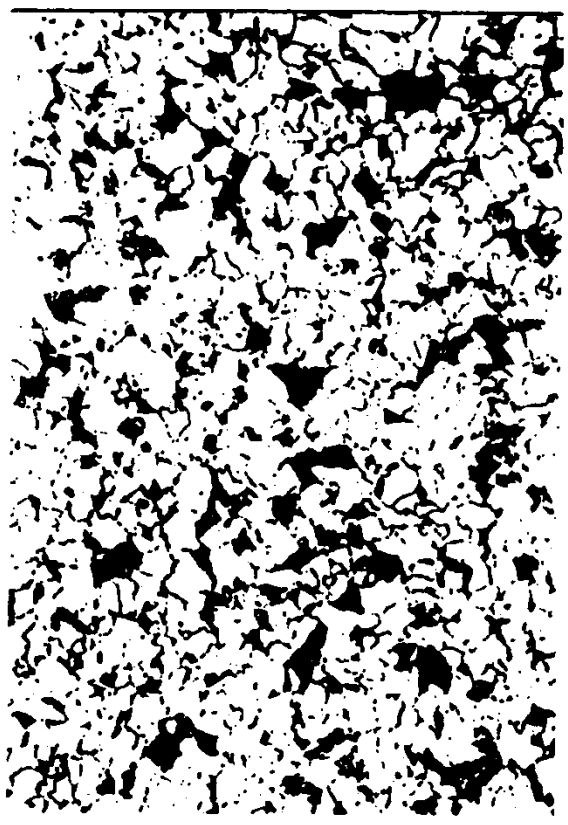
БАЛЛ 3



× 100

× 500

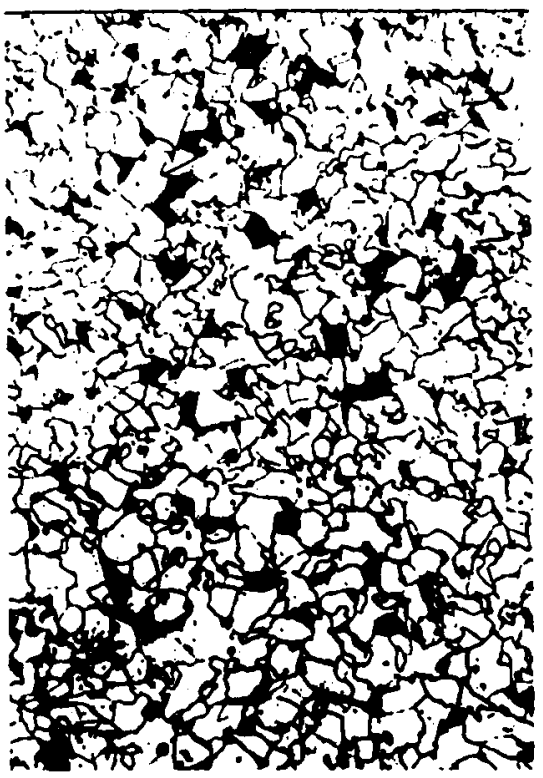
БАЛЛ 4



× 100

× 500

БАЛЛ 5

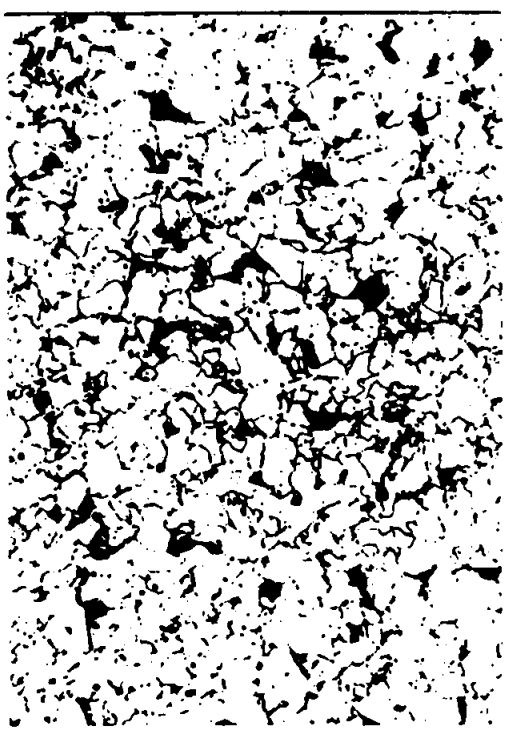


× 100

× 500

БРАКОВОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

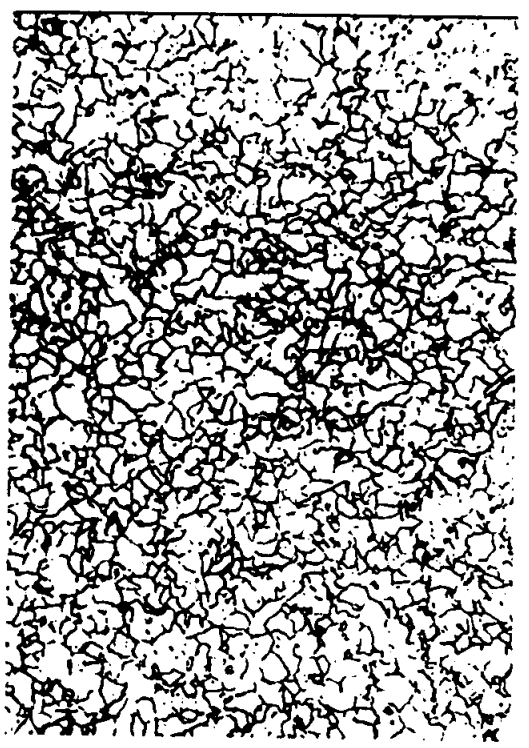
БАЛЛ 6



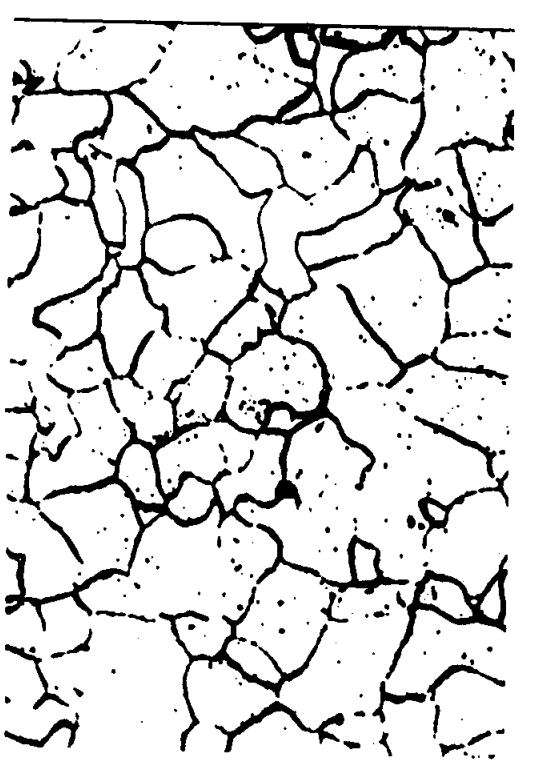
× 100

× 500

БАЛЛ 7



× 100



× 500

БАЛЛ 8

× 100

× 500

БАЛЛ 9

× 100

× 500

Ш К А Л А

МИКРОСТРУКТУР МЕТАЛЛА КОТЕЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ СТАЛИ 15Х1М1Ф

СДАТОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

БАЛЛ 1

× 100

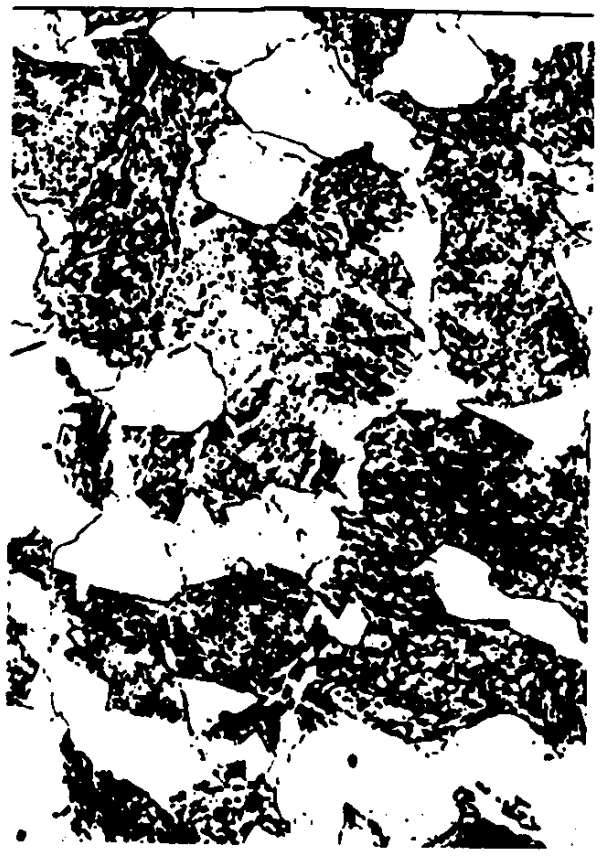
× 500

БАЛЛ 2

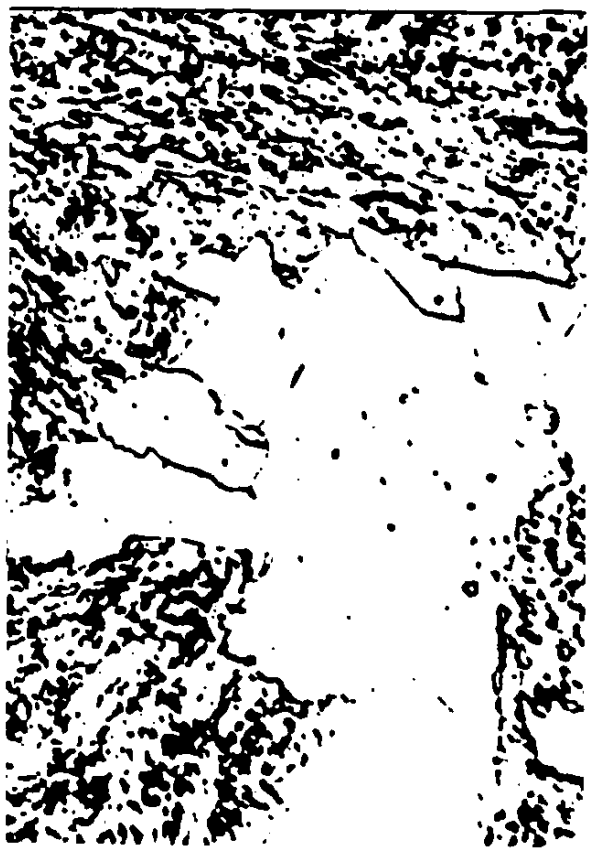
× 100

× 500

БАЛЛ 3

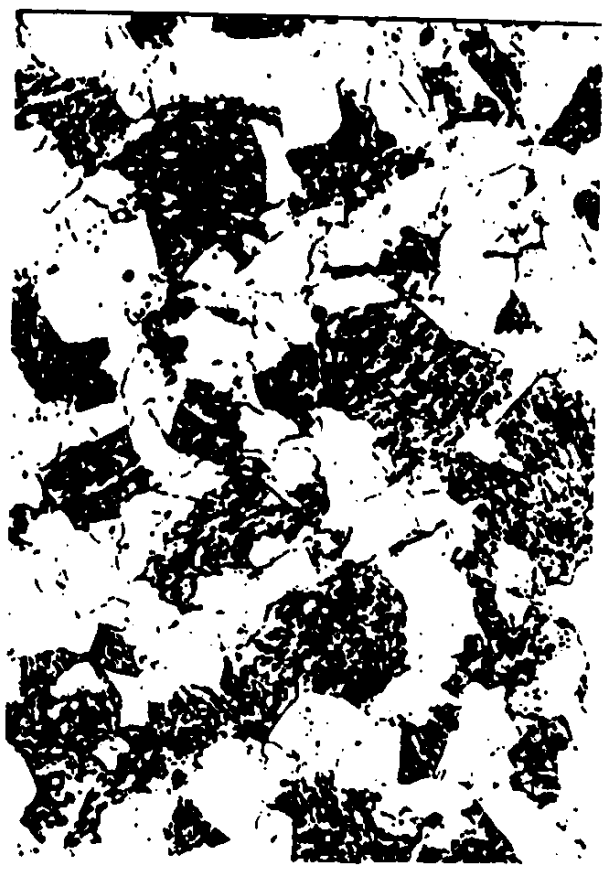


× 100



× 500

БАЛЛ 4



× 100

× 500

БАЛЛ 5

× 100

× 500

БРАКОВОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

БАЛЛ 6

× 100

× 500

БАЛЛ 7

× 100

× 500

БАЛЛ 8

× 100

× 500

БАЛЛ 9

× 100

× 500

БАЛЛ 10

× 100

× 500

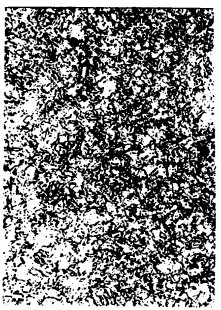
Ш К А Л А

МИКРОСТРУКТУР МЕТАЛЛА КОТЕЛЬНЫХ ТРУБ ИЗ СТАЛИ 12Х2МФСР

СДАТОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

БАЛЛ 1

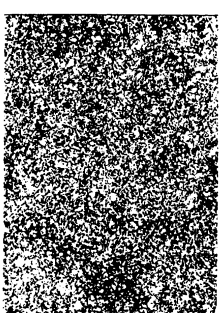
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



× 100

× 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

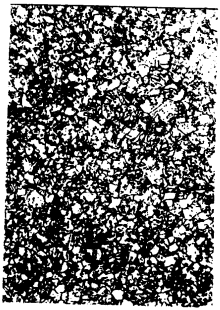


× 100

× 500

БАЛЛ 2

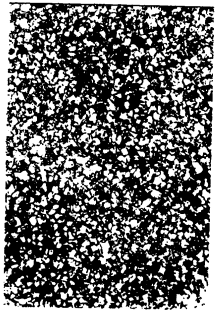
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



× 100

× 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

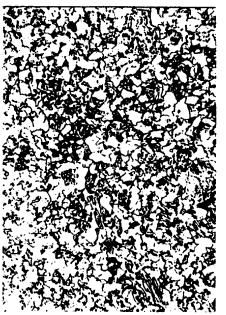


× 100

× 500

БАЛЛ 3

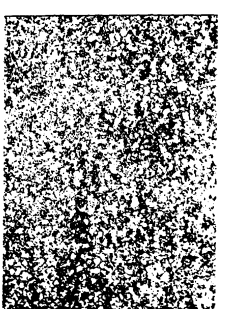
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



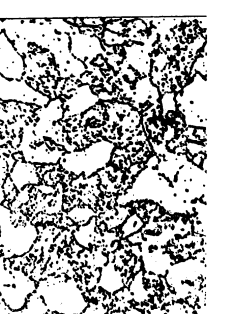
× 100

× 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



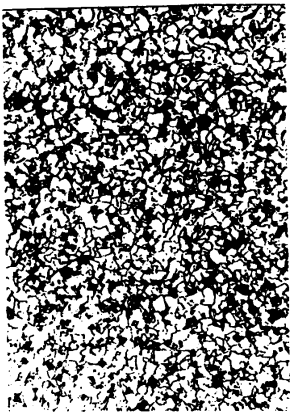
× 100



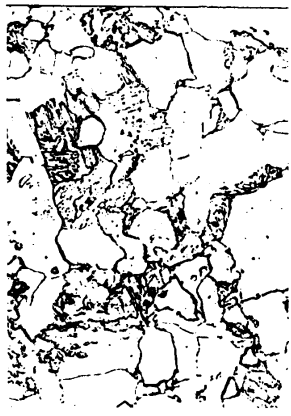
× 500

БАЛЛ 4

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

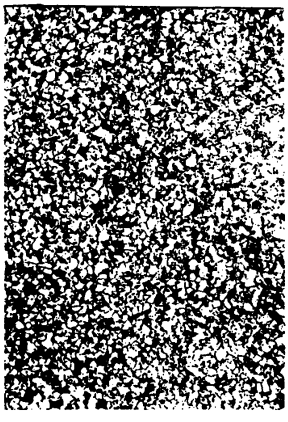


× 100

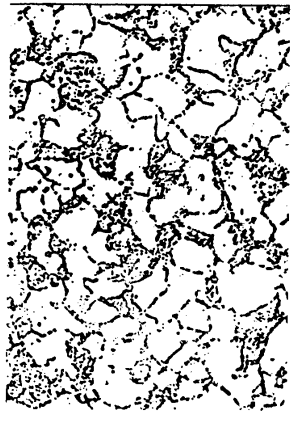


× 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



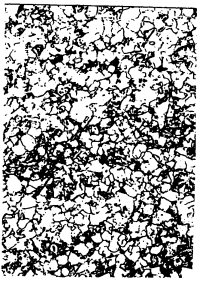
× 100



× 500

БАЛЛ 5

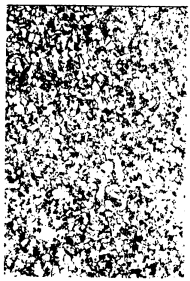
ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



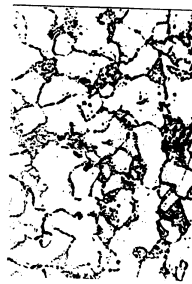
× 100

× 500

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



× 100

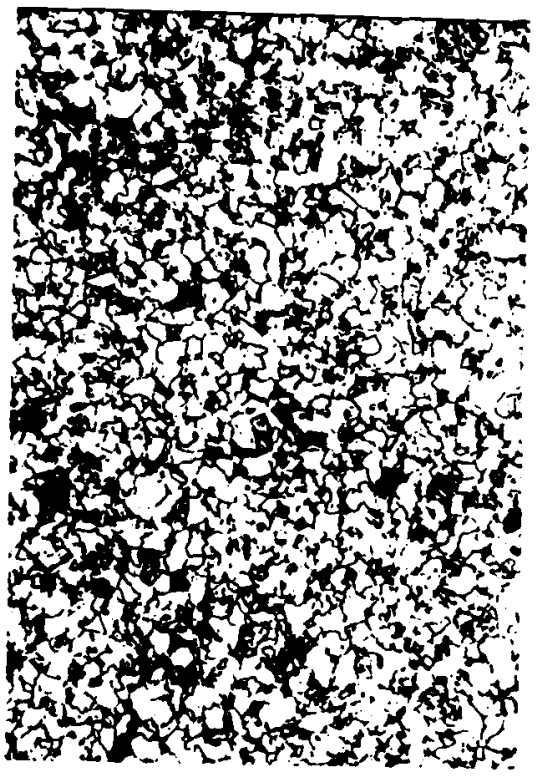


× 500

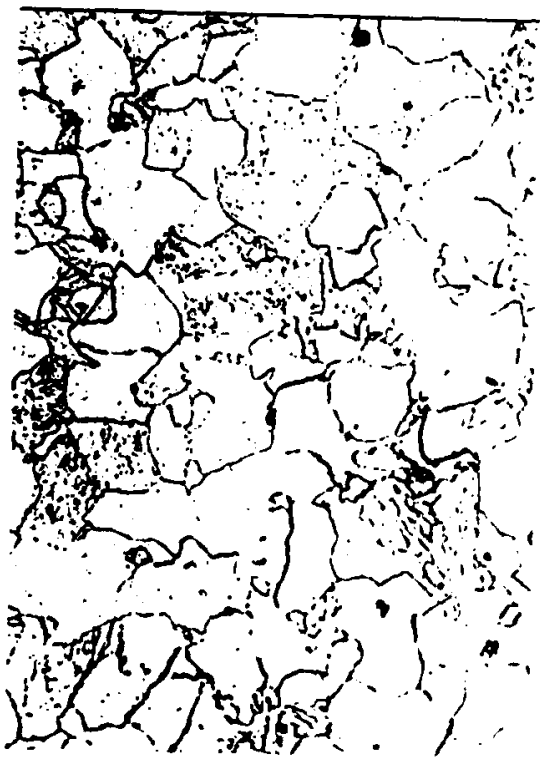
БРАКОВОЧНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ

БАЛЛ 6

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ



× 100

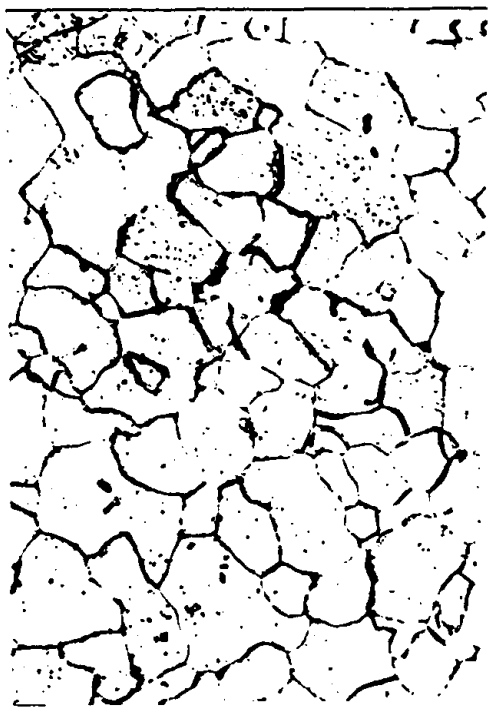


× 500

БАЛЛ 7

ХИМИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

× 100



× 500