

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
55682.2—  
2013/  
EN 12952-2:2001

---

# КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО- ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 2

Материалы для деталей котлов, работающих под  
давлением, и для вспомогательных устройств

EN 12952-2:2001

Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 2: Materials for pressure parts  
of boilers and accessories  
(MOD)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2016

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО «ЭМАльянс», на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 244 «Оборудование энергетическое стационарное»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 931-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту ЕН 12952-2:2001 «Водонагревательные бойлеры и вспомогательные установки. Часть 2. Материалы для частей под давлением бойлеров и установок» («Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 2: Materials for pressure parts of boilers and accessories»).

При этом разделы и приложения дополнены с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации. Модификация отмечена курсивом.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать ссылочные национальные стандарты, разработанные на основе аутентичных переводов соответствующих международных или европейских стандартов.

## 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)*

## Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Общие требования	3
3.1	Отбор материалов по условиям эксплуатации	3
3.2	Отбор материалов по условиям изготовления деталей	3
3.3	Спецификация материалов	3
3.4	Оценка особых свойств материала	4
3.5	Содержание спецификации на материалы	4
3.6	Документация на согласование и инспекционный контроль материалов	5
4	Материалы для деталей, работающих под давлением	5
4.1	Материалы, включенные в согласованные российские и европейские стандарты на материалы для работы под давлением	5
4.2	Материалы, прошедшие российскую или европейскую аттестацию материалов для оборудования, предназначенного для работы под давлением. Технические требования	7
4.3	Материалы, требующие особой оценки свойств	10
5	Материалы для деталей, работающих без воздействия давления	10
6	Документация инспекционного контроля	10
	Приложение А (обязательное) Применение материалов, включенных в российские и европейские стандарты на материалы	11
	А.1 Детали, работающие под давлением	11
	А.2 Фитинги	11
	А.3 Фланцы	11
	А.4 Вентили	11
	Приложение В (обязательное) Определение прочности при разрушении методом ползучести, для новых материалов	26
	Приложение С (обязательное) Котлы энерготехнологических установок с химически агрессивными средами	27
	Приложение ZA (справочное)	30
	Приложение DA (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам и национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок	31
	Библиография	32

## Введение

Настоящий стандарт подготовлен ОАО «ЭнергоМашиностроительный Альянс» (ОАО «ЭМА-льянс»).

Комплекс стандартов ГОСТ Р 55682 состоит из следующих стандартов, объединенных общим наименованием «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование»:

- Часть 1. Общие положения;
- Часть 2. Материалы для деталей котлов, работающих под давлением, и вспомогательных устройств;
- Часть 3. Конструкция и расчеты частей котла, работающих под давлением;
- Часть 4. Расчет в процессе эксплуатации предполагаемого срока службы котла;
- Часть 5. Конструктивное исполнение и технология изготовления частей котла, работающих под давлением;
- Часть 6. Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка частей котла, работающих под давлением;
- Часть 7. Требования к оборудованию котлов;
- Часть 8. Требования к топкам котлов, работающих на жидких и газообразных топливах;
- Часть 9. Требования к топкам котлов, работающих на пылеугольном топливе;
- Часть 10. Требования к защитным устройствам от превышения допустимого давления;
- Часть 11. Требования к ограничительным устройствам котлов и котельно-вспомогательного оборудования;
- Часть 12. Требования по качеству питательной и котловой воды;
- Часть 13. Требования к установкам газоочистки;
- Часть 14. Требования к установкам снижения окислов азота дымовых газов;
- Часть 15. Приемочные испытания;
- Часть 16. Требования к котлам с колосниковыми решетками, а также к котлам с псевдоожиженным кипящим слоем;
- CR 12952-17. Руководящее указание по привлечению независимой от Изготовителя инспектирующей организации.

Хотя указанные выше стандарты можно применять каждый отдельно, необходимо заметить, что все эти стандарты взаимосвязаны. Таким образом, при конструировании и изготовлении водотрубных котлов и вспомогательного оборудования, требуется применение нескольких стандартов одновременно для соответствия всем требованиям настоящего стандарта.

**Примечание** — Части 4 и 15 не требуются на этапе проектирования, изготовления и монтажа котла.

1) Директива 97/23/EG Европарламента и Европейского Совета от 29 мая 1997 года в целях приведения в соответствие национальных правовых актов по Устройствам, работающим под давлением, ABL.EG №181.

*Настоящий стандарт является одним из основополагающих нормативных документов, входящих в доказательную базу, подтверждающую действие Технического регламента Таможенного союза «Оборудование, работающее под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013)*

## КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## Часть 2

## Материалы для деталей котлов, работающих под давлением, и для вспомогательных устройств

Water-tube boilers and auxiliary installations. Part 2. Materials for pressure parts of boilers and accessories

Дата введения — 2015—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к перечисленным ниже материалам и полуфабрикатам, применяемым для изготовления деталей (для водотрубных котлов), работающих под давлением, и деталей, привариваемых к деталям, работающим под давлением.

Перечень материалов:

- крепеж;
- листовой прокат;
- отливки;
- поковки;
- сварочные материалы;
- трубы, изготовленные методом электрошлаковой переплавки (ЭШП), плазменной и электродуговой сварки;
- трубы бесшовные из композитов;
- трубы бесшовные из свариваемой стали;
- трубы электросварные;
- фасонный прокат.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте применены датированные и недатированные ссылки на другие стандарты и/или классификаторы. Данные ссылки цитируются в соответствующих местах текста, а публикации приведены в конце текста стандарта. При датированных ссылках, последующие редакции международных стандартов или изменений к ним действительны для настоящего стандарта только после введения изменений к настоящему стандарту или путем подготовки новой редакции настоящего проекта Национального стандарта. При наличии недатированных ссылок имеет силу последнее издание приведенного стандарта (включая изменения).

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892—84) *Металлы. Методы испытаний на растяжение (Metals. Methods of tension test)*

ГОСТ 8694—75 *Трубы. Метод испытания на раздачу (Tubing. Expansion testing method)*

ГОСТ 9454—78 *Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах (Metals. Method for testing the impact strength at low, room and high temperature)*

ГОСТ 9651—84 (ИСО 783—89) *Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах (Metals. Methods of tension tests at elevated temperatures)*

## ГОСТ Р 55682.2—2013

ГОСТ 17410—78 *Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии (Non-destructive testing. Metal seamless cylindrical pipes and tubes. Ultrasonic methods of defect detection)*

ГОСТ 18442—80 *Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования (Non-destructive testing. Capillary methods. General requirements)*

ГОСТ 21105—87 *Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод (Nondestructive testing. Method of magnetic particle testing)*

ГОСТ 22727—88 *Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля (Rolled sheet. Ultrasonic test methods)*

ГОСТ 24507—80 *Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии (Nondestructive testing. Forgings from ferrous and non-ferrous metals. Ultrasonic methods of slow defect)*

ГОСТ Р 55682.3—2013/ЕН 12952-3:2001 *Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 3. Конструкция и расчеты для частей котла, работающих под давлением (Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 3: Design and calculation for pressure parts)*

ГОСТ Р 55682.5—2013/ЕН 12952-5:2001 *Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 5. Конструктивное исполнение и технология производства частей котла, работающих под давлением (Water-tube boilers and auxiliary equipment — Part 5: Engineering and fabrication of pressure parts)*

ГОСТ Р 55682.6—2013/ЕН 12952-6:2002 *Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 6. Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка частей котла, работающих под давлением (Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 6: Inspection during construction; Documentation and marking of pressure parts of the boiler)*

ГОСТ Р 55682.12—2013/ЕН 12952-12:2003 *Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 12. Требования по качеству питательной и котловой воды (Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 12: Requirements for feed water and boiler water quality)*

ГОСТ Р ЕН 12074—2010 *Материалы сварочные. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов (Welding consumables — Quality requirements for manufacture, supply, and distribution of consumables for welding and allied processes)*

ГОСТ Р ЕН 12952-7—2013 *Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 7. Требования к оборудованию для котлов (Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 7: Requirements for equipment for the boiler)*

ГОСТ Р ЕН 13479—2010 *Материалы сварочные. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением (Welding consumables — General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials)*

ГОСТ Р ИСО 2566-1—2009 *Сталь. Преобразование значений удлинения. Часть 1. Стали углеродистые и низколегированные (Steel — Conversion of elongation values — Part 1: Carbon and low alloyed steels)*

ГОСТ Р ИСО 2566-2—2009 *Сталь. Преобразование значений удлинения. Часть 2. Аустенитные стали (Steel — Conversion of elongation values — Part 2: Austenitic steels)*

**Примечание** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Общие требования

#### 3.1 Отбор материалов по условиям эксплуатации

Изготовитель водотрубных котлов должен выбирать материалы (в том числе расходные материалы для сварки) таким образом, чтобы котлы могли надежно работать при заданных условиях эксплуатации (т.е. при соблюдении параметров давления, температуры, состояния среды и т.д.) в течение всего срока службы, определенного в заказе на котел. *Поставляемые материалы должны удовлетворять требованиям, оговоренным в заказе; должны быть соблюдены требования к проектированию по ГОСТ Р 55682.3, изготовлению, инспекционному контролю и испытаниям изделий по ГОСТ Р 55682.5, ГОСТ Р 55682.6.*

Согласно настоящему стандарту материалы, указанные в разделе 4, должны удовлетворять требованиям национальных и европейских стандартов на поставку, а также требованиям по расчету на минимально допустимое относительное удлинение и ударную прочность соответственно (см. п. 4.2.5.3 и 4.2.5.4). В процессе производства и последующей эксплуатации материалы не должны проявлять склонности к хрупкости и к излому в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Также принято считать, что выбранные материалы не подвержены значительному старению или утрате свойств от химического воздействия, если эксплуатацию осуществляют с соблюдением требований ГОСТ Р 55682.3 и ГОСТ Р 55682.12.

#### 3.2 Отбор материалов по условиям изготовления деталей

Отбор материалов для изготовления деталей водотрубных котлов, работающих под давлением, и деталей, привариваемых к ним, необходимо осуществлять с учетом пригодности материала по условиям изготовления детали, т.е. его способности выдерживать холодную и горячую штамповку, сварку и термообработку.

*Примечание* — Правила выполнения штамповки и термообработки после сварки приведены в ГОСТ Р 55682.5.

#### 3.3 Спецификация материалов

##### 3.3.1 Общие сведения

Отбор материалов и оформление заказа на них для деталей, работающих под давлением, необходимо осуществлять на основе одной из пяти указанных ниже спецификаций на материалы для оборудования, работающего под давлением.

Перечень спецификаций

- a) гармонизированные европейские стандарты на материалы;
- b) перечни европейских материалов, разрешенных для применения — (Перечни EMDS);
- c) протоколы специальной оценки материала;
- d) гармонизированные национальные стандарты РФ на материалы;
- e) перечни российских материалов, разрешенных для применения — (П1).

##### 3.3.2 Применение национальных стандартов на материалы

*Материалы, производимые и применяемые в России при изготовлении продукции, должны обладать характеристиками и свойствами, определенными в соответствии с действующими национальными стандартами.*

*Примечание* — Материалы, соответствующие российским стандартам, — приложение А.

##### 3.3.3 Российская аттестация материалов

Российская аттестация материалов предназначена для многократного применения ее результатов. Ее выполняют согласно требованиям национального стандарта, содержание которого аналогично [1], и применяют к материалам или условиям обработки и формам или геометрическим размерам продукции, не отраженным в российском стандарте на материалы для оборудования, работающего под давлением.

Результаты аттестации материалов для оборудования, работающего под давлением, отражены в перечнях П1.

*Примечание* — Сведения об имеющихся перечнях П1 публикуются в официальном журнале Ж1.

### 3.3.4 Применение европейских стандартов на материалы

Материалы, соответствующие согласованным европейским стандартам, отбирают по типу, условиям обработки и геометрическим размерам продукции, часто используемым в Европе.

Примечание — Материалы, соответствующие европейским стандартам, прошедшим согласованные официальным надзорным органом РФ, — приложение А.

### 3.3.5 Европейская аттестация материалов

Европейская аттестация материалов предназначена для многократного использования ее результатов. Ее выполняют согласно [1] и применяют к материалам или условиям обработки и формам или размерам продукции, не отраженным в европейском стандарте на материалы для оборудования, работающего под давлением.

Результаты аттестации материалов для оборудования, работающего под давлением, отражаются в перечнях EMDS.

Примечание — Сведения об имеющихся перечнях EMDS опубликовывают в официальном журнале европейского сообщества.

### 3.3.6 Специальная оценка материала

Специальную оценку материала применяют индивидуально, например:

а) когда форма или толщина материала, необходимого для изготовления специального оборудования для работы под давлением, предусмотрены действующими национальными или европейскими стандартами на материалы или не входит в перечни П1 (для сталей производства РФ) и перечни EMDS (для сталей производства Евросоюза);

б) когда продукция, разрешенная упомянутыми стандартами или перечнями на материалы, предназначена для эксплуатации в особых условиях, выходящих за пределы установленного диапазона применения.

При этом оборудование для работы под давлением необходимо, по возможности, рассматривать и с точки зрения требований национального стандарта, содержание которого аналогично [1].

## 3.4 Оценка особых свойств материала

При отборе материалов, обладающих свойствами, отличными от определенных в спецификации, либо способными повлиять на срок службы или на безопасность эксплуатации котла, необходимо учитывать значения этих свойств для использования материала и назначения его размеров.

Примечание — Примером может служить способность материала к старению или окалинообразованию.

## 3.5 Содержание спецификации на материалы

Различные типы спецификации на материалы для водотрубных котлов должны содержать, как минимум, характеристики, перечисленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Содержание спецификации на материалы для деталей, работающих под давлением.

Наименование	ГОСТ Р	Данные по российским материалам в П1		В протокол специальной оценки
		Без ограничения	Ограничена	
Общие сведения	X	Соответствие ГОСТ Р, аналогичному [1]		
Определения	(X)			
Требования	X			
Инспекционный контроль	X			
Маркировка	X			
Указания по обработке материала (сварка, штамповка, газовая резка, термообработка)	Z			
Ограничения на применение	Z			



Окончание таблицы 3.1

Наименование	ГОСТ Р	Данные по российским материалам в П1		В протокол специальной оценки
		Без ограничения	Ограничена	
X — всегда (X) — по необходимости Z — соответствующие указания, в случае необходимости, см. ГОСТ Р 55682.5				

### 3.6 Документация на согласование и инспекционный контроль материалов

Изготовители и заготовители материалов для деталей, работающих под давлением (в том числе — расходных материалов для сварки), должны соблюдать требования [2]. Они обязаны представить достаточные доказательства своей способности к поставке материалов надлежащего (согласованного) качества, в соответствии со спецификациями и [2].

## 4 Материалы для деталей, работающих под давлением

### 4.1 Материалы, включенные в согласованные российские и европейские стандарты на материалы для работы под давлением

#### 4.1.1 Листы, поковки, отливки, трубы, фитинги, фланцы и корпуса вентиляей

Оформление заказа и поставку материала следует выполнять по приложению А и соответствующим стандартам: [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] и [14]. Необходимо также учитывать дополнительные требования, приведенные в настоящем стандарте. Дополнительные согласованные стандарты: [15], [16], [17] и [18].

#### 4.1.2 Чугун

Чугун с шаровидным графитом не применяют в деталях, работающих под давлением, кроме вентиляей и фитингов, как указано в ГОСТ Р ЕН 12952-7, согласно ограничениям, приведенным в ГОСТ Р 55682.3. Не разрешается также использование чугуна других типов.

#### 4.1.3 Стержни, болты и гайки

Оформление заказа и поставку необходимо осуществлять по ГОСТ Р 55682.3.

#### 4.1.4 Расходные материалы для сварки

Расходные материалы (электроды, присадочную проволоку и прутки, флюсы, плавкие вставки) следует подбирать так, чтобы механические свойства сварочного металла соответствовали требованиям к основным материалам, указанным в [19], ГОСТ Р ИСО 2560, [20], [21], ГОСТ Р 53689, ГОСТ Р ИСО 3580, [22], [23], ГОСТ Р ЕН 12074 и [24].

Расходные материалы необходимо заказывать и поставлять согласно спецификациям, одобренным в соответствии с ГОСТ Р ЕН 12074 и ГОСТ Р ЕН 13479.

#### 4.1.5 Согласование требований к качеству материала

Свойства материала должны соответствовать требованиям европейских стандартов на материалы. Согласие с требованиями на поставку должно быть отражено в документе инспекционного контроля.

#### 4.1.6 Требования к проведению неразрушающего контроля

Неразрушающий контроль материалов разной формы:

##### а) Контроль листа

При применении европейских материалов контроль листа необходимо проводить по [25] класс S1, а при применении российских материалов — по ГОСТ 22727 класс 1.

##### б) Контроль бесшовных труб

При применении европейских материалов контроль бесшовных труб проводят по категории 2 [26]. Контроль бесшовных труб из нелегированной стали, рассчитанных на эксплуатацию при температуре ниже 450°C и давлении ниже 42 бар, разрешено проводить по категории 1 [6].

1) Контроль на предмет выявления продольных дефектов проводят по [27]. Допустимый уровень качества:

- а) U2, подкатегория В — для труб, прошедших холодную чистовую обработку и машинную обработку;
- б) U2, подкатегория С — для всех прочих условий.

2) Контроль на предмет выявления поперечных дефектов необходимо выполнять по [28]. Допустимый уровень качества: U2, подкатегория С — для всех труб с наружным диаметром более 142 мм.

3) Проверку концов труб проводят по приложению В [27]. Допустимый уровень качества: U2, подкатегории В и С, как указано в перечислении 1).

*Примечание* — Приведенные требования относятся только к трубам фиксированной длины. Если трубы плотно прилегают концами одна к другой, то допустимо проведение ультразвукового контроля по всей длине и в дополнительном контроле концов труб нет необходимости.

#### **с) Контроль сварных труб**

При применении европейских материалов контроль сварных труб проводят по категории 2 [8].

Контроль сварных труб из нелегированной стали, рассчитанных на эксплуатацию при температуре ниже 450°C и давлении ниже 42 бар, разрешено проводить по категории 1 [8]. Как правило, продольный сварной шов должен быть подвергнут УЗК.

1) Контроль на предмет выявления продольных дефектов следует проводить по [27]. Допустимый уровень качества: U2, подкатегория С.

2) Контроль на предмет выявления поперечных дефектов проводится по [28]. Допустимый уровень качества: U2, подкатегория С — для всех труб с наружным диаметром более 142 мм.

3) Проверку концов труб необходимо проводить по приложению В стандарта [27]. Допустимый уровень: U2, подкатегория С, как указано в перечислении 1).

*Примечание* — Приведенные требования относятся только к трубам фиксированной длины. Если трубы плотно прилегают концами одна к другой, то допустимо проведение полного ультразвукового контроля по всей длине, в этом случае дополнительное испытание концов труб не осуществляют. Также следует учитывать требования приложения 1 (п. 3.1.2 и п. 3.1.3) [29].

#### **d) Испытание стальных поковок**

Поковки, изготовленные по [10], [30], [31], [11], и прутки, изготовленные по [10], необходимые для изготовления трубных элементов путем механической обработки, контролируют в соответствии с требованиями [32], [30]. Поковки, изготовленные в закрытой пресс-форме, поставляют по [13].

*Поковки, изготовленные по национальным стандартам, контролируют по ГОСТ 24507, группа качества 4п.*

#### **e) Испытание стальных отливок**

Поставку и испытания стальных отливок необходимо осуществлять по [5].

При применении материалов, изготовленных по национальным стандартам РФ, контроль необходимо проводить по таблицам А.2-1 и А.2-2 приложения А.

*Выявление продольных и поперечных дефектов следует проводить по ГОСТ 17410. Нормы оценки качества — в соответствии с требованиями стандартов (технических условий) на трубы.*

#### **4.1.7 Документы инспекционного контроля**

Типы документов устанавливают в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта и [2].

*Примечание* — Для определения соответствия продукции дополнительным и особым требованиям могут быть назначены дополнительные испытания.

#### **4.1.8 Маркировка**

*Для контроля движения материалов каждое изделие должно иметь индивидуальную маркировку, при поставке в ящиках или связках маркировку наносят на ярлык, прикрепляемый к ящику или связке.*

*Маркировочная надпись должна содержать, как минимум:*

- символ — обозначение предприятия — производителя продукции, марку стали, или сорт материала, или номер материала, номер отливки, номер плавки и/или партии, номер трубы, для наружного диаметра более 100 мм;

- штамп инспектора (если он назначен изготовителем котлов или требуется по [2]);

- номер образца или номер партии, или любой другой номер, позволяющий идентифицировать испытываемые образцы;

- условия термообработки (если она применялась);

- направление прокатки плоских заготовок (если она применялась).

*Маркировку выполняют по ГОСТ Р 55682.5. Методы нанесения маркировки — в соответствии с российским или европейским стандартом на материалы.*

## 4.2 Материалы, прошедшие российскую или европейскую аттестацию материалов для оборудования, предназначенного для работы под давлением. Технические требования

### 4.2.1 Общие сведения

Материал должен быть включен в перечни П1 и EMDS, составленные по [1] и соответствующие требованиям таблицы 3.1.

**Примечание** — Термин «отливка», применяемый к материалу сложного химического состава, используют в том же значении, что и во всех европейских стандартах на основные материалы, и относят к материалам, полученным из расплава.

### 4.2.2 Способы изготовления

Если требуемые свойства могут быть надежно обеспечены только с помощью специальных методов изготовления материала (таких как плавка в вакууме или обработка отливки веществами, связывающими азот; или как при изготовлении труб с помощью специальных методов сварки), то они должны быть описаны.

Кипящую сталь и полуспокойную сталь не используют.

### 4.2.3 Условия термообработки

Должны быть определены условия термообработки, которую материал проходит ко времени поставки.

**Примечание** — Лист, предназначенный для горячей штамповки, может быть поставлен в любом подходящем виде: после прокатки, заключительной тепловой обработки, в нормализованном или в отпущенном состоянии.

Лист из углеродистой и углеродисто-марганцевой стали (групп 1, 2), предназначенный для холодной штамповки, поставляют в нормализованном состоянии.

Лист из низколегированной стали (групп 4, 5), подлежащий холодной штамповке, поставляют в нормализованном и отпущенном состоянии, за исключением случаев:

- а) когда по условиям металлургического производства лист разрешено отправлять в нормализованном состоянии;
- б) когда в результате термообработки, выполняемой после сварки, происходит отпуск металла, так что лист может быть получен в нормализованном состоянии.

Электросварные трубы поставляют в нормализованном состоянии.

### 4.2.4 Химический состав

Должен быть задан химический состав материала, определяемый при анализе плавки и при анализе продукта. Для сталей, предназначенных для сварки или штамповки, заданные значения не должны превышать приведенных в таблице 4.1. Стали, у которых фактические характеристики превышают значения таблицы 4.1, могут быть использованы для сварки по специальному разрешению, с применением специальной термообработки.

Таблица 4.1 — Общие требования к химическому составу сталей, предназначенных для изготовления деталей, работающих под давлением

Сталь	Наибольшее допустимое содержание элемента согласно анализу, %					
	C		P		S	
	Плавка	Продукт	Плавка	Продукт	Плавка	Продукт
Ферритная	0,23	(0,25)	0,035	(0,040)	0,030	(0,035)
Аустенитная	0,10	(0,11)	0,035	(0,040)	0,015	(0,020)

Нельзя намеренно добавлять в материал элементы, не заданные в перечне П1 или EMDS, исключение составляют случаи их применения для чистовой обработки плавки. Следует соблюдать все возможные меры предосторожности, препятствующие попаданию посторонних элементов из металлолома и других производственных материалов. Однако остаточные количества элементов могут присутствовать, но при условии, что они не оказывают отрицательного влияния на механические свойства материала и возможности его применения.

**4.2.5 Механические и технологические свойства****4.2.5.1 Общие сведения**

Для материала каждого типа должны быть указаны приведенные ниже характеристики, отражающие специфические свойства стали конкретной марки.

**4.2.5.2 Показатели растяжения при комнатной температуре**

*Испытание на растяжение материалов, изготовленных по национальным стандартам, проводят по ГОСТ 1497.*

Испытание на растяжение материалов, изготовленных по европейским стандартам, проводят по [33].

**a) Предел текучести или прочности**

Для всех ферритных сталей необходимо установить минимальное значение верхнего предела текучести  $R_{eH\text{мин}}$ , в случае его отсутствия устанавливают минимальный предел текучести, показанный при испытании 0,2%-ном непропорциональным удлинением  $R_{p0,2\text{мин}}$ .

Для аустенитных сталей необходимо установить минимальное значение условного предела текучести, показанное при испытании 1%-ным непропорциональным удлинением, а в подходящих случаях устанавливают дополнительное значение  $R_{p0,2\text{мин}}$ .

**b) Предел прочности при растяжении**

Следует установить минимальное значение предела прочности при растяжении  $R_{m\text{мин}}$  и, если не были установлены максимальный предел текучести и максимальная прочность при испытаниях, необходимо установить максимальное значение  $R_{m\text{макс}}$ .

Установленное минимальное значение предела прочности на растяжение должно составлять не менее 320 Н/мм<sup>2</sup>. Установленное максимальное значение предела прочности на растяжение не должно превышать установленное минимальное значение больше чем на:

- 120 Н/мм<sup>2</sup> — для углеродистых и углеродисто-марганцевых сталей,
- 150 Н/мм<sup>2</sup> — для легированных сталей, за исключением аустенитных,
- 200 Н/мм<sup>2</sup> — для аустенитных сталей.

**4.2.5.3 Удлинение при разрушении**

*Расчетную длину задают в зависимости от формы и толщины материала: для европейских материалов по [33], для российских материалов — по ГОСТ 1497.*

Образцы для испытаний в поперечном направлении следует брать в случаях, когда позволяет форма и толщина изделия.

Для стали должно быть задано указанное ниже наименьшее допустимое удлинение после разрушения образца заданной калибровочной длины  $L_0$ :

$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$  ( $S_0$  — площадь первоначального поперечного сечения образца калибровочной длины):

- 14% и более — в поперечном направлении или, в редких случаях, в продольном направлении, когда именно оно является критическим,
- 16% и более — в продольном направлении или в поперечном направлении, если именно оно является критическим.

Однако могут быть заданы меньшие значения допустимого удлинения (по сравнению с указанными в 4.2), например, для крепежа или для отливок, но при условии предложения соответствующих согласованных и утвержденных мероприятий, компенсирующих влияние снижения допусков.

**Примечание** — Примеры такой компенсации:

- применение на стадии проектирования повышенных коэффициентов безопасности;
- применение соответствующих испытаний на разрыв, для демонстрации пластических свойств материала.

Если калибровочная длина отличается от  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ , то наименьшее допустимое значение удлинения после разрушения необходимо определять путем пересчета указанных значений 14% и 16% по специальным таблицам, приведенным:

- в ГОСТ Р ИСО 2566-1 — для углеродистых и низколегированных сталей;
- в ГОСТ Р ИСО 2566-2 — для аустенитных сталей.

**4.2.5.4 Испытание образца на удар — метод «Шарпи-V»**

*Испытание необходимо проводить по ГОСТ 9454 на образцах, подготовленных по методу Шарпи-V, т.е. имеющих V-образный надрез. По возможности следует использовать образцы, выполненные поперек проката.*

Допустимое среднее значение энергии удара, полученное в серии испытаний трех образцов при температуре не более 20 °С и не превышающей самую низкую заданную температуру эксплуатации, должно составлять.

27 Дж и более — для поперечных образцов;

35 Дж и более — для продольных образцов.

При этом только одно измеренное значение может быть ниже среднего, составляя не менее 70% среднего значения. Применяют метод последовательных испытаний по [34].

#### 4.2.5.5 Испытания на прочность при повышенной температуре

*Испытание на растяжение материалов, изготовленных в соответствии с национальными стандартами, необходимо проводить по ГОСТ 9651, испытание на растяжение материалов, изготовленных в соответствии с европейскими нормами по [35].*

Для материалов, предназначенных для применения при температуре выше 50 °С, устанавливают.

- наименьшее допустимое значение условного предела текучести  $R_{p0,2\text{мин}}$  при 0,2%-ном непропорциональном удлинении;

- или же наименьшее допустимое значение прочности  $R_{p1,0\text{мин}}$  при 1%-ным непропорциональным удлинением, как определено в 4.2.5.2, перечисление а).

При этом предпочтительно использовать следующий ряд температур:

100 °С, 150 °С, 200 °С — и т.д. до наивысшей температуры эксплуатации, заданной при проектировании.

Наименьшее допустимое значение прочности, заданное для эксплуатации при комнатной температуре, может быть использовано для температуры 50 °С и ниже.

Значения прочности для температур в диапазоне от 50 °С до 100 °С определяют путем интерполяции между значениями, заданными для 50 °С и 100 °С.

Заданные наименьшие допустимые значения прочности при повышенной температуре необходимо определять по [36].

#### 4.2.5.6 Длительная прочность

Для материалов, предназначенных к применению при температуре диапазона ползучести, принимают среднее значение предела длительной прочности для материалов, изготовленных по национальным стандартам, аналогичным [37], а для европейских материалов — по [37], с учетом требований приложения В.

В случаях, когда значения предела длительной прочности можно получить только за длительный промежуток времени или путем экстраполяции или вычисления по недостаточному числу результатов испытаний (см. [37]), следует в качестве меры предосторожности увеличивать коэффициент безопасности или сокращать интервал проведения регулярных инспекций.

Поставщик материала должен выдать изготовителю котлов письменное заявление о том, что поставляемый продукт удовлетворяет заданным требованиям и что примененные процессы технологической обработки равнозначны по своему воздействию на материал, условиям получения результатов испытаний.

#### 4.2.5.7 Технологические свойства

При необходимости устанавливают требования к деформации (например, на основе испытаний на сплющивание или на раздачу, или же испытаний на определение деформаций в направлении толщины проката см. [38]), или устанавливают требования к наличию других технологических свойств, имеющих значение для обработки и эксплуатации материала.

*Технологические свойства российских материалов должны соответствовать требованиям НД на поставку материала.*

#### 4.2.5.8 Прочие свойства

При необходимости устанавливают требования на наличие свойств, не предусмотренных 4.2.5.2—4.2.5.7 (например, на стойкость к коррозии) и определяют соответствующую процедуру контроля.

#### 4.2.5.9 Состояние поверхности и отсутствие внутренних дефектов

В материале должны быть исключены наружные и внутренние дефекты, способные ухудшить его эксплуатационные качества.

Требования к проведению неразрушающих испытаний должны быть такие, как и для аналогичной продукции из подобного материала, перечисленной в приложении А и в 4.1.6.

#### 4.2.5.10 Размеры, допуски на размеры, форму и массу

Должны быть, по возможности, определены путем ссылки на соответствующий стандарт на размеры.

#### 4.2.5.11 Испытания и инспекционный контроль

Для оценки соответствия поставляемого материала установленным требованиям технические условия поставки должны определять следующее:

- a) типы документации инспекционного контроля (см. раздел 6);
- b) свойства, подлежащие проверке и подтверждению (например, путем анализа отливки или испытаний на растяжение);
- c) условия проведения особых видов инспекционного контроля и испытаний (например, приемочных испытаний), а именно:

- 1) состав и наибольший размер испытываемого блока (например, наибольшую массу или количество продукта одной отливки или относящегося к партии одинаковой тепловой обработки), а также количество образцов продукта, необходимых для одного испытания, и количество образцов для испытаний, отбираемых с одного образца продукта;
- 2) расположение и ориентировку образцов для испытаний на образце изделия;
- 3) при необходимости — дополнительные условия отбора и подготовки образцов и проб;
- 4) требования европейского или национального стандарта, описывающего методы испытаний;
- 5) проведение подготовительных (репетиционных) испытаний по [34].

#### 4.2.5.12 Маркировка

Для индивидуальных форм изделия определяют технические условия поставки, соответствующие условиям маркировки по 4.1.8.

#### 4.2.5.13 Дополнительные требования

Изготовитель котлов назначает дополнительные испытания, признанные подходящими для данного случая.

**Примечание** — В соответствующих случаях перечни П1 и EMDS должны включать в себя основные указания по обработке материала и/или ограничения на его применение (см. таблицу 3.1).

### 4.3 Материалы, требующие особой оценки свойств

Особую оценку свойств необходимо проводить для материалов, которые применяют в специальных случаях, не предусмотренных в 3.3.3 и 3.3.5 и не предназначенных для частого использования. Такие материалы должны быть определены в спецификации и одобрены ответственным органом по 3.3.6.

В уместных случаях протокол оценки включает в себя указания по обработке материала. В спецификации (в разделе «Общие сведения») должны быть определены индивидуальные условия применения материала.

## 5 Материалы для деталей, работающих без воздействия давления

Материалы для изготовления опор, ограждений, поддонов и т.п. деталей, привариваемых к котлу, но не подвергающихся воздействию давления, поставляют согласно спецификации, отражающей, как минимум, требования к химическому составу и способности выдерживать нагрузки на растяжение. Следует определить (задать) способность противостоять ударным нагрузкам, если это необходимо по условиям эксплуатации. Материалы также должны быть совместимыми с материалом детали, к которой производится крепление.

## 6 Документация инспекционного контроля

Результаты инспекционного контроля и испытаний необходимо оформлять в виде сертификата в соответствии с [2]:

- для прикрепляемых материалов — в форме отчета об испытаниях (согласно 2.2), по [39];
- для основных материалов и сертифицируемых систем — в форме сертификата типа 3.1.B, по [39], если только покупатель не требует инспекционного сертификата типа 3.1.A, 3.1.C или инспекционного отчета типа 3.2, т.е. проведения прямой инспекции по [2]. Сертификаты должны содержать информацию о том, что изготовитель оборудования одобряет продукцию в соответствии с настоящим стандартом, и должно быть указано имя ответственного лица. При проверке новых материалов документ о результатах инспекции составляют согласно требованиям перечня П1 (EMDS); а при проверке расходных материалов сварки составляют отчет по форме 2.2.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Применение материалов, включенных в российские и европейские стандарты на материалы**

**А.1 Детали, работающие под давлением**

Части водотрубных котлов, работающие под давлением, описанные в настоящем стандарте, должны быть изготовлены из материалов, указанных в таблице А.1.

Продукция должна быть типов, перечисленных в российских или европейских стандартах (см. раздел 2), должна быть изготовлена в соответствии с этими стандартами и во всех отношениях соответствовать минимальным требованиям настоящего стандарта.

**А.2 Фитинги**

Сварные, состыкованные фитинги из нелегированной и легированной стали должны соответствовать *ГОСТ 17380*.

Сварные, состыкованные фитинги из нержавеющей стали должны соответствовать [40].

**А.3 Фланцы**

Стальные фланцы должны соответствовать [15], [19], [41], в зависимости от характера изделия.

**А.4 Вентили**

Металлические вентили, применяемые с фланцевыми трубами, должны соответствовать [16] или [17].

*Материалы, применяемые для изготовления котлов, пароперегревателей, экономайзеров, работающих под давлением*





Окончание таблицы А.1

Марка стали	НД		Предельный параметр		Обязательное механическое испытание <sup>1), 2)</sup>							Контроль <sup>1)</sup>		
	на лист	на сталь	S, мм	R, МПа	T, °C	$\sigma_{0.2}$	$\sigma_b$	$\delta$	$\psi$	КС	КСА	на изгиб	Макро-структура	Дефектоскопия <sup>4)</sup>
12МХ	ТУ 14-1-642	ГОСТ 20072	Не ограничено	Не ограничено	530	+	+	+	+	+	-	+	+	+
12ХМ	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено	Не ограничено	540	+	+	+	+	+	-	+	+	+
10Х2М	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено	Не ограничено	570	+	+	+	+	+	-	+	+	+
12Х1МФ	ГОСТ 5520 ТУ14-1-1584	ГОСТ 5520 ГОСТ 20072	Не ограничено	Не ограничено	570	+	+	+	+	+	-	+	+	+
15Х1М1Ф	ТУ 24-3-15-163 ТУ 108-11-348	ТУ 24-3-15-163 ТУ 108-11-348	Не ограничено	Не ограничено	575	+	+	+	+	+	-	+	+	+
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	ГОСТ 7350	ГОСТ 5632	Не ограничено	Не ограничено	600	+	+	+	+	-	-	+	+	+
10Х9МФБ (ДИ 82Ш)	ТУ 14-1-3946	ТУ 14-1-3946	Не ограничено <sup>1)</sup>	Не ограничено <sup>1)</sup>	600	+	+	+	-	+	-	+	+	+
		ТУ 0900-006-057644-17	Не ограничено	Не ограничено	600	+	+	+	+	+	-	+	+	+

<sup>1)</sup> Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в НД. Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные в НД, выбираются конструкторской организацией. Требования, предусмотренные таблицей (отмеченные знаком +), но отсутствующие в действующих НД, должны быть включены в НД при пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

<sup>2)</sup> Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится в соответствии с пп. 4.2.3 и 4.2.8 и при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с пп. 4.2.4—4.2.7.

<sup>3)</sup> Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380) не допускаются использовать для деталей, обгоряемых радиационным излучением топлив или горячими газами с температурой выше 600°C.

<sup>4)</sup> УЗК подвергаются листы толщиной более 20 мм, предназначенные для деталей котла при рабочем давлении более 6,4 МПа (64 кгс/см<sup>2</sup>), а также листы толщиной более 60 мм.

<sup>5)</sup> Для плоских фланцев при рабочем давлении до 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре до 300°C допускается применение листа из стали Ст3сп 3, 4 и 5-й категории и при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре до 200°C — листа из стали Ст2сп, Ст3сп, Ст3пс, Ст3пс, Ст3кп, Ст2кп 2-й и 3-й категории.

Таблица А.2-1 — Бесшовные трубы. Трубы для поверхностей нагрева

Марка стали	НД		Предельный параметр		Обязательные <sup>2)</sup> мех. испытания <sup>1), 3)</sup>			Контроль <sup>1)</sup>			
	на трубу	на сталь	t, °С <sup>б)</sup>	R, МПа	$\sigma_B$	$\sigma_T$	$\delta$	технологический <sup>3)</sup>	дефектоскопия <sup>4)</sup>	микро-структура	
10, 20	ГОСТ 8731 <sup>8)</sup> (группа В) ГОСТ 8733 <sup>8)</sup> (группа В) ТУ 14-3-858	ГОСТ 1050 ОСТ 14-21	400	5	+	+	+	+	-	-	
		ОСТ 14-21									
		ТУ 14-1-1545									
		ТУ 14-1-2560									
		ТУ 14-1-1787		450	6,4	+	+	+	+	-	-
		ТУ 14-1-2228									
		ТУ 14-1-4992									
		ТУ 14-1-4944									
		ТУ 108-17-1030									
		ТУ 14-1-1529									
20	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-2560	500	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-5319									
		ТУ 14-1-5185	500	Не ограничено	+	+	+	+	+	-	
		ТУ 14-1-1263	530	Не ограничено	+	+	+	+	+	-	
15ГС	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-1529	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-2560									
15ХМ	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-1529	550	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-2560									
12Х1МФ	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-1529		Не ограничено	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-2560	585 <sup>5)</sup>	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-5319									
12Х1МФ-ПВ	ТУ 14-3-1529	ТУ 14-1-5271	585 <sup>5)</sup>	Не ограничено	+	+	+	+	+		
12Х2МФСР	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-1529	585 <sup>5)</sup>	Не ограничено	+	+	+	+	+		
12Х11В2МФ	ТУ 14-3Р-55-2001	ТУ 14-1-1529	620	Не ограничено	+	+	+	+	+		

Окончание таблицы А.2-1

Марка стали	НД		Предельный параметр		Обязательные <sup>2)</sup> мех. испытания <sup>1) 3)</sup>			Контроль <sup>1)</sup>		
	на трубу	на сталь	t, °С <sup>6)</sup>	P, МПа	$\sigma_a$	$\sigma_t$	$\delta$	технологический <sup>3)</sup>	дефектоскопия <sup>4)</sup>	микроструктур
12X18H12T <sup>9)</sup>	TU 14-3P-55-2001		640	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
	TU 14-3-796	TU 14-1-1529								
ДИ 59 10X13Г12 БС2Н2Д2	TU 14-3-917	TU 14-1-2870	650	Не ограничено	+	+	+	+	+	-
10X9MФБ (ДИ 82Ш)	TU 14-3-1412	TU 14-1-34-319	620	Не ограничено	+	+	+	+	+	-
Плавниковые трубы <sup>7)</sup>										
20	TU 14-3-341	TU 14-1-1529	500	Не ограничено	+	+	+	+	-	-
12X1MФ	TU 14-3-341	TU 14-1-1529	585	Не ограничено	+	+	+	+	-	+

<sup>1)</sup> Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в нормативной документации (НД). Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные в НД, выбирает структурная организация. Требования, предусмотренные таблицей и отмеченные знаком (+), но отсутствующие в НД должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

<sup>2)</sup> Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение необходимо производить в соответствии с 4.2.5 и 4.2.3, а при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с 4.2.4—4.2.7.

<sup>3)</sup> Технологические испытания следует проводить при диаметре труб: до 60 мм включительно — на загиб вокруг оправки или на раздачу; свыше 60 мм, но менее или равном 108 мм — на раздачу или на сплющивание; свыше 108 мм, но менее или равном 273 мм — на сплющивание или на загиб полосы; более 273 мм и при толщине стенки, меньше или равной 25 мм, — на загиб полосы. Для труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

<sup>4)</sup> При давлении более 6,4 МПа радиграфическому, УЗК или другому равноценному контролю должны быть подвержены все трубы поверхности нагрева (кроме плавниковых) и коллекторов, а также необогреваемые трубы котлов.

<sup>5)</sup> Для необогреваемых участков труб, соединяющих змеевики из аустенитной стали с коллекторами из перлитной стали, могут быть применены трубы из хромомолибденованадиевых сталей (12X1MФ и 12X2MФСР) при температуре до 600 °С.

<sup>6)</sup> Для необогреваемых участков труб поверхностей нагрева (кроме труб из аустенитной стали) разрешено увеличение температуры на 20 °С, но не более чем 500 °С — для углеродистых, 470 °С — для кремнемарганцовистых, 570 °С — для хромомолибденовых, 600 °С — для хромомолибденованадиевых, 630 °С — для высокохромистых сталей.

<sup>7)</sup> Предельные параметры, а также требования к материалам проставок между трубами газоплотных конструкций устанавливаются соответствующей НД.

<sup>8)</sup> Разрешено применение труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733, изготовленных из слитка методом пилитримовой прокатки, при условии проведения сплошного ультразвукового контроля и углей изготовления выходных секций перегревателей из стали марки 12X18H12T возможно при температуре до 610 °С.

<sup>9)</sup> Для высокосернистых мазутов и углей изготовления выходных секций перегревателей из стали марки 12X18H12T возможно при температуре до 610 °С.

Таблица А.2-2 — Трубы для коллекторов и трубопроводов

Марка стали	НД		Пределный параметр		Обязательное механическое испытание (1,3)					Контроль <sup>1)</sup>				
	на трубу	на сталь	$t, °C$ <sup>2)</sup>	$R, MPa$	$\sigma_B$	$\sigma_T$	$\delta$	$\Psi$	КС	макро-структура <sup>10)</sup>	технологический <sup>3)</sup>	дефектоскопия	микро-структура	
10, 20	ГОСТ 8731 <sup>8)</sup> (группа В)	ГОСТ 1050	300	1,6	+	+	+			+	+	-	-	
	ГОСТ 8733 <sup>8)</sup> (группа В)													
10, 20	ТУ 14-3-190	ОСТ 14-21	425	6,4	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
		ТУ 14-1-1545												
		ТУ 14-1-2560												
		ТУ 14-1-1787												
		ТУ 14-1-2228												
		ТУ 14-1-4992												
		ТУ 14-1-4944												
ТУ 108-17-1030														
20	ТУ 14-3Р-2001	ТУ 14-1-1529	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ТУ 14-1-2560												
		ТУ 14-1-5319												
20ПВ	ТУ 14-3-1881	ТУ 14-1-5185	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20	ГОСТ 550 (группа А)	ГОСТ 1050	425	5	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
15ГС	ТУ 14-3Р-2001	ТУ 14-1-1529	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ТУ 14-3-420												
15ГС	ТУ 14-3-420	ТУ 14-1-2560	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16ГС	ТУ 108.1267	ОСТ 108.030.113	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
		ТУ 3-923												
12МХ	ТУ 14-3-610	ТУ 14-1-1263	520	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы А.2-2

Марка стали	НД		Предельный параметр		Обязательное механическое испытание <sup>1)</sup> 3)					Контроль <sup>1)</sup>					
	на трубу	на сталь	$t, ^\circ\text{C}$ <sup>6)</sup>	$R, \text{МПа}$	$\sigma_a$	$\sigma_1$	$\delta$	$\psi$	КС	макро-структура <sup>10)</sup>	технологический <sup>3)</sup>	дефектоскопия	микро-структура		
15ХМ	ТУ 14-3Р-2001	ТУ 14-1-1529	550	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		ТУ 14-1-2560													
12Х1МФ	ТУ 14-3Р-2001	ТУ 14-1-1529	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		ТУ 14-1-2560													
		ТУ 14-1-5319													
15Х1М1Ф	ТУ 14-3Р-2001 ТУ 108-874-95 ТУ 3-823	ТУ 14-1-1529	575	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
														ТУ 108-874-95	
															ТУ 3-823
10Х9МФБ (ДИ 82Ш)	ТУ 14-3-1892	ТУ 14-134-319	600	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

1) Нормируемые показатели и объем контроля листов должен соответствовать указанным в НД. Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные в НД, выбирает конструкторская организация. Требования, предусмотренные таблицей и отмеченные знаком (\*), отсутствующие в НД, должны быть включены в НД при их просмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

2) Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производят в соответствии с 4.2.5 и 4.2.3 и при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с 4.2.4—4.2.7.

3) Технологические испытания следует проводить при диаметре труб: до 60 мм включительно — на загиб вокруг оправки или на раздачу; свыше 60 мм до 108 мм включительно — на раздачу или на сплющивание; свыше 108 мм до 273 мм включительно — на сплющивание или на загиб полосы; более 273 мм и при толщине стенки, равной или меньшей 25 мм — на загиб полосы. Для труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

4) При давлении более 6,4 МПа радиграфическому, УЗК или другому равноценному контролю должны быть подвержены все трубы поверхности нагрева (кроме лавниковых) и коллекторов, а также необогреваемые трубы котлов.

5) Для необогреваемых участков труб, соединяющих змеевики из аустенитной стали с коллекторами из перлитной стали, допустимо применение труб из хромомолибденованадиевых сталей (12Х1МФ и 12Х2МФСР) при температуре до 600 °С.

6) Для необогреваемых участков труб поверхности нагрева (кроме труб из аустенитной стали) допустимо увеличение температуры на 20 °С, но не более чем 500 °С — для углеродистых, 470 °С — для кремнемарганцовистых, 570 °С — для хромомолибденовых, 600 °С — для хромомолибденованадиевых, 630 °С — для высокохромистых сталей.

7) Предельные параметры, а также требования к материалам проставок между трубами газоплотных конструкций устанавливаются соответствующими НД.

8) Допустимо применение труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733, изготовленных из слитка методом пилгриммовой прокатки, при условии проведения сплошного ультразвукового контроля у изготовителя.

9) Для высокосернистых мазутов и углей изготовление выходных секций перегревателей из стали марки 12Х18Н12Т разрешено при температуре до 610 °С.

10) Результаты контроля макроструктуры труб принимают по сертификатам данным на трубную заготовку.

Таблица А.3 — Стальные поковки

Марка стали	НД		Предельный парам егр							Контроль <sup>1)</sup>		
	на поковки <sup>4)</sup>	на сталь	t, °С	P, МПа	$\sigma_B$	$\sigma_t$	$\delta$	$\psi$	КС	Н	Макро- структуры	Дефекто- скопия <sup>3)</sup>
Ст2сп3,												
Ст3сп3,	ГОСТ 8479 (группа IV)	ГОСТ 380	200	1,6	+	+	+	-	+	+	-	-
Ст4сп3												
15, 20, 25	ГОСТ 8479 (группа IV, V) <sup>5)</sup>	ГОСТ 1050	450	6,4	+	+	+	+	+	+	-	-
20	ОСТ 108.030.113	ОСТ108.030.113	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
10Г2, 10Г2С	ГОСТ 8479	ГОСТ 4543	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	-	+
22К	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	350	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
15ГС, 16ГС	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
16НГМА	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	350	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
12МХ	ГОСТ 8479 (группа IV, V)	ГОСТ 20072	530	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	-	+
15МХ	ГОСТ 8479 (группа IV, V)	ГОСТ 4543	550	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
12Х1МФ	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
15Х1МФ	ОСТ 108.030.113	ОСТ 108.030.113	575	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	-
10Х9МФБ (ДИ 82 Ш)	ТУ 0900-006-057644-17		600	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+

<sup>1)</sup> Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в НД. Категория, группа качества поковки и дополнительные испытания, предусмотренные НД, выбирает конструкторская организация. Требования, предусмотренные таблицей и отмеченные знаком (+), но отсутствующие в НД, должны быть включены в НД при их просмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

<sup>2)</sup> Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение необходимо производить в соответствии с 4.2.3 и 4.2.8, а при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с 4.2.4—4.2.7.

<sup>3)</sup> Все поковки деталей паровых котлов, работающих при давлении более 6,4 МПа, имеющие один из габаритных размеров более 200 мм или толщину более 50 мм, подлежат радиографическому контролю или УЗК.

<sup>4)</sup> Круглый прокат, применяемый согласно 4.5.2 Правил безопасности, допускается использовать по НД на прокат при условиях, указанных в таблице 4, т.е. изготавливать из тех же марок стали, на те же параметры, при выполнении того же контроля механических свойств (на растяжение и ударную вязкость) и сплошного радиографического контроля или УЗК. При диаметре проката более 80 мм контроль механических свойств следует проводить на образцах тангенциального направления

<sup>5)</sup> Допустимо применение повок из стали 20, 25 и 12Х1МФ по ГОСТ 8479 (группа 1) для  $D_y$  1000 мм без ограничения давления при температурах до 350 °С для сталей 20 и 25 и до 570 °С для 12Х1МФ.

Таблица А.4 — Стальные отливки

Марка стали	НД		Пределный параметр		Обязательные испытания <sup>1)</sup> Механические испытания <sup>2)</sup>						Дефектоскопия
	на отливку	на сталь	t, °С	P, МПа	$\sigma_B$	$\sigma_T$	$\delta$	$\psi$	КС	Н	
15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977 (группа 2)	на сталь ГОСТ 977	300	5	+	+	+	-	-	-	-
20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977	ГОСТ 977	350	Не ограничено	+	+	+	-	+	-	+
25Л	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	425 <sup>4)</sup>	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ГСЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ХМП	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	520	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ХМФЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
15Х1М1ФЛ	ОСТ 108.961.03	ОСТ 108.961.03	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
12Х18Н9ТЛ	ГОСТ 977 (группа 3)	ГОСТ 977 (группа 3)	610	Не ограничено	+	+	+	+	+	-	+
12Х18Н12М3ТЛ	ГОСТ 977 (группа 3)	ГОСТ 977 (группа 3)	610	Не ограничено	+	+	+	+	+	-	+

<sup>1)</sup> Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в НД. Группа качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные НД, выбирает конструкторская организация. Требования, предусмотренные таблицей и отмеченные знаком (+), но отсутствующие в НД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

<sup>2)</sup> Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение необходимо проводить в соответствии с 4.2.3 и 4.2.8, а при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с 4.2.4—4.2.7.

<sup>3)</sup> Отливки для паровых котлов и трубопроводов, работающих под давлением более 6,4 МПа, подлежат радиографическому контролю, УЗК и другому равноценному контролю подлежат концы патрубков, подвергающихся сварке.

<sup>4)</sup> Для отливок, изготовляемых по ОСТ 108.961.03 из стали 25Л с толщиной стенки во фланцевой части до 55 мм, предельная температура их применения устанавливается до 450 °С.

28 Таблица А.5 — Крепёж

Марка стали	НД		Пределный параметр рабочей среды						Обязательные испытания <sup>1)</sup>						Макро-структура
			Шпилька <sup>3)</sup> и болт <sup>2)</sup>			Гайка <sup>6)</sup>			Механическое испытание (шпилек и болтов) <sup>4)</sup>						
	на крепеж	на сталь	t, °C	P, МПа	t, °C	P, МПа	σ <sub>B</sub>	σ <sub>T</sub>	δ	ψ	КС	Н			
Ст5сп2, Ст3сп3, Ст4сп3	ГОСТ 20700	ГОСТ 380 <sup>5)</sup>	200	2,5	350	2,5	+	+	+	-	-	-			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 380 <sup>5)</sup>	350	1,6	350	2,5	+	+	+	-	+	-			
Ст3сп5, Ст3сп6	ГОСТ 1759.0 <sup>7)</sup>	ГОСТ 380 <sup>5)</sup>	-	-	350	2,5	+	+	+	-	+	-			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	-	-	350	2,5	-	-	-	-	+	-			
20	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	400	2,5	400	10	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 1759.0 <sup>7)</sup>	ГОСТ 10702	400	2,5	400	10	+	+	+	+	+	+			
25	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	400	2,5	400	10	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 1759.0 <sup>7)</sup>	ГОСТ 10702	425	10	425	20	+	+	+	+	+	+			
45	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	425	10	425	20	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 10702	425	10	425	20	+	+	+	+	+	+			
09Г2С	ОСТ 26-2043	ГОСТ 19281	425	10	-	-	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543	425	20	450	20	+	+	+	+	+	+			
30ХМА, 35ХМ	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543	450	Не ограничено	510	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 10702	350	Не ограничено	350	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
3ВХН3МФА	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	510	Не ограничено	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	Не ограничено	580	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
20Х1М1Ф1ТР (ЭП182)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	Не ограничено	580	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	Не ограничено	580	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	ГОСТ 20700	ГОСТ 18968	450	Не ограничено	510	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			
	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	510	Не ограничено	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+			



Окончание таблицы А.5

Марка стали	НД		Пределный параметр рабочей среды				Обязательное испытание <sup>1)</sup>					Макро-структура	
	на крепеж	на сталь	Шпилька <sup>3)</sup> и болт <sup>2)</sup>		Гайка <sup>6)</sup>		Механическое испытание (шпильки и болты) <sup>4)</sup>						
			t, °C	P, МПа	t, °C	P, МПа	$\sigma_b$	$\sigma_t$	$\delta$	$\gamma$	КС		Н
20Х12ВНМФ (ЭП428)	ГОСТ 20700	ГОСТ 18968	560	To жв	560	To жв	+	+	+	+	+	+	+
18Х12ВМБФР (ЗИ993)	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	560	»	560	»	+	+	+	+	+	+	+
08Х16Н13М25 (ЗИ680)	ГОСТ 20700 <sup>5)</sup>	ГОСТ 5632	625	»	625	»	+	+	+	+	+	+	+
31Х19Н9МВБТ (ЗИ572)	ГОСТ 20700 <sup>5)</sup>	ГОСТ 5632	625	»	625	»	+	+	+	+	+	+	+
ХН35БТ (ЗИ612)	ГОСТ 20700 <sup>5)</sup>	ГОСТ 5632	650	»	650	»	+	+	+	+	+	+	+

1) Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в стандартах. Категории, группа качества и дополнительные испытания, предусмотренные стандартами, выбираются конструкторской организацией. Предусмотренные таблицы требования (отмеченные знаком «+»), но отсутствующие в действующих НД, должны быть включены в НД при их пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

2) Применение болтов допускается по ГОСТ 20700 до давления 3 МПа и температуры 300 °С. В остальных случаях должны применяться шпильки.

3) Применение шпилек по ГОСТ 1759.0 допускается до температуры 300 °С.

4) Контроль механических свойств производится при испытаниях на растяжение в соответствии с 4.2.3 и 4.2.8 и при испытаниях на ударную вязкость — в соответствии с 4.2.4—4.2.7.

5) Материал шпильки, болтов из углеродистых сталей по ГОСТ 380, предназначенных для работы при температуре выше 200 °С, должен быть испытан на ударную вязкость после механического старения.

6) Материал для гаек должен подвергаться контролю только по твердости.

7) Гайки из полупослойной и клящей стали допускаются применять болты и шпильки из стали 20 классов прочности 4 или 5, из сталей 30 и 35 — классов прочности 5 и 6; гайки из сталей Ст3 и 20 — класса прочности 4, сталей 30 и 35 — класса прочности 5.

8) Для шпилек, болтов из аустенитных сталей накатка резьбы допускается при температуре среды до 500°.

Таблица А.6 — Чугунные отливки

Марка стали	НД	Наименование элемента	Предельный параметр			Обязательные испытания <sup>1)</sup>			
			Механическое испытание						
			$D_{\gamma}$ , мм	$t$ , °C	$\rho$ , МПа	$\sigma_a$	$\sigma_t$	$\delta$	$\eta$
Чугунные отливки для необогреваемых элементов котлов									
Сч10 <sup>5)</sup> , Сч15	ГОСТ 1412		80 300	130 200	3 0,8	+	–	–	+
Сч20, Сч25 Сч30, Сч35	ГОСТ 1412		100 200 300	300	3 1,3 0,8	+	–	–	+
Сч20, Сч25 Сч30, Сч35	ГОСТ 1412		600 1000	130	0,64 0,25	+	–	–	+
Кч33-8, Кч35-10, Кч37-12	ГОСТ 1215		200	300	1,6	+	–	+	+
Вч35, Вч40, Вч45	ГОСТ 7293		200 600	350 130	4 0,8	+	+	+	+
Чугунные отливки для обогреваемых элементов котлов <sup>2)</sup>									
Сч10 <sup>5)</sup> , Сч15, Сч20, Сч25	ГОСТ 1412 <sup>3)</sup>	Чугунные котлы: секцион- ные, с ребристыми тру- бами		130	1,5	+	–	–	+
Сч10 <sup>5)</sup> , Сч15, Сч20, Сч25, Сч30, Сч35	ГОСТ 1412 <sup>3)</sup>	Конвективные экономай- зеры: ребристые трубы <sup>4)</sup>	60	300	3	+	–	–	+
Кч33-8, Кч35-10, Кч37-12	ГОСТ 1215 <sup>3)</sup>	Котлы-утилизаторы с ре- бристыми трубами	60	350	5	+	–	–	+
Вч35, Вч40, Вч45	ГОСТ 7293	Котлы-утилизаторы с ре- бристыми трубами	60	350	2,5	+	+	+	+
<sup>1)</sup> Нормируемые показатели и объемы контроля должны соответствовать указанным в стандартах. <sup>2)</sup> Внутренний диаметр чугунных отливок для обогреваемых элементов не должен быть более 60 мм. <sup>3)</sup> Температура горячих газов для обогреваемых элементов из серого чугуна (ГОСТ 1412) не должна быть выше 550°С и из ковкого чугуна (ГОСТ 1215) — 650°С. <sup>4)</sup> Предельные параметры ребристых труб с залитыми стальными трубами определяются свойствами металла стальных труб, но не выше 9 МПа и 350°С. <sup>5)</sup> Применение чугуна Сч10 допускается с временным сопротивлением не ниже 120 МПа.									

Таблица А.7 — Перечень марок сталей, утвержденных европейскими стандартами

Форма продукта	Стандарт EN	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по CR ISO 15608
				По термообработке	По толщине мм min	max	
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	P235GH	N	0	150	1.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	P265GH	N	0	150	1.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	P295GH	N	0	150	1.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	P355GH	N	0	150	1.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	16Mo3	N	0	150	1.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	NT	0	60	5.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	NT Q	60	100	5.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	Q	100	150	5.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	10CrMo9-10	NT	0	60	5.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	10CrMo9-10	NT Q	60	100	5.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	10CrMo9-10	Q	100	150	5.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	11CrMo9-10	NT Q	0	60	5.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Для повышенной температур.	11CrMo9-10	Q	60	100	5.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Тонкозернистая сталь	P275NH	N	0	150	1.1
Пластины и полосы	EN 10028-2	Тонкозернистая сталь	P355NH	N	0	150	1.2
Пластины и полосы	EN 10028-2	Тонкозернистая сталь	P460NH	N	0	150	2.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	P195GH	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	P235GH	N	0	60	1.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	P285GH	N	0	60	1.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	8MoB5-4	N	0	16	5.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	16Mo3	N	0	60	1.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X11CrMo9-1+1	I	0	60	5.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X11CrMo9-1+NT	NT	0	60	5.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X11CrMo5+1	I	0	100	5.3
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X11CrMo5+NT1	NT	0	100	5.3
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X11CrMo5+NT2	NT	0	100	5.3
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	NT	0	60	5.1

Форма продукта	Стандарт EN	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по CR ISO 15608
				По термобработке	По толщине, мм		
					min	max	
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	10CrMo9-10	NT	0	60	5.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	11CrMo9-10	QT	0	60	5.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X10CrMoVNb9-1	NT	0	120	6.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	15NiCuMoNb5-6-4	NT	0	80	2.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	X20CrMoV11-1	NT	0	80	6.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	10CrMo5-5	NT	0	60	5.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	P355NH	N	0	100	1.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2	Для повышенной температур.	P460NH	N	0	100	2.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Для повышенной температур.	PH195	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Для повышенной температур.	PH235	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Для повышенной температур.	PH265	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Для повышенной температур.	16Mo3	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Тонкозернистая сталь	P355GH	N	0	40	1.2
Трубы бесшовные	EN 10217-2	Тонкозернистая сталь	P460NH	N	0	40	2.1
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	X16CrMo5 1	A	0	300	5.3
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	X16CrMo5 1	NTQT	0	300	5.3
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	X20CrMoV11-1	QT	0	330	6
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	X10CrMoVNb9-1	NT	0	130	6
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	10MoV6-3	NTQT	0	500	4.1
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	11CrMo9-10	N	0	200	5.2
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	10CrMo9-10	NTQT	200	500	5.2
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	16Mo3	N	0	35	1.2
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	16Mo3	QT	35	100	1.2
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	16Mo3	QT	100	500	1.1
Плошки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	NNTQT	0	70	5.1

Окончание таблицы А.7

Форма продукта	Стандарт EN	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по CR ISO 15608
				По термобработке	По толщине, мм		
				min	max		
Половки	EN 10222-2	Для повышенной температур.	13CrMo4-5	N NT QT	70	500	5.1
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P285NH	N	0	70	1.2
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P285QH	QT	70	400	1.2
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P355QH	N	0	70	1.2
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P355QH	QT	70	400	1.2
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P420NH	N	0	70	2.1
Половки	EN 10222-4	Тонкозернистая сталь	P420NH	QT	70	400	2.1

A — отожженная;  
 AT — отожженная и отпущенная;  
 I — отожженная изометрически;  
 N — нормализованная;  
 NT — нормализованная и отпущенная;  
 Q — закаленная;  
 QT — закаленная отпущенная;  
 NTQ — нормализованная, отпущенная и закаленная.

**Приложение В**  
**(обязательное)**

**Определение прочности при разрушении методом ползучести, для новых материалов**

Необходимо проводить в два этапа, по таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 — Определение заданной прочности при разрушении материала от ползучести

Условия испытаний	Процедура оценки	Дальнейшие испытания
Первый этап: Получение предварительных данных для перечня П1 (EMDS)		
<p>Испытания на ползучесть каждого из трех образцов, взятых от одной плавки, для трех плавков, как минимум при двух температурах (разность температур составляет от 50 °С до 100°С), проводимые в течение 10000 ч (до разрушения).</p> <p>В случаях, когда происходит охрупчивание для каждой плавки и для каждой испытательной температуры проводят испытание одного подлиленного образца в течение более 10000 ч (до разрушения).</p>	<p>Для диапазона рассеяния, составляющего не более 10%, коэффициент экстраполяции составляет меньше трех для одного раза.</p> <p>Максимальная температура применения меньше (или равна) максимальной температуры испытаний. При диапазоне рассеяния более 10% экстраполированные значения не включают в перечень данных; вычисления следует проводить в каждом отдельном случае.</p>	<p>По каждому изготовителю: проводят испытания на ползучесть (не менее пяти образцов) не менее одной плавки при не менее чем двух температурах в течение более 30000 ч (до разрушения).</p> <p>Если необходимо, то при каждой температуре испытывают не менее двух подлиленных образцов в течение более 30000 ч (до разрушения).</p>
Второй этап: Получение окончательных данных для перечней П1 (EMDS)		
<p>Испытания на ползучесть каждого из пяти образцов (не менее), взятых от одной плавки для шести плавков (не менее) при температурах, отличающихся одна от другой не более чем на 50°С, проводимые в течение периода, составляющего до 35% максимального проектного времени эксплуатации.</p>	<p>При диапазоне рассеяния не более 20% коэффициент экстраполяции меньше трех для одного раза. Максимальная температура применения превышает не более чем на 25°С максимальную температуру испытаний.</p>	<p>Новые производители испытывают образцы не менее чем при одной испытательной температуре в течение более 30000 ч (до разрушения). В случае продления периода применения данных проводят испытания на ползучесть (не менее пяти образцов) для одной отливки при двух (как минимум) испытательных температурах в течение более 30000 ч (до разрушения).</p>