ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55682.2— 2017 (EN 12952-2: 2011)

КОТЛЫ ВОДОТРУБНЫЕ И КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Часть 2

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

(EN 12952-2:2011, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП «ВНИИНМАШ») на основе собственного перевода на русский язык европейского 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 8 ноября 2017 г. № 1710-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту EN 12952-2:2011 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 2. Материалы для деталей котлов, работающих под давлением, и для вспомогательных устройств» (EN 12952-2:2011 «Water-tube boilers and auxiliary installations — Part 2: Materials for pressure parts of boilers and accessories», MOD) путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом.

Внесение указанных технических отклонений направлено на учет потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной системы стандартизации.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 55682.2—2013/EN 12952-2:2011

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

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 . . . 4
3.4 Оценка особых свойств материала . . . 5
3.5 Содержание спецификации на материалы . . . 5
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 . . . 11
Приложение А (обязательное) Применение материалов, включенных в российские и европейские стандарты на материалы . . . 12
Приложение В (обязательное) Определение прочности при разрушении методом ползучести для новых материалов . . . 28
Приложение С (обязательное) Котлы энерготехнологических установок с химически агрессивными средами . . . 29
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте . . . 32
Библиография . . . 34

Введение

Серия национальных стандартов ГОСТ Р 55682, гармонизированная с серией европейских стандартов ЕН 12952, состоит из следующих частей, объединенных под общим названием «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование»:

- Часть 1. Общие положения;
- Часть 2. Материалы для деталей котлов, работающих под давлением, и для вспомогательных устройств;
- Часть 3. Конструирование и расчет узлов, работающих под давлением;
- Часть 4. Расчет в процессе эксплуатации предполагаемого срока службы котла;
- Часть 5. Конструктивное исполнение и технология производства 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 для 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 к качеству питательной и котельной воды;
- Часть 13. Требования к установкам газоочистки;
- Часть 14. Требования к установкам очистки дымовых газов от оксидов азота (DENOX), применяющих сжиженный аммиак и водный раствор аммиака;
- Часть 15. Приемочные испытания;
- Часть 16. Требования к топочным устройствам котлов со слоевым сжиганием и сжиганием в кипящем (псевдоожиженном) слое твердого топлива;
- Часть 17. Руководящее указание по привлечению независимой от изготовителя инспектирующей организации;
- Часть 18. Руководство по эксплуатации.

Хотя указанные выше части серии стандартов можно использовать каждую отдельно, все части являются взаимосвязанными. При конструировании и изготовлении котлов потребуется применение нескольких частей одновременно с целью удовлетворения всех требований стандарта, объединенных общим наименованием «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование».

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

Настоящий стандарт является одним из основополагающих нормативных документов, входящих в доказательную базу, подтверждающую действие Технического регламента Таможенного союза «Оборудование, работающее под избыточным давлением».

В следующей таблице приведено соответствие пунктов настоящего стандарта и статей Технического регламента Таможенного союза «Оборудование, работающее под избыточным давлением» и Европейской директивы ЕС 97/23/ЕС «Директива на оборудование, работающее под давлением» [29].

На продукцию, подпадающую под действие настоящего стандарта, могут распространяться и другие требования и указания Российской Федерации и Европейского союза.

Перечисленные в следующей таблице пункты настоящего стандарта имеют целью исполнение требований Технического регламента Таможенного союза «Оборудование, работающее под избыточным давлением» и ЕС 97/23/ЕС [29].

Таблица — Соответствие содержания статей Технического регламента Таможенного союза «Оборудование, работающее под избыточным давлением» и [29] и пунктов настоящего стандарта, относящихся к материалам для изготовления деталей, работающих под давлением, предназначенных для водотрубных котлов и вспомогательного оборудования и принадлежностей к ним

Согласованные пункты настоящего стандарта	Содержание	Статьи ТР ТС 032/2013 и Приложения 1 *[29]*
3.1, 3.3	Требуемые свойства материала	4.1.a
3.1, 3.2	Пригодность для технологической обработки	4.1.d
3.2	Нежелательные эффекты при соединении	4.1.e
4.1	Техническая документация. Материалы ГОСТ и ЕН	4.2.b, 1-й абзац
6	Сертификация — согласование качества образца с поставщиком	4.3, 1-й параграф
6	Сертификация — контроль качества поставщиком специальных материалов	4.3, 2-й параграф
6	Сертификация — подтверждение поставщиком качества продукции	4.3, 3-й параграф

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 — 2019—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:

- 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 использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные и национальные стандарты:

ГОСТ 380—2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 550—75 Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия

ГОСТ 977—88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1050—2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 1215—79 Отливки из ковкого чугуна. Общие технические условия

ГОСТ 1412—85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1577—93 Прокат толстолистовой и широкополосный из конструкционной качественной стали. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 1759.0—87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия

ГОСТ 4543—2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 5520—79 Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5632—2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 5949—75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 7293—85 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки

ГОСТ 7350—77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 8479—70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8694—75 Трубы. Метод испытания на раздачу

ГОСТ 8731—74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733—74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 9454—78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651—84 (ИСО 783—89) Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 9941—81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 10702—2016 Прокат сортовой из конструкционной нелегированной и легированной стали для холодной объемной штамповки. Общие технические условия

ГОСТ 14162—79 Трубки стальные малых размеров (капиллярные). Технические условия

ГОСТ 14637—89 (ИСО 4995—78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 17380—2001 (ИСО 3419—81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 17410—78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ 18968—73 Прутки и полосы из коррозионно-стойкой и жаропрочной стали для лопаток паровых турбин. Технические условия

ГОСТ 19281—2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 20072—74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия

ГОСТ 20700—75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия

ГОСТ 22727—88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 24507—80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии

ГОСТ ISO 898-1—2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ ISO 898-5—2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 5. Установочные винты и аналогичные резьбовые крепежные изделия установленных классов твердости с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ Р 53689—2009 (ИСО 544:2003) Материалы сварочные. Технические условия поставки присадочных материалов. Вид продукции, размеры, допуски и маркировка

ГОСТ Р 55682.3—2017 (ЕН 12952-3:2011) Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 3. Конструирование и расчет узлов, работающих под давлением

ГОСТ Р 55682.5—2017 (ЕН 12952-5:2011) Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 5. Конструктивное исполнение и технология производства частей котла, работающих под давлением

ГОСТ Р 55682.6—2017 (ЕН 12952-6:2011) Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 6. Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка деталей котла, работающих под давлением

ГОСТ Р 55682.7—2017 (ЕН 12952-7:2013) Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 7. Требования к оборудованию для котлов

ГОСТ Р 55682.12—2013/ЕН 12952-12:2003 Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 12. Требования к качеству питательной и котельной воды

ГОСТ Р ЕН 12074—2010 Материалы сварочные. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов

ГОСТ Р ЕН 13479—2010 Материалы сварочные. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением

ГОСТ Р ИСО 2560—2009 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки нелегированных и мелкозернистых сталей. Классификация

ГОСТ Р ИСО 2566-1—2009 Сталь. Перевод значений относительного удлинения. Часть 1. Сталь углеродистая и низколегированная

ГОСТ Р ИСО 2566-2—2009 Сталь. Перевод значений относительного удлинения. Часть 2. Сталь аустенитная

ГОСТ Р ИСО 3580—2009 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки жаропрочных сталей. Классификация

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 (то есть 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* и *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. 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, то есть 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, — перечни 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, приведены в приложении 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 национальном 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.

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, приведены в приложении 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 публикуют в официальном журнале европейского сообщества.

3.3.6 Специальная оценка материала

Специальную оценку материала применяют индивидуально, например:

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

b) 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			
X — всегда; (X) — по необходимости; Z — соответствующие указания в случае необходимости см. в *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 корпусы вентилей

Оформление заказа и поставку материала следует выполнять по приложению А и соответствующим стандартам *[3]—[14]*. Необходимо также учитывать дополнительные требования, приведенные в настоящем стандарте. Дополнительные согласованные стандарты *[15]—[18]*.

4.1.2 Чугун

Чугун с шаровидным графитом не применяют в деталях, работающих под давлением, кроме вентилей и фитингов, как указано в *ГОСТ Р 55682.7*, 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:

a) Контроль листа.

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

b) 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 °С и давлении ниже 42 бар, разрешено проводить по категории 1 *[6]*.

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

a) U2, подкатегория B — для труб, прошедших холодную чистовую обработку и машинную обработку;

b) U2, подкатегория C — для всех прочих условий.

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

3) Проверку концов труб проводят по приложению B *[27]*. Допустимый уровень качества: U2, подкатегории B и C, 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.

c) 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 °С 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 C.

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

3) Проверку концов труб необходимо проводить по приложению B *[27]*. Допустимый уровень: U2, подкатегория C, 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 (3.1.2 и 3.1.3) *[29]*.

d) Испытание стальных поковок.

Поковки, изготовленные по *[10], [11], [30], [31],* и прутки, изготовленные по *[10]*, необходимые для изготовления трубных элементов путем механической обработки, контролируют в соответствии с требованиями *[30], [32]*. 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 испытуемые 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:

a) когда по условиям металлургического производства лист разрешено отправлять в нормализованном состоянии;

b) 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					
	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 $R_{eHмин}$, в случае его отсутствия устанавливают минимальный предел текучести, показанный при испытании 0,2%-ным непропорциональным удлинением $R_{p0,2мин}$.

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

b) Предел прочности при растяжении

Следует установить минимальное значение предела прочности при растяжении $R_{mмин}$ и, если не были установлены максимальный предел текучести и максимальная прочность при испытаниях, необходимо установить максимальное значение $R_{mмакс}$.

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

- 120 Н/мм^2 — для углеродистых и углеродисто-марганцевых сталей;
- 150 Н/мм^2 — для легированных сталей, за исключением аустенитных;
- 200 Н/мм^2 — 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 позволяют форма и толщина изделия.

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

$$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0},$$

где 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, то есть 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 $R_{P0,2мин}$ при 0,2%-ном непропорциональном удлинении;
- или же наименьшее допустимое значение прочности $R_{P1,0мин}$ при 1%-ном непропорциональном удлинении, как определено в 4.2.5.2, перечисление а).

При этом предпочтительно использовать следующий ряд температур: 100, 150, 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 до 100 °С определяют путем интерполяции между значениями, заданными для 50 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 нормативной документации 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 испытуемого 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 прочих 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, то есть 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, приведены в таблицах А.1—А.7.

Таблица А.1 — Листовая сталь

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр			Обязательное механическое испытание[1), 2)]						Контроль[1)]		
	на лист	на сталь	S, мм	P, МПа	T, °С	$\sigma_в$	$\sigma_т$	δ	ψ	KC	KCA	на изгиб	макроструктуры	дефектоскопия[4)]
Ст3пс3	ГОСТ 14637[5)]	ГОСТ 380[3)]	12	1,6	200	+	+	+	—	+	+	+	—	—
Ст3сп3														
Ст4пс3														
Ст4сп3														
Ст4Гпс3														
Ст3пс4														
Ст3сп5														
Ст3Гпс4														
20	ГОСТ 1577	ГОСТ 1050	12	1,6	300	+	+	+	—	+	+	+	—	—
15К, 16К, 18К	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено		450	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20К														
22К	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено		350	+	+	+	—	+	+	+	+	+
	ТУ 108.1025 [44]	ТУ 108.1025 [44]												
	ТУ 24-3-15-870 [45]	ТУ 24-3-15-870 [45]												
	ТУ 14-2-538 [46]	ТУ 14-2-538 [46]												
15ГС	ТУ 108.1268 [47]	ТУ 108.1268 [47]	Не ограничено		450	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17ГС 17Г1С	ГОСТ 19281, ГОСТ 5520	ГОСТ 19281	Не ограничено		350	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14ХГС	ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	25	Не ограничено	350	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16ГС 09Г2С 10Г2С1	ГОСТ 19281, ГОСТ 5520	ГОСТ 19281	Не ограничено		450	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы А.1

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр			Обязательное механическое испытание[1), 2)]						Контроль[1)]		
	на лист	на сталь	S, мм	P, МПа	T, °C	$\sigma_в$	$\sigma_т$	δ	ψ	KC	KCA	на изгиб	макроструктуры	дефектоскопия[4)]
16ГНМА 14ГНМА	ОСТ 108.030.118 [48], ТУ 108-11-617 [49]	ОСТ 108.030.118 [48], ТУ 108-11-617 [49]	Не ограничено		360	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12МХ	ТУ 14-1-642 [50]	ГОСТ 20072	Не ограничено		530	+	+	+	+	+	—	+	+	+
12ХМ	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено		540	+	+	+	+	+	—	+	+	+
10Х2М	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	Не ограничено		570	+	+	+	+	+	—	+	+	+
12Х1МФ	ГОСТ 5520, ТУ 14-1-1584 [51]	ГОСТ 5520, ГОСТ 20072	Не ограничено		570	+	+	+	+	+	—	+	+	+
15Х1М1Ф	ТУ 24-3-15-163 [52], ТУ 108-11-348 [53]	ТУ 24-3-15-163 [52], ТУ 108-11-348 [53]	Не ограничено		575	+	+	+	+	+	—	+	+	+
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	ГОСТ 7350	ГОСТ 5632	Не ограничено		600	+	+	+	+	—	—	+	+	+
10Х9МФБ-Ш	ТУ 14-1-3946 [54]	ТУ 14-1-3946 [54]	Не ограничено[1)]		600	+	+	+	—	+	—	+	+	+
	ТУ 0900-006-057644-17 [55]		Не ограничено		600	+	+	+	+	+	—	+	+	+

[1)] Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в нормативной документации (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.

[2)] Контроль механических свойств при испытаниях на растяжение производится 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.

[3)] Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380) не допускается использовать для деталей, обогреваемых радиационным излучением топки или горячими газами с температурой выше 600 °С.

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

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

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

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр		Обязательное[2] механическое испытание[1, 3]			Контроль[1]		
	на трубу	на сталь	t, °С[6]	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	на изгиб	макроструктуры	дефектоскопия[4]
10, 20	ГОСТ 8731[8] (группа В), ГОСТ 8733[8] (группа В), ТУ 14-3-858 [56]	ГОСТ 1050, ОСТ 14-21 [57]	400	5	+	+	+	+	—	—
10, 20	ТУ 14-3-190 [58]	ОСТ 14-21 [57], ТУ 14-1-1545 [59], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-1787 [61], ТУ 14-1-2228 [62], ТУ 14-1-4992 [63], ТУ 14-1-4944 [64], ТУ 108-17-1030 [65]	450	6,4	—	—	—	—	—	—
20	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-5319 [68]	500	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
20ПВ	ТУ 14-3-1881 [69]	ТУ 14-1-5185 [70]	500	Не ограничено	+	+	+	+	+	—
15МХ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1263 [71]	530	Не ограничено	+	+	+	+	+	—
15ГС	ТУ 14-3Р-55—2001 [66], ТУ 108-874-95 [72]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60]	450	Не ограничено	—	—	—	—	—	—
15ХМ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60]	550	Не ограничено	—	—	—	—	—	—
12Х1МФ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-5319 [68]	585[5]	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
12Х1МФ-ПВ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-5271 [73]	585[5]	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
12Х2МФСР	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67]	585[5]	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
12Х11В2МФ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67]	620	Не ограничено	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы А.2-1

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр		Обязательное[2] механическое испытание[1, 3]			Контроль[1]		
	на трубу	на сталь	t, °С[6]	P, МПа	$\sigma_в$	$\sigma_т$	δ	на изгиб	макроструктуры	дефектоскопия[4]
12Х18Н12Т[9]	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67]	640	Не ограничено	+	+	+	+	+	+
10Х13Г12БС2Н2Д2	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-2870 [74]	650	Не ограничено	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ-Ш	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-134-319 [75]	620	Не ограничено	+	+	+	+	+	—
Плавниковые трубы[7]										
20	ТУ 14-3-341 [76]	ТУ 14-1-1529 [67]	500	Не ограничено	+	+	+	+	—	—
12Х1МФ	ТУ 14-3-341 [76]	ТУ 14-1-1529 [67]	585	Не ограничено	+	+	+	+	—	+

[1] Нормируемые показатели и объем контроля листов должны соответствовать указанным в нормативной документации (НД). Категория качества и дополнительные виды испытаний, предусмотренные в 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.

[2] 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.

[3] 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, меньшей или равной 25 мм, — на загиб полосы. Для труб, используемых в вальцовочных соединениях, испытания на раздачу обязательны.

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

[5] Для необогреваемых участков труб, соединяющих змеевики из аустенитной стали с коллекторами из перлитной стали, могут быть применены трубы из хромомолибденованадиевых сталей (12Х1МФ и 12Х2МФСР) при температуре до 600 °С.

[6] 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.

[7] Предельные параметры, а также требования к материалам проставок между трубами газоплотных конструкций устанавливают соответствующей НД.

[8] Разрешено применение труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733, изготовленных из слитка методом пилигриммовой прокатки, при условии проведения сплошного ультразвукового контроля у изготовителя.

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

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

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр		Обязательное[2] механическое испытание[1, 3]					Контроль[1]			
	на трубу	на сталь	t, °С[6] >	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	ψ	KC	макроструктуры[10]	технологический[3]	дефектоскопия[4]	микроструктуры
10, 20	ГОСТ 8731[8] (группа В), ГОСТ 8733[8] (группа В)	ГОСТ 1050	300	1,6	+	+	+	—	—	+	+	—	—
10, 20	ТУ 14-3-190 [58]	ОСТ 14-21 [57], ТУ 14-1-1545 [59], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-1787 [61], ТУ 14-1-2228 [62], ТУ 14-1-4992 [63], ТУ 14-1-4944 [64], ТУ 108-17-1030 [65]	425	6,4	+	+	+	+	+	+	+	—	—
20	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-5319 [68]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20ПВ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-5185 [70]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	—	—
20	ГОСТ 550 (группа А)	ГОСТ 1050	425	5	+	+	+	+	+	+	+	+	—
20-Ш	ТУ 1301-039-00212179 [77]	ТУ 14-1-1529 [67]	400	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
15ГС	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ТУ 14-1-2560 [60]											
15ГС 15ГС-Ш 16ГС	ТУ 1310-030-00212179 [78]	ТУ 1310-030-00212179 [78]			+	+	+	+	+	+	+	+	—
15ГС-Ш	ТУ 1301-039-00212179 [77]	ТУ 14-1-1529 [67]			+	+	+	+	+	+	+	+	—
16ГС	ТУ 108.1267 [79]	ОСТ 108.030.113 [80], ТУ 3-923 [81]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	—	+	+	—

Продолжение таблицы А.2-2

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр		Обязательное механическое испытание[1), 3)]					Контроль[1)]			
	на трубу	на сталь	t, °С[6)] >	P, МПа	$\sigma_в$	$\sigma_т$	δ	ψ	KC	макроструктуры[10)]	технологический[3)]	дефектоскопия	микроструктуры
12МХ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1263 [71]	520	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
15ХМ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60]	550	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12Х1МФ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-1529 [67], ТУ 14-1-2560 [60], ТУ 14-1-5319 [68]	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ТУ 1310-030-00212179 [78]	ТУ 1310-030-00212179 [78]			+	+	+	+	+	+	+	+	—
12Х1МФ-ПВ	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-1-5271 [73]	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
12Х18Н12Т[11)]	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	610	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15Х1М1Ф	ТУ 1310-030-00212179 [78]	ТУ 1310-030-00212179 [78]	575	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	ТУ 14-3Р-55—2001 [66], ТУ 108-874-95 [72], ТУ 3-923 [81]	ТУ 14-1-1529 [67]			+	+	+	+	+	+	+	+	+
15Х1М1Ф-Ш	ТУ 1301-039-00212179 [77]	ТУ 14-1-1529 [67]	575	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ-Ш	ТУ 14-3Р-55—2001 [66]	ТУ 14-134-319 [75]	600	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ	ТУ 1310-030-00212179 [78]	ТУ 1310-030-00212179 [78]	600	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ-Ш	ТУ 1310-030-00212179 [78]	ТУ 1310-030-00212179 [78]	600	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	ТУ 1301-039-00212179 [77]	ТУ 14-1-4616 [82]			+	+	+	+	+	+	+	+	—

Окончание таблицы А.2-2

[1] Нормируемые показатели и объем контроля листов должны 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 пересмотре, 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 радиографическому, УЗК или другому равноценному контролю должны быть подвержены все трубы поверхности нагрева (кроме плавниковых) 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 поверхностей 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 устанавливают соответствующими НД.

[8] Допустимо применение труб по ГОСТ 8731 и ГОСТ 8733, изготовленных из слитка методом пилигриммовой 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 сертификатным данным на трубную заготовку.

[11] Трубы наружным (или внутренним) диаметром менее 20 мм из стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 9941—81 и ГОСТ 14162—79 допускаются к использованию для трубопроводов отбора проб пара и воды.

Таблица А.3 — Стальные поковки

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр								Контроль[1]	
	на поковки[4]	на сталь	t, °С	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	ψ	KC	н	макроструктуры	дефектоскопия[3]
Ст2сп3, Ст3сп3, Ст4сп3	ГОСТ 8479 (группа IV)	ГОСТ 380	200	1,6	+	+	+	-	+	+	—	—
15, 20, 25	ГОСТ 8479 (группа IV, V)[5]	ГОСТ 1050	450	6,4	+	+	+	+	+	+	—	—
20	ОСТ 108.030.113 [80]	ОСТ108.030.113 [80]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
10Г2, 10Г2С	ГОСТ 8479	ГОСТ 4543	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	—	+
22К	ОСТ 108.030.113 [80]	ОСТ 108.030.113 [80]	350	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
15ГС,16ГС	ОСТ 108.030.113 [80]	ОСТ 108.030.113 [80]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
16НГМА	ОСТ 108.030.113 [80]	ОСТ 108.030.113 [80]	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 [80]	ОСТ 108.030.113 [80]	570	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	+
15Х1МФ	ОСТ 108.030.113 [80]	ОСТ 108.030.113 [80]	575	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+	—
10Х9МФБ (ДИ 82 Ш)	ТУ 0900-006-057644-17 [55]	—	600	Не ограничено	+	+	+	+	+	-	+	+

[1] Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в НД. Категория, группа качества поковок 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 пересмотре, после чего эти требования становятся обязательными.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Круглый прокат, применяемый согласно 4.5.2 Правил безопасности, допускается использовать по НД на прокат при условиях, указанных в таблице 4, то есть 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.

[5] Допустимо применение поковок 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	Нормативная документация		Предельный параметр		Обязательные испытания[1] Механические испытания[2]						Дефектоскопия
	на отливку[3]	на сталь	t, °С	Р, МПа	$\sigma_в$	$\sigma_т$	δ	ψ	KC	н	
15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977 (группа 2)	ГОСТ 977	300	5	+	+	+	—	—	—	—
20Л, 25Л, 30Л, 35Л	ГОСТ 977	ГОСТ 977	350	Не ограничено	+	+	+	—	+	—	+
25Л	ОСТ 108.961.03 [83]	ОСТ 108.961.03 [83]	425[4]	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ГСЛ	ОСТ 108.961.03 [83]	ОСТ 108.961.03 [83]	450	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ХМЛ	ОСТ 108.961.03 [83]	ОСТ 108.961.03 [83]	520	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20ХМФЛ	ОСТ 108.961.03 [83]	ОСТ 108.961.03 [83]	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
15Х1М1ФЛ	ОСТ 108.961.03 [83]	ОСТ 108.961.03 [83]	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	+	+	+	+	+	—	+

[1] 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.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Для отливок, изготовляемых по ОСТ 108.961.03 [83] из стали 25Л с толщиной стенки во фланцевой части до 55 мм, предельная температура их применения устанавливается до 450 °С.

Таблица А.5 — Крепеж

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр рабочей среды				Обязательное испытание[1]						Макроструктура
			Шпилька[3] и болт[2]		Гайка[6]		Механическое испытание (шпилек и болтов)[4]						
	на крепеж	на сталь	t, °С	P, МПа	t, °С	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	ψ	KC	н	
Ст5сп2, Ст3сп3, Ст4сп3	ГОСТ 20700	ГОСТ 380[5]	200	2,5	350	2,5	+	+	+	—	—	—	—
Ст3сп6, Ст3спб	ГОСТ 20700	ГОСТ 380[5]	350	1,6	350	2,5	+	+	+	—	+	—	—
Ст3сп3, Ст3пс3[7], Ст3кп3[7]	ГОСТ 1759.0[7]	ГОСТ 380[5]	—	—	350	2,5	+	+	+	—	+	—	—
10,1 Окп	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	—	—	350	2,5	—	—	—	—	—	+	—
20	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	400	2,5	400	10	+	+	+	+	+	+	—
	ГОСТ 1759.0[7]	ГОСТ 10702											
25	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	400	2,5	400	10	+	+	+	+	+	+	—
		ГОСТ 10702											
30, 35, 40	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	425	10	425	20	+	+	+	+	+	+	—
	ГОСТ 1759.0[7]	ГОСТ 10702											
45	ГОСТ 20700	ГОСТ 1050	425	10	425	20	+	+	+	+	+	+	—
		ГОСТ 10702											
09Г2С	ОСТ 26-2043 [84]	ГОСТ 19281	425	10	—	—	+	+	+	+	+	+	+
35Х, 40Х	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543	425	20	450	20	+	+	+	+	+	+	+
30ХМА, 35ХМ	ГОСТ 20700	ГОСТ 4543	450	Не ограничено	510	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
		ГОСТ 10702											
38ХН3МФА	ГОСТ 23304	ГОСТ 4543	350	Не ограничено	350	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
5Х1МФ (ЭИ10)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	510	Не ограничено	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20Х1М1Ф1ТР (ЭП182)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	Не ограничено	580	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы А.5

Марка стали	Нормативная документация		Предельный параметр рабочей среды				Обязательное испытание[1]						Макроструктура
			Шпилька[3] и болт[2]		Гайка[6]		Механическое испытание (шпилек и болтов)[4]						
	на крепеж	на сталь	t, °С	P, МПа	t, °С	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	ψ	KC	$н$	
20Х1М1Ф1БР (ЭП44)	ГОСТ 20700	ГОСТ 20072	580	Не ограничено	580	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20Х13	ГОСТ 20700	ГОСТ 18968	450	Не ограничено	510	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
13Х11 Н2В2МФ (ЭИ961)	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	510	Не ограничено	540	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
20Х12ВНМФ (ЭП428)	ГОСТ 20700	ГОСТ 18968	560	Не ограничено	560	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
18Х12ВМБФР (ЭИ993)	ГОСТ 20700	ГОСТ 5949	560	Не ограничено	560	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
08Х16Н13М2Б (ЭИ680)	ГОСТ 20700[8]	ГОСТ 5632	625	Не ограничено	625	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
31Х19Н9МВБТ (ЭИ572)	ГОСТ 20700[8]	ГОСТ 5632	625	Не ограничено	625	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+
ХН35ВТ (ЭИ612)	ГОСТ 20700[8]	ГОСТ 5632	650	Не ограничено	650	Не ограничено	+	+	+	+	+	+	+

[1] Нормируемые показатели и объем контроля должны соответствовать указанным в стандартах. Категории, группа качества и дополнительные испытания, предусмотренные стандартами, выбираются конструкторской организацией. Предусмотренные таблицей 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 шпилек, 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 полуспокойной и кипящей стали допускается применять, если оборудование установлено в помещении с температурой выше 0 °С. По ГОСТ ISO 898-1 и ГОСТ ISO 898-5 следует 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 °С.

Таблица А.6 — Чугунные отливки

Марка стали	Нормативная документация	Наименование элемента	Предельный параметр			Обязательное испытание[1]			
						Механическое испытание			
			D_y, мм	t, °С	P, МПа	$\sigma_в$	σ_t	δ	$н$
Чугунные отливки для необогреваемых элементов котлов									
Сч10[5] 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, Сч2 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[2]									
Сч10[5], Сч15, Сч20, Сч25	ГОСТ 1412[3]	Чугунные котлы: секционные, с ребристыми трубами	—	130	1,5	+	—	—	+
Сч10[5], Сч15, Сч20, Сч25, Сч30, Сч35	ГОСТ 1412[3]	Конвективные экономайзеры: ребристые трубы[4]	60	300	3	+	—	—	+
Кч33-8, Кч35-10, Кч37-12	ГОСТ 1215[3]	Котлы-утилизаторы с ребристыми трубами	60	350	5	+	—	—	+
Вч35, Вч40, Вч45	ГОСТ 7293	Котлы-утилизаторы с ребристыми трубами	60	350	2,5	+	+	+	+

[1] Нормируемые показатели и объемы контроля должны соответствовать указанным в стандартах.

[2] Внутренний диаметр чугунных отливок для обогреваемых элементов не должен быть более 60 мм.

[3] 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.

[4] Предельные параметры ребристых труб с запитыми стальными трубами определяются свойствами металла стальных труб, но не выше 9 МПа и 350 °С.

[5] Применение чугуна Сч10 допускается с временным сопротивлением не ниже 120 МПа.

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

Форма продукта	Европейский стандарт ЕН	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по [43]
				По термообработке	По толщине, мм		
					min	max	
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	10CrMo9-10	NT	0	60	5.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	11CrMo9-10	QT	0	60	5.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	X10CrMoVNb9-1	NT	0	120	6.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	15NiCuMoNb5-6-4	NT	0	80	2.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	X20CrMoV11-1	NT	0	80	6.4
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	10CrMo5-5	NT	0	60	5.1
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	P355NH	N	0	100	1.2
Трубы бесшовные	EN 10216-2 [6]	Для повышенной температуры	P460NH	N	0	100	2.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Для повышенной температуры	PH195	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Для повышенной температуры	PH235	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Для повышенной температуры	PH265	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Для повышенной температуры	16Mo3	N	0	16	1.1
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Тонкозернистая сталь	P355GH	N	0	40	1.2
Трубы бесшовные	EN 10217-2 [8]	Тонкозернистая сталь	P460NH	N	0	40	2.1

Продолжение таблицы А.7

Форма продукта	Европейский стандарт ЕН	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по [43]
				По термообработке	По толщине, мм		
					min	max	
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	X16CrMo5 1	A	0	300	5.3
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	X16CrMo5 1	NT QT	0	300	5.3
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	X20CrMoV11-1	QT	0	330	6
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	X10CrMoVNb9-1	NT	0	130	6
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	10MoV6-3	NT QT	0	500	4.1
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	11CrMo9-10	N	0	200	5.2
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	10CrMo9-10	NT QT	200	500	5.2
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	16Mo3	N	0	35	1.2
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	16Mo3	QT	35	100	1.2
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	16Mo3	QT	юо	500	1.1
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	13CrMo4-5	N NT QT	0	70	5.1
Поковки	EN 10222-2 [10]	Для повышенной температуры	13CrMo4-5	N NT QT	70	500	5.1
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P285NH	N	0	70	1.2
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P285QH	QT	70	400	1.2

Окончание таблицы А.7

Форма продукта	Европейский стандарт ЕН	Описание материала	Марка	Ограничение			Группа материала по [43]
				По термообработке	По толщине, мм		
					min	max	
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P355QH	N	0	70	1.2
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P355QH	QT	70	400	1.2
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P420NH	N	0	70	2.1
Поковки	EN 10222-4 [31]	Тонкозернистая сталь	P420NH	QT	70	400	2.1

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

Приложение В
(обязательное)

Определение прочности при разрушении методом ползучести для новых материалов

Определение прочности при разрушении методом ползучести для новых материалов необходимо проводить в два этапа по таблице В.1.

Таблица В.1 — Определение заданной прочности при разрушении материала от ползучести

Условия испытаний	Процедура оценки	Дальнейшие испытания
Первый этап: Получение предварительных данных для перечней П1 (EMDS)		
Испытания на ползучесть каждого из трех образцов, взятых от одной плавки, для трех плавок, как минимум при двух температурах (разность температур составляет от 50 до 100 °С), проводимые в течение 10 000 ч (до разрушения). В случаях, когда происходит охрупчивание, для каждой плавки и для каждой испытательной температуры проводят испытание одного подпиленного образца в течение более 10 000 ч (до разрушения).	Для диапазона рассеяния, составляющего не более 10 %, коэффициент экстраполяции составляет меньше трех для одного раза. 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.	По каждому изготовителю: проводят испытания на ползучесть (не менее пяти образцов) не менее одной плавки при не менее чем двух температурах в течение более 30 000 ч (до разрушения). Если необходимо, то при каждой температуре испытывают не менее двух подпиленных образцов в течение более 30 000 ч (до разрушения).
Второй этап: Получение окончательных данных для перечней П1 (EMDS)		
Испытания на ползучесть каждого из пяти образцов (не менее), взятых от одной плавки, для шести плавок (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.	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.	Новые производители испытывают образцы не менее чем при одной испытательной температуре в течение более 30 000 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 30 000 ч (до разрушения).

Приложение С
(обязательное)

Котлы энерготехнологических установок с химически агрессивными средами

С.1 Общие сведения

В настоящем приложении приведены особые требования к специальным материалам для изготовления деталей, работающих под давлением в котлах, подвергаемых воздействию химически агрессивных сред. Указанные особые требования являются дополнительными к другим требованиям настоящего стандарта, остающимся в силе.

С.2 Особые требования, предъявляемые к композитным трубам

С.2.1 Композитные трубы

Композитная труба состоит из внутренней ферритовой трубы, воспринимающей давление, и стойкой к действию коррозии наружной оболочки, связанных между собой металлургическим способом.

С.2.2 Общие сведения

Материалы, изготовленные в соответствии с настоящим приложением, должны соответствовать всем применимым к ним требованиям документов (в последнем издании), перечисленных в 3.3, если только здесь не сделано других указаний.

Композитная труба — это бесшовная труба, произведенная в результате процесса горячей экструзии или путем горячей экструзии с последующей холодной обработкой. Заготовку из двух компонентов получают методом совместной экструзии при высокой температуре для обеспечения прочной металлургической связи.

Все трубы поставляют после термообработки, выполняемой при температуре, подходящей для получения оптимальной механической связи двух компонентов и обеспечения стойкости к коррозии.

Готовые трубы должны быть прямыми (см. С.2.5.2) и не иметь повреждений и дефектов.

С.2.3 Химический состав

Должен соответствовать требованиям 3.3 настоящего стандарта.

С.2.4 Механические и технологические свойства

С.2.4.1 Испытания внутренней ферритовой трубы на растяжение

Испытания необходимо проводить на ряде труб произвольной длины по С.2.4.2. Механические свойства должны соответствовать характеристикам, перечисленным в спецификации, составленной по 3.3.

С.2.4.2 Испытания на раздачу

Выполняют одно испытание образца, взятого с каждого конца каждой трубы (произвольной длины). Кольцо должно быть подвергнуто раздаче на не менее чем 30 % внутреннего диаметра или до разрушения (если оно происходит раньше). Образец не должен содержать дефектов (по результатам визуального контроля). Испытание российских материалов необходимо проводить по ГОСТ 8694, европейских материалов — по [42].

С.2.5 Допуски

С.2.5.1 Допустимые колебания значений наружного диаметра и толщины стенок

Наружный диаметр D ± 0,5 %, но не более чем на:

- 0,30 мм — для труб диаметром менее 50,8 мм;
- 0,80 мм — для труб диаметром от 50,8 до 325 мм;
- 1,0 мм — для труб диаметром от 325 мм.

Полная толщина стенок:

- при D менее 50,8 мм: 12,5—0 %;
- при D, равном или большем 50,8 мм: 15—0 %.

Толщина компонента из нержавеющей стали: 0,40 мм, проверяют методом вихревого тока по всей длине каждой трубы.

С.2.5.2 Допустимые отклонения от прямолинейности:

- не более 1,5 мм на 1000 мм — для труб со стенкой толщиной до 30 мм;
- не более 3,0 мм на 1000 мм — для труб со стенкой толщиной свыше 30 мм.

Кривизна по всей длине трубы не должна превышать 15 мм.

С.2.6 Чистовая обработка поверхности

Трубы должны быть протравлены от окалины.

С.2.7 Ультразвуковые испытания

С.2.7.1 Ультразвуковые испытания металлургической связи композитных труб

С.2.7.1.1 Объем испытаний

Процедура испытаний должна обеспечивать полные испытания всего объема.

С.2.7.1.2 Стандартный образец

Необходимо изготавливать из трубы такой же номинальной длины, размеров, шероховатости поверхности и термообработки, как и испытуемые трубы.

От внутренней поверхности трубы просверливают по радиусу отверстие диаметром 5 мм с плоским дном, совпадающим с границей двух материалов. Ультразвуковой прибор при выбранной ширине зондирующего луча и выбранных шаге и скорости сканирования должен принять хотя бы один сигнал, отраженный от плоского дна отверстия, и этот сигнал принимают в качестве опорного. Аппаратуру следует отрегулировать на выработку и прием четко распознаваемого опорного сигнала. Амплитуду опорного сигнала используют для регулирования визуального сигнала на катодном экране или порогового значения электронного счетчика.

С.2.7.1.3 Критерий пригодности

Считают, что труба успешно прошла испытание, если не был получен сигнал, превосходящий сигнал от эталона. Трубы с дефектами (имеющие сигналы от дефектов, превосходящие сигнал от эталона) бракуют. Если от бракованной трубы отрезана дефектная часть, то оставшуюся часть (или части) считают прошедшей испытание.

С.2.7.2 Ультразвуковые испытания композитных труб на наличие продольных и поперечных дефектов

С.2.7.2.1 Метод испытаний

Испытания проводят методом погружения. Сканирование необходимо осуществлять преломленными волнами (рефракция ультразвукового луча — примерно 45°). При продольном сканировании лучи направляют по двум противоположным хордовым направлениям, а при поперечном сканировании — по двум противоположным осевым направлениям.

С.2.7.2.2 Стандартный образец

Изготавливают из отрезка трубы таких же номинальных размеров, материала, шероховатости поверхности и номинальной термообработки, что и испытуемые трубы.

На наружной и внутренней поверхностях наносят на станке надрезы одинакового направления, размеров и поперечного сечения по таблице С.1. Размеры и поперечное сечение надрезов необходимо проверять путем изготовления слепка с использованием пластического вещества.

Таблица С.1 — Параметры надрезов

Тип надреза	Расположение	Номинальная глубина, мм	Длина, мм	Профиль
Продольный	Внутри	5 % полной номинальной толщины стенок, но не менее 0,20 мм. Допуск: 10 %	25	Канавка шириной < 1,5 мм
Продольный	Снаружи			Канавка шириной < 1,5 мм
Поперечный	Внутри			Канавка шириной < 1,5 мм
Поперечный	Снаружи			Канавка шириной < 1,5 мм

С.2.7.2.3 Калибровка

Для выполнения калибровки стандартный образец проводят через сканирующую головку с такой же скоростью и в том же направлении, что и испытуемая труба.

С.2.8 Контроль толщины компонента из нержавеющей стали

С.2.8.1 Общие сведения

Измерения необходимо выполнять с помощью вихретокового прибора, предназначенного для определения толщины неметаллических или немагнитных слоев ферромагнитного материала.

С.2.8.2 Калибровка

Для выполнения калибровки необходимо использовать два отрезка композитной трубы: один — с компонентом из нержавеющей стали толщиной, наиболее близкой к минимальной допустимой толщине; а другой — с компонентом из нержавеющей стали толщиной, как можно более близкой к максимальной допустимой толщине.

С.2.8.3 Критерии пригодности

Считают, что труба прошла испытание, если не был получен сигнал, выходящий за пределы допусков, установленных для аустенитного слоя.

Трубы с аустенитным слоем, выходящим за пределы допусков, бракуют. Дефектные участки забракованной трубы отсекают и оставшиеся части считают прошедшими испытание.

С.2.9 Указания по проведению проверок и испытаний

Проверки и испытания необходимо проводить по таблице С.2. Ультразвуковые испытания проводят вместо гидростатического испытания (см. таблицу С.2).

Таблица С.2 — Объем выполняемых проверок и испытаний

Наименование испытания	Содержание испытания
Анализ плавки	Одно испытание на каждую плавку
Испытание на растяжение при комнатной температуре (только для компонента из углеродистой стали)	Два испытания на каждую партию из 2—15 труб. Три испытания на каждую партию из 16—50 труб. Четыре испытания на каждую партию из 51—100 труб. Шесть испытаний на каждую партию из 100 и более труб (трубы произвольной длины)
Испытание на раздачу	Оба конца каждой трубы произвольной длины
Ультразвуковое испытание	Каждая труба произвольной длины
Контроль толщины труб из нержавеющей стали	Каждая труба произвольной длины
Контроль размеров	Оба конца каждой трубы
Визуальный контроль	Каждая труба изнутри и снаружи

С.3 Маркировка

С.3.1 Общие сведения

Маркировать трубы необходимо по 4.1.8 и наносить маркировку в продольном направлении в пределах всей длины трубы черной краской для труб диаметром ≤ 32 мм и толщиной ≤ 3,5 мм, для остальных труб маркировку выполняют ударным/электрографическим способом.

С.3.2 Дополнительные требования

Необходимо соблюдать следующие дополнительные требования:

- указывать марку стали или сорт (номер) материала обоих компонентов;
- указывать номер плавки;
- указывать наружный диаметр и толщину стенок;
- для труб диаметром ≥ 100 мм указывать номер трубы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным и европейским стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного, европейского стандарта
ГОСТ 1497—84	MOD	ИСО 6892:84 «Материалы металлические. Испытание на растяжение»
ГОСТ 9651—84	MOD	ИСО 783:89 «Материалы металлические. Прочность на разрыв при повышенной температуре»
ГОСТ 14637—89	MOD	ИСО 4995:78 «Листы горячекатаные из конструкционной стали»
ГОСТ 17380—2001	MOD	ИСО 3419:81 «Фитинги из легированной и нелегированной стали, привариваемые встык»
ГОСТ ISO 898-1—2014	IDT	ИСО 898-1:2013 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности. Резьбы с крупным и мелким шагом»
ГОСТ ISO 898-5—2014	IDT	ИСО 898-5:2012 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 5. Установочные винты и аналогичные резьбовые крепежные детали установленных классов жесткости. Грубая и тонкая шаговая резьба»
ГОСТ Р 53689—2009	MOD	ИСО 544:2003 «Материалы, расходуемые для сварки. Технические условия поставки присадочных материалов. Вид продукции, размеры, допуски и маркировки»
ГОСТ Р 55682.3—2017	MOD	ЕН 12952-3:2011 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 3. Конструирование и расчет узлов, работающих под давлением»
ГОСТ Р 55682.5—2017	MOD	ЕН 12952-5:2011 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 5. Конструктивное исполнение и технология производства частей котла, работающих под давлением»
ГОСТ Р 55682.6—2017	MOD	ЕН 12952-6:2011 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 6. Контроль и испытания в процессе изготовления, документация и маркировка деталей котла, работающих под давлением»
ГОСТ Р 55682.12—2013	IDT	ЕН 12952-12:2003 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 12. Требования к качеству питательной и котельной воды»
ГОСТ Р 55682.7—2017	MOD	ЕН 12952-7:2013 «Котлы водотрубные и котельно-вспомогательное оборудование. Часть 7. Требования к оборудованию для котлов»
ГОСТ Р ЕН 12074—2010	IDT	ЕН 12074:2000 «Материалы, расходуемые при сварке. Требования к качеству при изготовлении, поставке и распространении материалов, расходуемых при сварке и связанных с ней процессах»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного, европейского стандарта
ГОСТ Р ЕН 13479—2010	IDT	ЕН 13479:2004 «Электроды сварочные. Основной стандартный продукт для присадочных металлов и флюсов для сварки плавлением металлических материалов»
ГОСТ Р ИСО 2560—2009	IDT	ИСО 2560:2009 «Материалы, расходуемые при сварке. Электроды металлические покрытые для ручной дуговой сварки нелегированной и мелкозернистой стали. Классификация»
ГОСТ Р ИСО 2566-1—2009	IDT	ИСО 2566-1:1984 «Сталь. Таблицы перевода величин относительного удлинения. Часть 1. Сталь углеродистая и низколегированная»
ГОСТ Р ИСО 2566-2—2009	IDT	ИСО 2566-2:1984 «Сталь. Таблицы перевода величин относительного удлинения. Часть 2. Сталь аустенитная»
ГОСТ Р ИСО 3580—2009	IDT	ИСО 3580:2004 «Материалы, расходуемые при сварке. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки металлическим электродом стойких к ползучести сталей. Классификация»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1]	EN 764-4	Оборудование, работающее под давлением. Часть 4. Подготовка технических условий поставки для металлических материалов (Pressure equipment — Part 4: Establishment of technical delivery conditions for metallic materials)
[2]	EN 764-5	Оборудование, работающее под давлением. Часть 5. Документы по контролю металлических материалов и соответствие техническим условиям на материалы (Pressure equipment — Part 5: Inspection documentation of metallic materials and compliance with the material specification)
[3]	EN 10028-2	Прокат плоский стальной для работы под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с заданными характеристиками при повышенной температуре (Flat products made of steels for pressure purposes — Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties)
[4]	EN 10028-3	Прокат плоский стальной для работы под давлением. Часть 3. Нелегированные и легированные стали с заданными характеристиками при повышенной температуре (Flat products made of steels for pressure purposes — Part 3: Wieldable fine grain steels, normalized)
[5]	EN 10213	Отливки стальные для работы под давлением (Steel castings for pressure purposes)
[6]	EN 10216-2	Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы из нелегированной и легированной стали с характеристиками, предусматривающими работу при повышенных температурах (Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Non alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties)
[7]	EN 10216-3	Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Трубы из стального мелкозернистого сплава (Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: Alloy fine grain steel tubes)
[8]	EN 10217-2	Трубы стальные сварные, работающие под давлением. Технические условия поставки. Часть 2. Трубы из нелегированной и легированной стали, полученные электросваркой, со специальными свойствами при повышенной температуре (Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties)
[9]	EN 10217-3	Трубы стальные сварные, работающие под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Трубы из легированной мелкозернистой стали (Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: Alloy fine grain steel tubes)
[10]	EN 10222-2	Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Ферритовые и мартенситные стали с установленными высокотемпературными свойствами (Steel forgings for pressure purposes — Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties)
[11]	EN 10222-5	Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 5. Мартенситные, аустенитные и аустенитно-ферритные нержавеющие стали (Steel forgings for pressure purposes — Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels)
[12]	EN 10253-1	Фитинги труб, свариваемых встык. Часть 1. Углеродистая деформируемая сталь общего назначения без учета специальных требований к контролю (Butt-welding pipe fittings — Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements)
[13]	EN 10254	Стальные штампованные поковки. Основные технические условия поставки (Steel closed die forgings — General technical delivery conditions)
[14]	EN 10273	Полосы из горячекатаной сварной стали для сосудов, работающих под давлением, с установленными высокотемпературными свойствами (Hot rolled wieldable steel bars for pressure purposes with specified elevated temperature properties)
[15]	EN 1092-1	Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и арматуры с обозначением PN. Часть 1. Стальные фланцы (Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated — Part 1: Steel flanges)
[16]	EN 1503-1	Клапаны. Материалы для корпусов, колпаков и крышек. Часть 1. Стали, оговоренные европейскими стандартами (Valves — Materials for bodies, bonnets and covers — Part 1: Steels specified in European standards)

[17]	EN 1503-2	Клапаны. Материалы для корпусов, колпаков и крышек. Часть 2. Стали, не оговоренные европейскими стандартами (Valves — Materials for bodies, bonnets and covers — Part 2: Steels other than those specified)
[18]	EN 1759-1	Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и арматуры указанного класса. Часть 1. Фланцы стальные (Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated — Part 1: Steel flanges, NPS 1/2 to 24)
[19]	ISO 14341	Материалы, расходуемые при сварке. Электродная проволока и наплавки для дуговой сварки металлическим электродом в среде защитного газа нелегированной и мелкозернистой стали. Классификация (Welding consumables — Wire electrodes and deposits for gas shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels — Classification)
[20]	ISO 14171	Материалы присадочные. Электроды из сплошной проволоки, трубчатые фитильные электроды и комбинации электрод/флюс для дуговой сварки под флюсом нелегированных и мелкозернистых сталей. Классификация (Welding consumables — Solid wire electrodes, tubular cored electrodes and electrode/flux combinations for submerged arc welding of non-alloy and fine grain steels — Classification)
[21]	ISO 17632	Материалы, расходуемые при сварке. Трубчатые фитильные электроды для дуговой сварки в среде защитного газа и без нее нелегированной и мелкозернистой сталей. Классификация (Welding consumables — Tubular cored electrodes for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels — Classification)
[22]	ISO 636	Материалы, расходуемые при сварке. Прутки, проволока и наплавки для сварки вольфрамовым электродом в среде инертного газа нелегированной и мелкозернистой сталей. Классификация (Welding consumables — Rods, wires and deposits for tungsten inert gas welding of non-alloy and fine-grain steels — Classification)
[23]	ISO 21952	Расходуемые сварочные материалы. Проволочные электроды, проволока, стержни и наплавки для дуговой сварки жаропрочных сталей с газовой защитой. Классификация (Welding consumables — Wires electrodes, wires, rods and deposits for gas-shielded arc welding of creep-resisting steels — Classification)
[24]	EN 12536	Материалы, расходуемые при сварке. Прутки для газовой сварки нелегированных и стойких к ползучести сталей. Классификация (Welding consumables — Rods for gas welding of non-alloy and creep-resisting steels — Classification)
[25]	EN 10160	Изделия плоские стальные толщиной 6 мм и более. Ультразвуковой контроль (метод отражения) [Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal to or greater than 6 mm (reflection method)]
[26]	EN 10216-1	Трубы стальные бесшовные для работы под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Трубы из нелегированной стали с установленными свойствами для комнатной температуры (Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties)
[27]	EN 10246-7	Трубы стальные. Неразрушающий контроль. Часть 7. Трубы бесшовные и сварные (кроме сваренных под флюсом). Автоматический ультразвуковой контроль по всей поверхности для обнаружения продольных дефектов (Non-destructive testing of steel tubes — Part 7: Automatic full peripheral ultrasonic testing of seamless and welded)
[28]	EN 10246-6	Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 6. Автоматический ультразвуковой контроль бесшовных стальных труб по полной окружности для обнаружения изъянов в поперечном направлении (Non-destructive testing of steel tubes — Part 6: Automatic full peripheral ultrasonic testing of seamless steel tubes for the detection of transverse imperfections)
[29]	Директива ЕС 97/23/ЕС	Директива на оборудование, работающее под давлением
[30]	EN 10222-3	Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Никелевая сталь с заданными свойствами при низких температурах (Steel forgings for pressure purposes — Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties)
[31]	EN 10222-4	Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 4. Сварочные мелкозернистые высокопрочные стали (Steel forgings for pressure purposes — Part 4: Wieldable fine grain steels with high proof strength)
[32]	EN 10228-1	Неразрушающий контроль стальных поковок. Часть 1. Контроль магнитными частицами (Non-destructive testing of steel forgings — Part 1: Magnetic particle inspection)

[33]	EN 10002-1	Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 1. Метод испытания при температуре окружающей среды (Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of testing at ambient temperature)
[34]	EN 10021	Изделия из стали. Общие технические условия поставки (General technical delivery conditions for steel products)
[35]	EN 10002-5	Материалы металлические. Испытание на растяжение. Часть 5. Метод испытания при повышенной температуре (Metallic materials — Tensile testing — Part 5: Method of testing at elevated temperature)
[36]	ISO 2605-3	Изделия стальные для сосудов, работающих под давлением. Контроль свойств при повышенных температурах. Часть 3. Альтернативный метод определения предела текучести или условного предела текучести при повышенной температуре при ограниченных данных (Steel products for pressure purposes — Derivation and verification of elevated temperature properties — Part 3: An alternative procedure for deriving the elevated temperature yield or proof stress properties when data are limited)
[37]	ISO 6303	Стали для емкостей, работающих под давлением, не включенные в ИСО 2604, Части 1—6. Нарушения способности выдерживать долговременную нагрузку (Pressure vessel steels not included in ISO 2604 — Parts 1 to 6: Derivation of long-time stress rupture properties)
[38]	EN 10164	Изделия стальные с улучшенной деформируемостью перпендикулярно поверхности изделия. Технические условия поставки (Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product — Technical delivery conditions)
[39]	EN 10204	Изделия металлические. Типы актов приемочного контроля (Metallic products — Types of inspection documents)
[40]	ISO 5251	Фитинги сварного стыкового соединения из нержавеющей стали (Stainless steel butt-welding fittings)
[41]	ISO 7005-1	Фланцы металлические. Часть 1. Фланцы стальные (Metallic flanges — Part 1: Steel flanges)
[42]	EN 10236	Анализ пряностей и приправ. Определение потери массы различных видов красного стручкового перца, лука, чеснока и т. д., а также сухих овощей при просушке в вакуумной печи (Analysis of spices and condiments — Determination of loss in mass of capsicum and allium species and of dried vegetables by vacuum oven drying)
[43]	ISO/TR 15608:2017	Сварка. Руководящие указания по системе группирования металлических материалов (Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system)
[44]	ТУ 108.1025	Листы из стали. Марки 22К, 22К-ВД, 22К-Ш
[45]	ТУ 24-3-15-870	Листы из стали
[46]	ТУ 14-2-538	Листы из стали
[47]	ТУ 108.1268	Листы из стали марки 15ГС. Технические условия
[48]	ОСТ 108.030.118	Листы из стали марки 16ГНМА для барабанов котлов высокого давления. Технические условия
[49]	ТУ 108-11-617	Заготовки из свариваемой стали 14ГНМА-Ш и 14ГНМА-ВД. Технические условия
[50]	ТУ 14-1-642	Сталь толстолистовая теплоустойчивая марок 12МХ, 12ХМ. Технические условия
[51]	ТУ 14-1-1584	Сталь толстолистовая легированная теплоустойчивая марки 12Х1МФ. Технические условия
[52]	ТУ 24-3-15-163	Листы из стали марки 15Х1М1Ф для паропроводов тепловых электростанций с параметрами среды
[53]	ТУ 108-11-348	Листы из стали марки 15ГС. Технические условия
[54]	ТУ 14-1-3946	Прокат сортовой стали марки 10Х9МФБ (ДИ 82Ш). Технические условия
[55]	ТУ 0900-006-057644-17	Листы двухслойные из стали марок 22К+08Х18Н10Т. Технические условия
[56]	ТУ 14-3-858	Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Технические условия
[57]	ОСТ 14-21	Заготовка трубная из углеродистых, низколегированных и легированных сталей
[58]	ТУ 14-3-190	Трубы стальные бесшовные для котельных установок и трубопроводов
[59]	ТУ 14-1-1545	Заготовка трубная кованая ободранная и сверленая из стали марок 10 и 20
[60]	ТУ 14-1-2560	Заготовка трубная кованая для котельных труб. Технические условия
[61]	ТУ 14-1-1787	Заготовка трубная кованая для котельных труб повышенного качества. Технические условия
[62]	ТУ 14-1-2228	Заготовка трубная кованая без обдирки и сверления. Технические условия
[63]	ТУ 14-1-4992	Заготовка непрерывнолитая круглого сечения для изготовления горячекатаных бесшовных труб. Технические условия
[64]	ТУ 14-1-4944	Заготовка непрерывнолитая квадратная для труб и сортового проката. Технические условия

[65]	ТУ 108-17-1030	Заготовки трубные кованые без обдирки и сверления из стали марок 20 и 38 ХА
[66]	ТУ 14-3Р-55—2001	Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов. Технические условия
[67]	ТУ 14-1-1529	Заготовка трубная катаная и кованая для котельных труб. Технические условия
[68]	ТУ 14-1-5319	Заготовка непрерывнолитая для котельных труб
[69]	ТУ 14-3-1881	Трубы стальные бесшовные для паровых котлов и трубопроводов из стали марки 20-ПВ производства Оскольского электрометаллургического комбината
[70]	ТУ 14-1-5185	Заготовка трубная из стали марки 20-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб. Технические условия
[71]	ТУ 14-1-1263	Заготовка трубная из стали марки 12МХ. Технические условия
[72]	ТУ 108-874-95	Трубы центробежно-литые из стали 15Х1М1Ф и 15ГС. Технические условия
[73]	ТУ 14-1-5271	Заготовка трубная из стали марки 12Х1МФ-ПВ, выплавленной на железе прямого восстановления, для котельных труб
[74]	ТУ 14-1-2870	Заготовка трубная из коррозионно-стойкой стали марок 12Х13Г12АС2Н2 (ДИ50) и 10Х13Г12БС2Н2Д2 (ДИ59). Технические условия
[75]	ТУ 14-134-319	Заготовка трубная из коррозионно-стойкой стали марки 10Х9МФБ-Ш (ДИ 82-Ш)
[76]	ТУ 14-3-341	Трубы плавниковые холоднокатаные из стали марок 12Х1МФ и 20 для паровых котлов
[77]	ТУ 1301-039-00212179	Трубы бесшовные из углеродистой и легированных сталей, изготовленные методом ЭШВ, для трубопроводов ТЭС и АЭС. Технические условия
[78]	ТУ 1310-030-00212179	Трубы бесшовные горячедеформированные механически обработанные из углеродистой и легированных марок стали для трубопроводов ТЭС и АЭС. Технические условия
[79]	ТУ 108.1267	Заготовки труб из стали марок 15Х1М1Ф и 15ГС. Технические условия
[80]	ОСТ 108.030.113	Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования и трубопроводов тепловых и атомных станций
[81]	ТУ 3-923	Трубы котельные бесшовные механически обработанные из конструкционной марки стали. Технические условия
[82]	ТУ 14-1-4616	Заготовка трубная из коррозионно-стойкой стали марки 10Х9МФБ (ДИ82) и 10Х9МФБ-Ш (ДИ82-Ш) диаметром 80—180 мм. Технические условия
[83]	ОСТ 108.961.03	Отливки из углеродистой и легированной стали для фасонных элементов паровых котлов и трубопроводов с гарантированными характеристиками прочности при высоких температурах. Технические условия
[84]	ОСТ 26-2043	Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования

УДК 621.18:621.1.03:006.354 ОКС 27.040

Ключевые слова: котел, котлы паровые, котлы водогрейные, материалы, прокат, листовой прокат, фасонный прокат, поковки, отливки, крепеж, трубы, спецификация материалов, свойства материалов, маркировка, российские материалы, европейские материалы, применение материалов

БЗ 12—2017/141

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 14.11.2017 Подписано в печать 04.12.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,60. Тираж 22 экз. Зак. 2546.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru