ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБНЫЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА, ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ В ПРЕДЕЛАХ КОТЛА, КОЛЛЕКТОРЫ СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ОСТ 108.030.40—79

(переиздание с изм. 1-9)

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДАЮ
И.о. начальника Главного управления по развитию тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения Комитета РФ по машиностроению
Л.Д.Славин
06 апреля 1993 года

Группа Е21

ИЗМЕНЕНИЕ № 10

ОСТ 108.030.40-79

ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБНЫЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА, ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ В ПРЕДЕЛАХ КОТЛА, КОЛЛЕКТОРЫ СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.

ОКСТУ 3112

Общие технические условия

Дата введения 1993-06-01

Вводная часть, первый абзац. Заменить слова: "4 МПа (40 кгс/см^2) и более" на "более 4 МПа (40 кгс/см^2), а также пароперегревателей с промперегревом независимо от величины в них номинального давления пара."

Пункт 2.5 исключить.

Подраздел 5.2 дополнить пунктами 5.2.11 и 5.2.12:

"5.2.11 Изготовление гибов труб с наружным поперечным оребрением допускается при относительном радиусе гиба $R/Д_a \geq 1,85$.

5.2.12 Изготовление крутоизогнутых гибов труб поверхностей нагрева диаметром до 60 мм включительно и $R/Д_a = 1,25 \div 1,50$ холодным методом с осевым подпатием допускается по согласованной в установленном порядке технологии из сталей марок: 20 (работающих во всем разрешенном Правилами диапазоне температур и давлений), 12Х18Н12Т (работающих во всем разрешенном Правилами диапазоне температур с последующей после гибки термической обработкой), 12Х1МФ (работающих в диапазоне температур ниже 560°С)".

ГР № 814540/10 от 06.04.93.

Пункт 5.3.2. В третьем предложении заменить слово: "подкладке" на "подкалке".

Пункт 6.2 изложить в новой редакции:

"6.2.После холодного формоизменения должны подвергаться дополнительной термической обработке:

а) гибы труб из углеродистых сталей и стали марки 15ГС при толщине стенки более 36 мм независимо от радиуса гиба или при толщине стенки в пределах 10-36 мм при радиусе гиба менее трехкратного наружного диаметра трубы, если овальность поперечного сечения гибов более 5%;

б) гибы труб из стали марки 15ХМ при толщине стенки более 20 мм независимо от радиуса гиба или при толщине стенки в пределах 12-20 мм при радиусе гиба менее трехкратного наружного диаметра трубы;

в) гибы труб трубопроводов в пределах котла из сталей марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф при наружном диаметре более 108 мм независимо от толщины стенки и при диаметре 108 мм и менее с толщиной стенки 12 мм и более, а также гибы с овальностью поперечного сечения более 5%;

г) гибы труб из сталей аустенитного класса во всех случаях независимо от диаметра, номинальной толщины стенки и радиуса гиба;

д) гибы труб из стали марки 12Х11В2МФ при номинальной толщине стенки более 10 мм независимо от радиуса гиба;

е) гибы труб, прошедшие термическую обработку, но подвергшиеся после этого холодной правке (подгибке) на угол более 2°;

ж) термически обработанные фасонные элементы трубопроводов в пределах котла, концы которых после термообработки подвергались холодной калибровке методом раздачи или обжатия на величину деформации более 3% наружного диаметра, а также при изменении направления деформации (обжим чередуется с раздачей) более двух раз."

Пункт 7.10. Последний абзац после слов "предварительно ошипованных труб" дополнить словами "и труб с наружным оребрением".

Пункт 7.11.Таблицу 6 и примечание к ней изложить в новой редакции:

"Таблица 6

Относительный радиус гиба $R/Д_а$	Утонение стенки, %
От 1,2 до 1,9 включ.	25
Св. 1,9 " 2,5 "	20
" 2,5 " 3,5 "	15
" 3,5	10

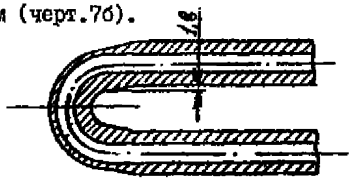
Примечания:

1. В особых случаях разрешается увеличение утонения стенки, которое должно быть обосновано расчетом на прочность с учетом ползучести и малоцикловой усталости. Величина утонения стенки должна быть указана на чертежах.

2. Для крутоизогнутых гибов труб с осевым поджатием, изготовленных по технологии Подольского машиностроительного завода, утонение стенки должно быть не более 20%."

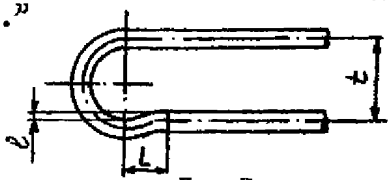
Пункт 7.12 дополнить абзацами (после первого):

"При гибке труб наружным диаметром от 25 до 60 мм включительно радиусом $1{,}1\ D_н$ с нагревом ТВЧ и осевым поджатием симметричное утолщение стенки трубы на внутреннем обводе гиба не должно превышать 1,8 мм (черт.7б).



Черт.7б

Технологический уступ ℓ в месте сопряжения прямого участка с гибом не должен быть более 2 мм на длине L не менее 8 мм (черт.7в)."



Черт.7в

Пункт 11.3 дополнить абзацем: "При технической невозможности проведения радиографического или ультразвукового контроля сварных соединений допускается вместо указанных методов проводить послойный визуальный контроль в процессе сварки с фиксацией результатов в специальном журнале и послойный капиллярный или магнитопорошковый контроль этих сварных соединений. Порядок контроля сварных соединений должен быть указан в конструкторской или производственно-технологической документации."

Пункт II.I4 изложить в новой редакции: "II.I4.Объём и методы контроля гибов труб поверхностей нагрева и трубопроводов в пределах котла, а также норм оценки их качества должны определяться по инструкции, согласованной с НПО ЦКТИ и НПО ЦНИИТмаш."

Раздел II дополнить пунктом II.25: "II.25.Замер утонщения стенки трубы в районе гиба (п.7.I2) производится на контрольных образцах по технологии предприятия-изготовителя.

Технологический уступ (п.7.I2) проверяется шаблоном диаметром 2 мм с использованием специальной линейки."

Информационные данные. В ссылочных нормативно-технических документах заменить ГОСТ I2.2.003-74 на ГОСТ I2.2.003-9I.

Ротапринт. НПО ЦКТИ. Тираж I50. Объем 0,25 печ.л. Заказ 285 I99Iг

УТВЕРЖДАЮ
И.о.начальника Управления по развитию тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения Комитета РФ по машиностроению
п/п Л.А.Тугаринов
"__28__"____ноября_____ 1995 г.

ИЗМЕНЕНИЕ № 11

Группа Е21
ОСТ 108.030.40-79
ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБНЫЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА, ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ В ПРЕДЕЛАХ КОТЛА, КОЛЛЕКТОРЫ СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.
Общие технические условия

ОКСТУ 3112

Дата введения 1996-01-01

1. Снять ограничение срока действия стандарта.

2. По всему тексту стандарта заменить аббревиатуру "СССР" на слово: "России";

заменить обозначение организации "НПО ЦКТИ", "ВТИ", "НПО ЦНИИТмаш" на слова: "специализированная научно-исследовательская организация (далее - СНИО) по материаловедению согласно приложению 5 Правил Госгортехнадзора России".

3. По всему тексту стандарта заменить:
ОП N 02ЦС-66 на РД 2730.940.102;
ПК N 03ЦС-66 на РД 2730.940.103.

4. Пункт 5.4.10. Дополнить словами: "Глубина гнезда допускается свыше 30% от номинальной толщины стенки детали при условии полного проплавления толщины стенки штуцера и заполнения гнезда наплавленным металлом."

5. Пункт 9.1. Дополнить словами: "а также требований пожарной и санитарной безопасности."

6. Пункт 11.4. В первом абзаце исключить слова: "с толщиной стенки более 7 мм";

в третьем абзаце исключить слова: "Маркирование ударным способом, вызывающим пластическую деформацию проверенных труб и деталей, работающих под внутренним давлением и имеющих толщину стенки 7 мм и менее, не производится."

7. Пункт 12.1.2. Дополнить абзацами:

"Маркирование труб и трубных элементов, а также сварных соединений, следует производить одним из следующих способов:

ударным способом (при наружном диаметре 76 мм и более и толщине стенки 6 мм и более);

электрографическим способом или краской (независимо от диаметра и толщины стенки);

любым из способов на ярлыках, прикрепляемых к пакетам труб с наружным диаметром менее 76 мм и толщиной стенки менее 6 мм;

другими способами, исключающими недопустимый наклёп или потерю участков маркирования, обеспечивающими сохранность маркировки в процессе изготовления котла и его эксплуатации и не ухудшающими качество и надежность сварных соединений.

Глубина клеймения ударным способом во всех случаях не должна выводить толщину стенки трубы или детали за пределы минусового допуска."

8. Пункт 11.6. Второй абзац дополнить словами: "Время выдержки под пробным давлением отдельных элементов котлов должно быть:

для трубопроводов в пределах котла, для отдельных пакетов или змеевиков поверхностей нагрева, отдельных коллекторов - не менее 5 мин.;

для блоков поверхностей нагрева в сборе - не менее 10 мин."

9. Пункт 12.2.4. Заменить ссылку: ОСТ 108.982.101 на РД 24.982.101.

10. Пункт 12.4.3. Исключить слова: "и Минэнерго СССР".

11. Информационные данные. В графе "Обозначение НТД, на который дана ссылка"

заменить: ОСТ 108.982.101-83 на РД 24.982.101-89;

дополнить:	РД 2730.940.102-92	вводная часть; 5.1.2; 5.4.1; 5.5.1; 6.3; 9.1
	РД 2730.940.103-92	вводная часть; 4.4; 5.1.2; 5.4.1; 5.5.1; 9.1; 11.3

УДК 621.181.02 Группа Е21

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБНЫЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА, ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ В ПРЕДЕЛАХ КОТЛА, КОЛЛЕКТОРЫ СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ОКСТУ 3112

ОСТ 108.030.40—79

Срок действия с 01.07.81

до 01.01.96

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на трубные элементы поверхностей нагрева (экраны, ширмы, пароперегреватели, экономайзеры и другие трубные элементы), соединительные трубы в пределах котла (опускные, отводящие, перепускные, подвесные, дистанционирующие) и коллекторы стационарных паровых котлов, энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов на номинальное давление 4 МПа (40 кгс/см²) и более.

Настоящий стандарт действует совместно с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» Госгортехнадзора СССР (далее — Правила Госгортехнадзора СССР), ОП № 02ЦС — 66 и ПК № 03ЦС — 66.

Приведенные в стандарте чертежи являются иллюстративными и служат только для пояснения текста.

Стандарт обязателен для всех разработчиков и предприятий — изготовителей стационарных паровых котлов и их элементов, а также для монтажных и ремонтных организаций.

Термины, требующие пояснения, приведены в справочном приложении.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 9).

(Раздел 1 исключен, Изм. № 9).

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Расчет прочности трубных элементов поверхностей нагрева, труб в пределах котла и коллекторов должен производиться в соответствии с требованиями ОСТ 108.031.08, ОСТ 108.031.09, ОСТ 108.031.10, «Теплового расчета котельных агрегатов», «Гидравлического расчета котельных агрегатов».

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

2.2. Трубные элементы поверхностей нагрева, соединительные трубы в пределах котла и коллекторы паровых котлов должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам предприятия-изготовителя.

2.3. Объем поставки трубных элементов, соединительных труб и коллекторов, их комплектность, деление на поставочные блоки и состав блоков для каждого парового котла должны определяться в соответствии с требованиями технического задания, технических условий или договора и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

2.4. Швы сварных соединений труб поверхностей нагрева с коллекторами паровых котлов должны соответствовать требованиям технической документации предприятия — изготовителя котлов.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

2.5. Объем и методы контроля гибов трубопроводов в пределах котла, а также нормы оценки их качества должны определяться по инструкции, согласованной с НПО ЦКТИ, НПО ЦНИИТмаш и ВТИ

(Введен дополнительно, Изм. № 6).

3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И ПОЛУФАБРИКАТАМ

3.1. Материалы и полуфабрикаты для изготовления трубных элементов паровых котлов, соединительных труб в пределах котла и коллекторов должны выбираться и применяться в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора СССР с учетом параметров внутренней и внешней среды в зависимости от условий их работы.

3.2. Трубные элементы, соединительные трубы в пределах котла и коллекторы должны быть изготовлены из термически обработанных труб и полуфабрикатов.

Допускается использование труб из сталей марок 10, 20 и горячекатаной круглой стали марки 20, нормализованных с прокатного нагрева, при условии, что материал по своим свойствам соответствует требованиям действующих нормативно-технических документов.

3.3. Материал для изготовления шипов на трубах экранов, в том числе мембранных, должен выбираться в соответствии с требованиями РД 24.031.22.

3.4. Сварочные материалы должны выбираться и применяться в зависимости от марок сталей, типов сварных соединений и методов сварки в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на сварку.

Раздел 3. (Измененная редакция, Изм. № 9).

4. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ МАТЕРИАЛОВ К ЗАПУСКУ В ПРОИЗВОДСТВО

4.1. До запуска в производство материалы должны храниться на специальных складах или эстакадах.

Все металлургические полуфабрикаты (трубы, поковки и штамповки) при хранении должны быть рассортированы по размерам и маркам стали. Трубы должны быть уложены на стеллажи, обеспечивающие отсутствие остаточных деформаций.

Торцы труб поверхностей нагрева должны быть закрыты предохранительными колпачками, заглушками или другим способом закрытия концов труб. Трубы из стали аустенитного класса должны храниться на специальных стеллажах, ограждающих их от механических повреждений.

Сварочные материалы должны храниться в соответствии с требованиями ГОСТ 9466, паспорта или технических условий на данную марку электродов, флюса, сварочной проволоки или газов.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

4.2. В подготовку материалов к запуску в производство, предусмотренную технологическим процессом (принятым на предприятии-изготовителе), должны входить следующие основные операции:

наружный и внутренний технический осмотр труб коллекторов и наружный технический осмотр труб поверхностей нагрева;

контроль неразрушающими методами;

стилоскопирование;

проверка наличия и правильности маркировки;

рассортировка.

Объем и методы входного контроля должны устанавливаться предприятием — изготовителем котла с учетом качества поставленных материалов.

4.3. Трубы должны быть очищены от окалины, коррозии, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями входного контроля.

Не допускается применение дробеструйной очистки труб и проката из стали аустенитного класса.

4.4. При осмотре и измерении труб должны проверяться размеры, форма и качество поверхности материала и соответствие его требованиям стандартов, технических условий и настоящего стандарта.

Трубы после очистки должны подвергаться наружному визуальному и измерительному контролю, а при выявлении дефектов

поверхности должны контролироваться с применением лупы четырех-, семикратного увеличения.

Выявленные при контроле труб, поковок и штамповок местные поверхностные дефекты должны быть удалены пологой зачисткой механическим способом с целью доведения всей поверхности дефектных участков до состояния, регламентированного соответствующими стандартами или техническими условиями. При этом толщина стенки трубы в местах удаления дефектов не должна выходить за пределы минимально допустимого значения.

Сварочные материалы должны быть проверены в соответствии с требованиями ПК № 03ЦС — 66.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

4.5. Для котлов на рабочее давление более 6,4 МПа (64 кгс/см²) и для отдельных трубных элементов (независимо от давления в котле), работающих при температуре 540°С и более, должны применяться трубы, подвергнутые сплошному неразрушающему контролю предприятием — изготовителем труб.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

4.6. Каждая поковка и предназначенные для изготовления плоских днищ коллекторов листы, не прошедшие контроль на предприятии-изготовителе, должны подвергаться неразрушающему контролю по инструкции предприятия — изготовителя котлов, согласованной с НПО ЦНИИТмаш и утвержденной в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

4.7. Металлургические полуфабрикаты из легированных и высоколегированных сталей должны быть подвергнуты сплошному контролю стилоскопированием. Трубы из стали аустенитного класса должны быть подвергнуты поплавочному контролю на магнитные свойства.

4.8. Предприятие — изготовитель котла должно проконтролировать состояние и качество маркировки поставляемых материалов и при необходимости восстановить маркировку в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

4.9. Трубы, подлежащие стыковке, должны быть рассортированы по диаметрам и толщине стенок в соответствии с инструкцией предприятия — изготовителя котла. Рассортировка труб может быть заменена калибровкой, зенковкой или расточкой, а в необходимых случаях обточкой по диаметру в пределах отклонений на толщину стенки, допускаемых соответствующими стандартами или техническими условиями.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ

5.1. Общие требования к изготовлению

5.1.1. К производству допускаются только те материалы, которые прошли подготовку и контроль в соответствии с требованиями разделов 3 и 4 настоящего стандарта. По ним технический

контроль предприятия — изготовителя котла дает заключение о возможности их использования.

5.1.2. Трубные элементы котлов должны изготавливаться в соответствии с техническими условиями и рабочими чертежами по технологии или инструкции предприятия — изготовителя котлов и отвечать требованиям настоящего стандарта, Правил Госгортехнадзора СССР, а в части подготовки под сварку, сварки, термической обработки и контроля сварных соединений соответствовать требованиям ОП № 501ЦД — 75, ОП № 02ЦС — 66 и ПК № 03ЦС — 66.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.1.3. Изготовление трубных элементов из сталей аустенитного класса должно производиться на участках или рабочих местах, обеспеченных необходимой оснасткой и приспособлениями, исключающими механические повреждения труб.

5.1.4. Расположение отверстий и сварных швов на коллекторах и выпуклых днищах должно производиться с соблюдением требований Правил Госгортехнадзора СССР.

(Введен дополнительно, Изм. № 9).

5.2. Требования к гибке, правке и обжатию концов труб

5.2.1. Гибка труб должна производиться холодным или горячим методом, включая нагрев токами высокой частоты (ТВЧ), на трубогибочных станах, приспособлениях или штампах согласно технологии предприятия — изготовителя котла по режиму, установленному для каждой марки стали.

5.2.2. Гибка труб из легированной и высоколегированной стали с применением нагрева (независимо от способа) может производиться после промышленного освоения методов гибки предприятием — изготовителем котла ~~отдельно~~ для каждой марки стали по технологии предприятия — изготовителя котла, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

5.2.3. Радиусы гибов труб должны приниматься в рабочих чертежах в соответствии с РД 24.031.23.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

Примечание. Допускается гибка труб меньшими радиусами, если толщина стенки трубы и способ гибки гарантируют соблюдение требований настоящего стандарта в части утонения стенки, размеров гофр и овальности (пп. 7.8—7.12) по технологии, согласованной с НПО ЦНИИТмаш.

Изготовление колен радиусом менее $1{,}9D_a$, включая штамповку колен и гибку с нагревом токами высокой частоты (ТВЧ), производится по специальным техническим условиям, согласованным в установленном порядке.

5.2.4. Объем, методы и средства контроля угла гиба труб и допускаемые отклонения размеров должны соответствовать требованиям раздела 7 настоящего стандарта.

5.2.5. Исправление дефектов гибов труб допускается только с разрешения отделов главного технолога и главного металлурга

в соответствии с разработанными и утвержденными главным инженером предприятия — изготовителя котлов типовыми технологическими инструкциями. При этом допускаются следующие исправления гибов:

на трубах наружным диаметром не более 108 мм, если угол подгибки или отгибки не более 15° для труб из углеродистых сталей и не более 10° для труб из хромомолибденовых, хромомолибденованадиевых и аустенитных сталей;

на трубах наружным диаметром более 108 мм, если угол подгибки или отгибки более 10 и 5° соответственно.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

5.2.6. Доводку гибов разрешается производить только в одну сторону.

5.2.7. Размеры задиров и вмятин в местах гибов не должны быть более размеров, допускаемых стандартами и техническими условиями на поставку труб.

5.2.8. На трубах в местах гибов не должно быть трещин и расслоений. Объем проверки гибов на отсутствие дефектов должен устанавливаться настоящим стандартом.

5.2.9. Обжатие концов труб и их контроль должны производиться по инструкции предприятия — изготовителя котлов для труб и коллекторов данной марки стали.

Каждый обжатый для перехода на меньший диаметр конец трубы с наружной и внутренней стороны должен проверяться визуальным контролем для выявления расслоений и трещин, а обжатые концы труб диаметром более 108 мм, кроме того, должны проверяться неразрушающим контролем по инструкции предприятия-изготовителя, согласованной с НПО ЦНИИТмаш.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

5.2.10. Изготовление мембранных панелей должно производиться в соответствии с техническими условиями предприятия-изготовителя.

5.3. Требования к резке и механической обработке

5.3.1. Механическая обработка деталей и сборочных единиц должна выполняться в соответствии с требованиями чертежей и стандартов при соблюдении всех указанных в них размеров и допусков, а также допусков, предусмотренных в разделе 7 настоящего стандарта.

5.3.2. Резка труб на заготовки должна производиться механическим способом. Допускается газовая резка труб из углеродистой стали и легированной стали перлитного класса, а также кислородно-флюсовая и кислородно-песочная резка труб из высоколегированной стали аустенитного класса. После тепловой резки труб из сталей, склонных к подкладке, должна производиться проточка концов для удаления подкаленной зоны на длине, указанной в инструкции отдела главного металлурга или главного сварщика предприятия — изготовителя котла.

5.3.3. При отрезании части трубы наружным диаметром более 76 мм, проката или поковки на оставшейся части должна быть сохранена или восстановлена маркировка в соответствии с требованиями инструкции предприятия-изготовителя.

Трубы для изготовления поверхностей нагрева с наружным диаметром 76 мм и менее допускается маркировать по инструкции предприятия — изготовителя котлов несмываемой краской, однозначно определяющей марку стали, одной продольной полосой по всей длине трубы.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

5.4. Требования к сборке и сварке

5.4.1. Все работы по подготовке и сборке под сварку, сварке и контролю сварных соединений трубных элементов, включая ошипованные, а также по выбору сварочных материалов должны производиться в соответствии с требованиями чертежей, ГОСТ 16037, ОСТ 108.940.02, ОП № 501ЦД—75, ОП № 02ЦС—66, ПК № 03ЦС—66, настоящего стандарта и Правил Госгортехнадзора СССР.

Допускается применение других типов швов сварных соединений труб (штуцеров) по согласованию с НПО ЦНИИТмаш при условии обеспечения качества и доступности контроля всеми методами, предусмотренными Правилами Госгортехнадзора СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5, 6).

5.4.2. Места сварных стыков труб при отсутствии специальных указаний в чертежах или стандартах предприятия должны располагаться с соблюдением требований Правил Госгортехнадзора СССР. При этом необходимо руководствоваться следующим:

число сварных стыков должно быть наименьшим;

на гибах и в местах приварки деталей стыки располагать воспрещается, за исключением:

соединений с «мыском» (черт. 1, *а*), допускаемых с разрешения Госгортехнадзора СССР в конвективных поверхностях нагрева на давление не более 4 МПа (40 кгс/см²);

продольных швов штампосварных колен;

спиральных змеевиков, кроме центральной части, обозначенной жирной линией (черт. 1, *б*);

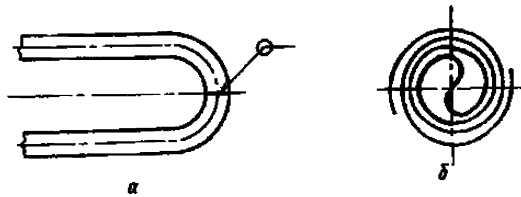
продольных сварных швов приварки ребра к трубе или между плавниками в мембранных панелях.

Расстояние от начала закругления до оси поперечного сварного шва на трубах поверхностей нагрева должно быть не менее наружного диаметра трубы, но не менее 50 мм, а на трубопроводах диаметром более 100 мм — не менее 100 мм. При контактной сварке гнутых элементов прямой участок должен быть не менее длины захватов контактной машины. Допускается производить приварку крутоизогнутых (с радиусом гиба не менее наружного диаметра трубы) и штампосварных колен без прямого участка.

Расстояние от кромки приварной детали до края ближайшего сварного шва (стыка) трубы или коллектора не должно быть ме-

нее 50 мм (за исключением цельносварных панелей и ошипованных труб); сварные стыки под стойками не допускаются.

Расстояние от кромки стойки (опоры, подвески и любой детали, поддерживающей трубу или коллектор, но не препятствующей перемещению их вдоль оси) до края стыка не должно быть менее 50 мм (с учетом теплового расширения). В отдельных случаях, если это допускается конструкцией и условиями теплового расширения, расстояние до края стыка не должно быть менее 20 мм. При этом конструкция и расположение стоек должны обеспечивать возможность осмотра в процессе эксплуатации сварных стыков трубных элементов с внешней стороны.



а *б*

Черт. 1

Не допускаются стыки в охлаждающих коллекторах (квадратного или прямоугольного сечения) котлов со слоевыми топками.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

5.4.3. Концы труб, подлежащих развальцовке, должны быть зачищены до металлического блеска непосредственно перед развальцовкой. Концы труб и змеевиков, подлежащих приварке или развальцовке на монтажной площадке, должны быть отрезаны строго по размеру, обработаны под сварку, законсервированы и закрыты колпачками.

5.4.4. При контактной стыковой сварке прямых труб или плетей методом оплавления удаление внутреннего грата должно производиться без утонения стенки трубы в соответствии с технологией предприятия — изготовителя котла. Внутренний грат, образующийся в поперечных стыках труб поверхностей нагрева, должен быть удален прогонкой снаряда или иным механическим способом. Допускается производить удаление внутреннего грата продувкой кислородовоздушной смесью по инструкции предприятия-изготовителя, согласованной с НПО ЦНИИТмаш. Сужение внутреннего диаметра в месте сварного шва проверяется прогонкой шара. Диаметр шара для контроля сужения сварного шва на прямых трубах не должен быть менее $0{,}9D$, где D — наименьший внутренний диаметр трубы с учетом допусков на наружный диаметр и толщину стенки по стандартам или техническим условиям на трубы; значение D определяется по формуле

$$D = D_a - \Delta D_a - 2(s + \Delta s),$$

где $D_н$ — номинальный наружный диаметр трубы;

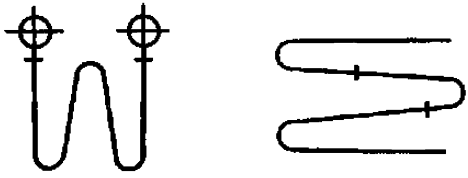
$\Delta D_н$ — минусовый допуск на наружный диаметр трубы;

s — номинальная толщина стенки трубы;

Δs — плюсовый допуск на толщину стенки трубы.

При контактной стыковой сварке труб, имеющих предварительно сваренные стыки, выполненные дуговым способом (автоматическая или ручная аргонодуговая, ручная электродуговая сварка с проваркой корня шва в аргоне), сужения внутреннего диаметра в стыках как на прямых, так и на согнутых трубах проверяются шаром диаметром $0{,}8D$.

Стыки элементов змеевиков в местах присоединения к штуцерам коллекторов, а также стыки предварительно согнутых труб (черт. 2) должны проверяться по инструкции предприятия — изготовителя котлов шаром диаметром $0{,}8D$.



Черт. 2

(Измененная редакция, Изм. 5, 9).

5.4.5. Приварка пучка труб к трубной доске для паро-паровых теплообменников (ППТО) должна производиться после подтяжки их с двух сторон на величину, указанную в чертеже, с допуском ±5 мм. Проверка положения пучка труб после их подтяжки и прихватки должна производиться через контрольное отверстие диаметром 10 мм на наружной стороне гиба корпуса техническим контролем предприятия-изготовителя. Установка заглушки в контрольное отверстие должна производиться с разрешения технического контроля предприятия — изготовителя котла.

5.4.6. Установка и приварка к коллекторам опор и других деталей крепления, включая детали крепления упаковочных каркасов, должны производиться в соответствии с требованиями чертежей и технической документации предприятия — изготовителя котла.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

5.4.7. Торцы штуцеров коллекторов, обрезанные после термической обработки и гидравлического испытания, при необходимости должны обрабатываться в соответствии с требованиями чертежей и с учетом п. 5.3.2.

5.4.8. Трубы для коллекторов до разметки должны проверяться на соответствие геометрических размеров чертежам, при этом отклонение от прямолинейности оси труб на любом участке и общее отклонение не должны быть более значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

мм

Толщина стенки	Отклонение от прямолинейности оси на длине 1 м	Общее отклонение прямолинейности оси
До 20	1,5	15
Св. 20 до 30	2,0	
Св. 30	4,0	

Примечания:
1. В случае большего отклонения от прямолинейности заготовки должны подвергаться правке в соответствии с инструкцией предприятия — изготовителя котла.
2. Величина отклонения дана без учета прогиба под действием собственной массы трубы.

5.4.9. Коллекторы и соединительные трубопроводы, изготовленные из двух и более частей сваркой встык, после сварки подлежат приемке техническим контролем в соответствии с инструкцией предприятия — изготовителя котла и только после этого допускаются к дальнейшей обработке.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

5.4.10. Глубина гнезда, растачиваемого в отверстиях цилиндрической или конической детали под штуцер или трубу, во всех случаях (в том числе и для укрепленных отверстий) не должна превышать 30% номинальной толщины стенки детали (коллектора или конического перехода), к которой приваривается штуцер или труба.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

5.5. Требования к ошипованным трубам

5.5.1. Технические требования к ошипованным трубам, конструкция, размеры и расположение шипов должны соответствовать РД 24.031.22. Приварка шипов к трубам, контроль и клеймение ошипованных труб должны производиться в соответствии с требованиями ОП № 02ЦС — 66 и ПК № 03ЦС — 66.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.5.2. При обнаружении дефектов ошипованных труб их ремонт должен производиться по инструкции предприятия — изготовителя котла.

5.6. Специальные условия изготовления деталей и сборочных единиц для ремонта котлов

5.6.1. При изготовлении деталей и сборочных единиц в качестве запасных частей или для реконструкции котлов по согласованию с заказчиком допускается:

поставлять поковки заготовками без механической обработки и УЗК с последующим выполнением этих операций заказчиком;

поставлять змеевики, гнутые трубы и другие трубные элементы с монтажными припусками без механической обработки концов труб;

поставлять отдельные детали и узлы (штуцера, элементы крепления, элементы труб и т. п.) заготовками без выполнения отдельных технологических операций (приварки к трубным элементам накладок, планок, ушей; окраски и т. п.).

(Введен дополнительно, Изм. № 8).

6. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

6.1. Трубы, подвергавшиеся на предприятии — изготовителе котла формоизменению (гибке, штамповке, обжатию, раздаче и др.), а также сварные стыки труб подлежат, если это требуется, термической обработке (пп. 6.2, 6.3) в соответствии с инструкцией на термическую обработку или со специально разработанным технологическим процессом, согласованным с НПО ЦНИИТмаш и утвержденным главным инженером.

6.2. Проведение дополнительной термообработки после холодного формоизменения

6.2.1. Трубы из углеродистой стали и стали марки 15ГС при толщине стенки более 36 мм независимо от радиуса гиба и при толщине стенки в пределах 10—36 мм при относительном радиусе гиба R/D_a менее трех, если овальность в месте гиба более 5%, должны подвергаться дополнительной термообработке.

6.2.2. Трубы из легированной стали марки 15ХМ при толщине стенки более 20 мм независимо от радиуса гиба и при толщине стенки в пределах 12—20 мм при относительном радиусе гиба R/D_a менее трех должны подвергаться дополнительной термообработке.

6.2.3. Наружные соединительные трубы и трубопроводы в пределах котла из легированной стали марок 12Х1МФ, 15Х1М1Ф при наружном диаметре 133 мм и более и при толщине стенки свыше 10 мм независимо от радиуса гиба должны подвергаться дополнительной термообработке.

6.2.4. Трубы из стали аустенитного класса во всех случаях независимо от диаметра, номинальной толщины стенки и радиуса гиба должны подвергаться дополнительной термообработке.

6.2.5. Трубы из стали марки 12Х11В2МФ при номинальной толщине стенки более 10 мм независимо от радиуса гиба должны подвергаться дополнительной термообработке.

6.3. Термическая обработка после сварки должна производиться в соответствии с требованиями ОП № 02ЦС — 66.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5).

6.4. Сварные соединения трубных элементов, подвергающихся формоизменению, должны проходить термическую обработку до начала формоизменения в соответствии с технологическим процессом.

Примечание. Если гиб, подлежащий термообработке, имеет сварной стык, то допускается проведение одной термообработки после гибки.

6.5. Рекомендуемые режимы термической обработки после холодного и горячего формоизменения указаны в табл. 4.

Таблица 4

Марка стали	Температура термической обработки, °С		
	после холодного формоизменения (отпуск, аустенизация)	после горячего формоизменения	
		нормализация	отпуск
20	600—650	—	—
15ГС	650—680	900—930	650—680
15ХМ	680—730	930—960	680—730
12Х1МФ	720—750	950—980	720—750
15Х1М1Ф	730—760	970—1000	730—760
12Х2МФСР	750—780	950—980	750—780
12Х11В2МФ	745—780	1020—1050	750—780
12Х18Н12Т	1100—1150	1100—1150	—

Для труб из стали марок 20 и 15ГС время выдержки при отпуске после холодного формоизменения устанавливается из расчета 2 мин на 1 мм номинальной толщины стенки, но не менее 30 мин.

Для труб из стали марок 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф время выдержки при отпуске после холодного формоизменения устанавливается из расчета 1,5 мин на 1 мм номинальной толщины стенки, но не менее 1 ч.

Допускается проведение отпуска сталей марок 20, 15ГС, 15ХМ, 12Х1МФ, 12Х2МФСР с помощью электронагрева по технологии НПО ЦНИИТмаш.

Примечание. Для стали марки 12Х1МФ при местной термообработке с помощью электронагрева допускается снижение температуры отпуска до 700—740°С.

Для труб из аустенитных марок стали время выдержки при аустенизации устанавливается из расчета 2 мин на 1 мм номинальной толщины стенки, но не менее 30 мин. Аустенизация гибов труб поверхностей нагрева из стали марки 12Х18Н12Т может производиться также с помощью электронагрева методом сопротивления или токами промышленной частоты, при этом время выдержки при температуре 1150±30°С должно быть не менее 4 мин.

Для труб из стали марки 15Х1М1Ф выдержка при отпуске после горячего формоизменения должна быть не менее 5 ч.

Для углеродистых и низколегированных сталей (20, 15ГС) время выдержки при нормализации должно устанавливаться из расчета 0,5 мин на 1 мм номинальной толщины стенки, но не менее 30 мин, а для хромомолибденовых и хромомолибденованадиевых

сталей (15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф и др.) время выдержки при нормализации составляет 0,75—1 мин на 1 мм номинальной толщины стенки, но не менее 1 ч.

Примечания:

1. Крупногабаритные трубные элементы допускается подвергать высокому отпуску по частям в соответствии с инструкцией изготовителя, согласованной с НПО ЦНИИТмаш.

2. В случае нагрева элемента целиком допускается совмещение нагрева под горячую деформацию с нагревом под нормализацию.

3. Укладка труб в печи для термообработки должна обеспечивать равномерность их прогрева и исключать возможность пластической деформации под действием собственной массы.

4. Необходимость отпуска после горячего формоизменения труб из сталей марок 20 и 15ГС устанавливается технологическим процессом предприятия — изготовителя котла.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7. ДОПУСКИ НА ТРУБНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

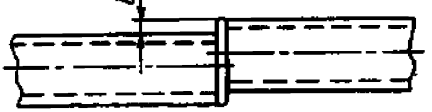
7.1. Изготовление трубных элементов поверхностей нагрева, соединительных труб в пределах котла и коллекторов должно производиться с соблюдением размеров и допусков, указанных в чертежах или стандартах. При изготовлении изделий из труб с точностью большей, чем указано в стандартах, предельные отклонения должны приниматься по чертежам. Неуказанные предельные отклонения размеров должны соответствовать $\frac{IT14}{2}$ и $\frac{IT16}{2}$.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.2. Изготовление переходов, обжатых для присоединения труб, должно производиться в соответствии с требованиями ОСТ 24.125.60.

7.3. Разнотолщинность стыкуемых концов труб должна соответствовать требованиям п. 4.9.

7.4. Смещение b свариваемых кромок труб (черт. 3) относительно друг друга не должно быть более значений, указанных в правилах Госгортехнадзора СССР.

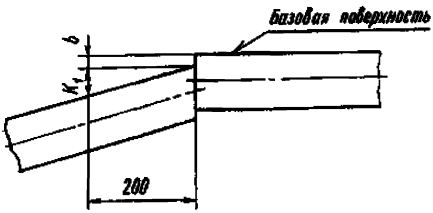


Черт. 3

Контроль смещения должен производиться до и после сварки.
(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.5. Отклонение от соосности свариваемых труб K_1 относительно оси одной из них (базовой) не должно превышать 3 мм на

длине 200 мм при той же длине базовой поверхности трубы (черт. 4).



Черт. 4

7.6. Во всех случаях стыковки труб выход трубы из проектной плоскости в любом месте не должен быть более 5 мм.

Отклонение от перпендикулярности c плоскости обработанного под стыковую сварку торца трубы, фасонной детали, сборочной единицы трубопровода (черт. 4, *а*) относительно образующей наружной поверхности трубы не должно превышать следующих значений:

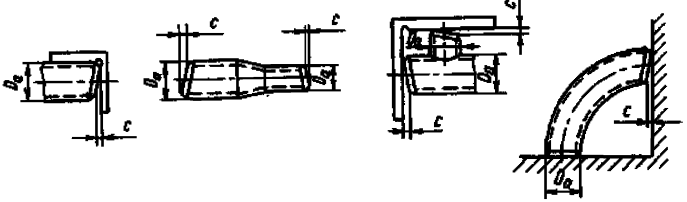
0,5 мм при $D_a \leqslant 76$ мм;

1,0 мм при D_a свыше 76 мм до 133 мм включительно;

2,0 мм при D_a свыше 133 мм до 245 мм включительно;

2,5 мм при D_a свыше 245 мм до 325 мм включительно;

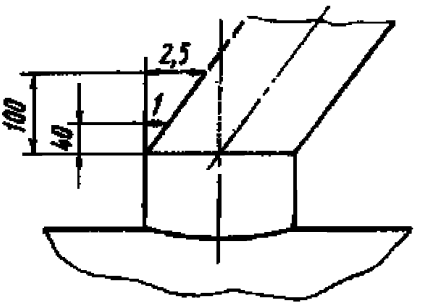
3,0 мм при D_a свыше 325 мм.



Черт. 4, *а*

(Измененная редакция, Изм. № 6, 9).

7.7. Отклонение от соосности труб относительно оси штуцеров не должно превышать 2,5 мм на расстоянии 100 мм от оси стыка и 1 мм на расстоянии 40 мм (черт. 5).



Черт. 5

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.8. Сужение внутреннего диаметра в месте шва, проверяемое в прямых трубах, должно соответствовать требованиям п. 5.4.4.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.9. Величина овальности сечения a (в процентах) в местах гибов труб должна определяться по формуле

$$a = \frac{2(D_{a\max} - D_{a\min})}{D_{a\max} + D_{a\min}} 100,$$

где $D_{a\max}$ и $D_{a\min}$ — соответственно наибольший и наименьший наружные диаметры трубы в месте гиба, измеряемые в одном контрольном сечении.

Овальность сечения в местах гибов труб из перлитных и ферритных сталей не должна быть более величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Назначение труб	Величина овальности a, %
Поверхности нагрева и корпуса секций ППТО	$\frac{20}{R/D_a}$, но не более 10
Соединительные трубы и трубопроводы в пределах котла	8 или 6 при $s/D_a > 0{,}08$ и $R/D_a \geqslant 3{,}5$

Примечания:

1. Величина овальности гибов труб из аустенитных сталей принимается по инструкции предприятия — изготовителя котла, при этом величина допуска не должна превышать величины, указанной в табл. 5, при условии обоснования расчетом на прочность.

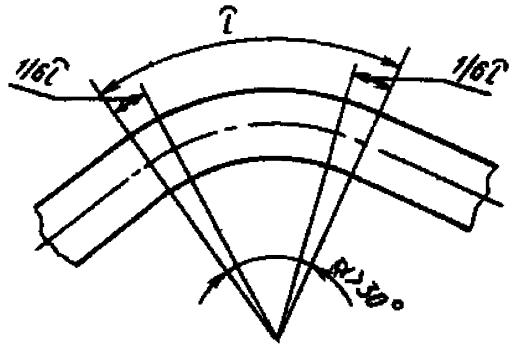
2. В особых случаях, вызванных условиями изготовления, разрешается увеличение отклонения овальности от указанной в табл. 5; оно должно быть обосновано расчетом на долговечность с учетом ползучести и малоцикловой усталости.

3. R — минимальный радиус гиба до нейтральной оси, который определяется по РД 24.031.23; D_a — номинальный наружный диаметр изгибаемой трубы; s — номинальная толщина стенки трубы.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.10. Контроль овальности труб должен производиться по инструкции, утвержденной главным инженером предприятия — изготовителя котла, с целью выявления максимальной овальности по всей длине гиба.

В зависимости от способа изготовления гиба максимальная овальность может иметь место в середине гиба (при изготовлении в штампах с применением ТВЧ) или на расстоянии, равном 1/6 длины дуги l, но не менее 50 мм от начала и конца гиба при угле загиба $\alpha > 30°$ (черт. 6) при изготовлении на трубогибочных станках.



Черт. 6

Контроль гибов соединительных труб и трубопроводов в пределах котла производится для каждого гиба трубы, а труб поверхностей нагрева – выборочно, в количестве не менее 10% от числа гибов одного типоразмера.

Овальность поперечного сечения в местах гибов предварительно ошипованных труб не должна препятствовать проходу контрольного шара диаметром $0{,}8D_{min}$.

7.11. Величина утонения стенки b (в процентах) в гибах не должна превышать

$$b = \frac{s - s_{min}}{s} 100,$$

где s — номинальная толщина стенки прямой трубы; s_{min} — минимальная толщина стенки трубы в месте гиба на растянутой стороне.

Допустимое утонение $b_{доп}$ (в процентах) указано в табл. 6.

Таблица 6

Относительный радиус гиба R/D_0	Утонение стенки, %
От 1,9 до 2,5	20
Св. 2,5 до 3,5	15
Св. 3,5	10

Примечание. В особых случаях разрешается увеличение утонения стенки, которое должно быть обосновано расчетом на прочность с учетом ползучести и малоцикловой усталости. Величина утонения стенки должна быть указана на чертежах.

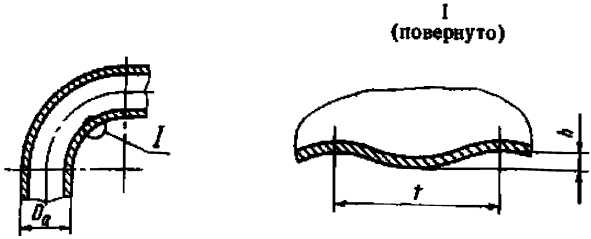
(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.12. На гибах труб диаметром до 60 мм, изогнутых без нагрева ТВЧ, волнистость на внутренней стороне гиба и выпучины на растянутой стороне гиба не должны быть более 0,5 мм. Для труб всех диаметров, изогнутых с нагревом ТВЧ, и диаметром свыше 60 мм, изогнутых без нагрева ТВЧ, предельные значения волнистости гибов определяются по табл. 7. Минимальный шаг t не должен быть менее трехкратной величины h, т. е. $t \geqslant 3h$ (черт. 7).

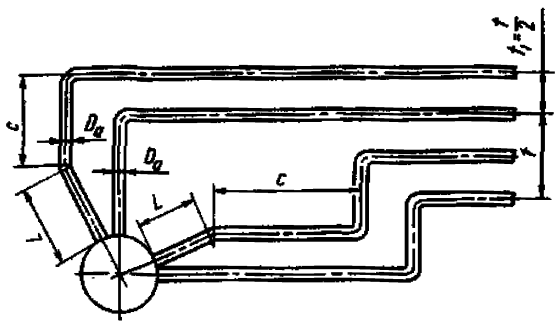
Таблица 7

Предельные значения волнистости гибов, мм

Показатель	Номинальный наружный диаметр трубы						
	до 133	св. 133 до 159 вкл.	св. 159 до 219 вкл.	св. 219 до 325 вкл.	св. 325 до 377 вкл.	св. 377 до 426 вкл.	св. 426
h	3	4	5	6	7	8	9
t	9	12	15	18	21	24	27

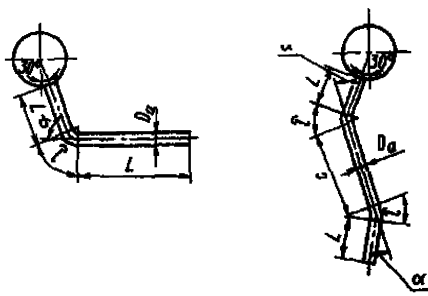


Черт. 7

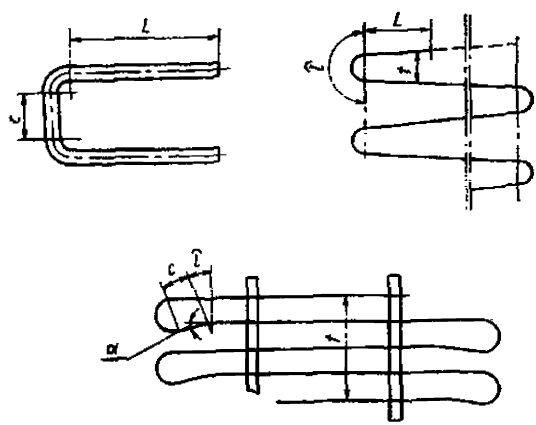


Черт. 7, *а*

Предельные отклонения размеров типовых отводов змеевиковых поверхностей нагрева (черт. 7, *а* и 8) и типовых плоских гибов (черт. 9) указаны в табл. 8. Наиболее предпочтительны для однорядных и двухрядных отводов следующие углы изгибов α: 15, 30, 45, 60, 75, 90 ,105, 120, 135, 150, 165°.



Черт. 8



Черт. 9

7.13. Предельные отклонения габаритных размеров змеевиков экономайзеров и переходной зоны, типовые схемы которых приведены на черт. 10, указаны в табл. 9.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.14. Предельные отклонения габаритных размеров змеевиков и гнутых труб ширмовых пароперегревателей и экранов котлов, типовые схемы которых приведены на черт. 11, указаны в табл. 10.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.15. Предельные отклонения габаритных размеров змеевиков пароперегревателей и промежуточных пароперегревателей, типовые схемы которых приведены на черт. 12, указаны в табл. 11.

Таблица 8

мм

Размеры	Предельные отклонения
Длина прямых участков труб L:	
при $D_н \leqslant 60$	±3
при $D_н > 60$	±4
Расстояние между соседними гибами:	
при $c \leqslant 100$	±2
при $c > 100$	±3
Шаг труб в сборе со стойками на расстоянии 100 мм от дистанционирующих элементов t и t_1	±3
$\widehat{l}$	±10

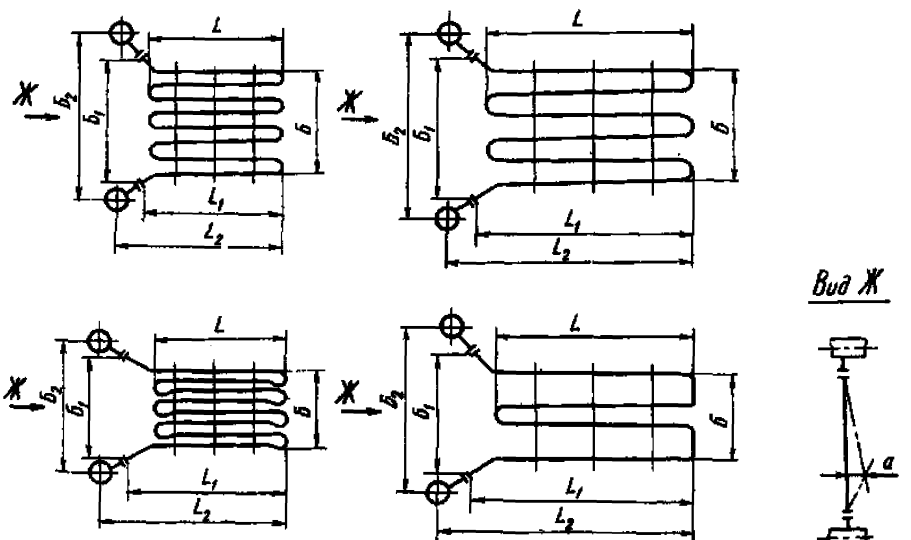
(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

Таблица 9

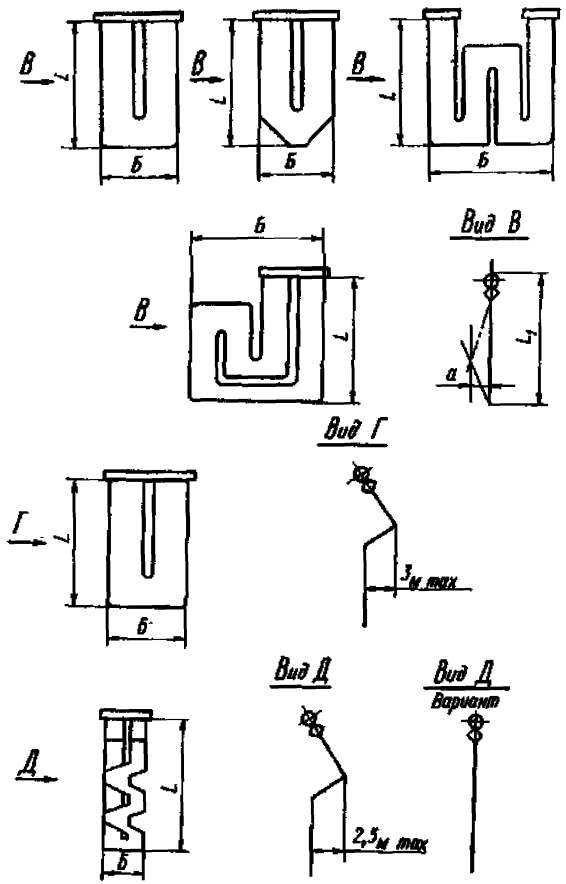
мм

Размеры	Предельные отклонения
L, L_1 и L_2 при длине змеевика:	
до 8 м включ.	±9
св. 8 м	±12
$Б$, $Б_1$ при ширине змеевика:	
до 1,5 м включ.	±6
св. 1,5 м	±10
$Б_2$	±3
a	±5

Примечание. Величина a задана при расположении змеевика в горизонтальной плоскости.



Черт. 10

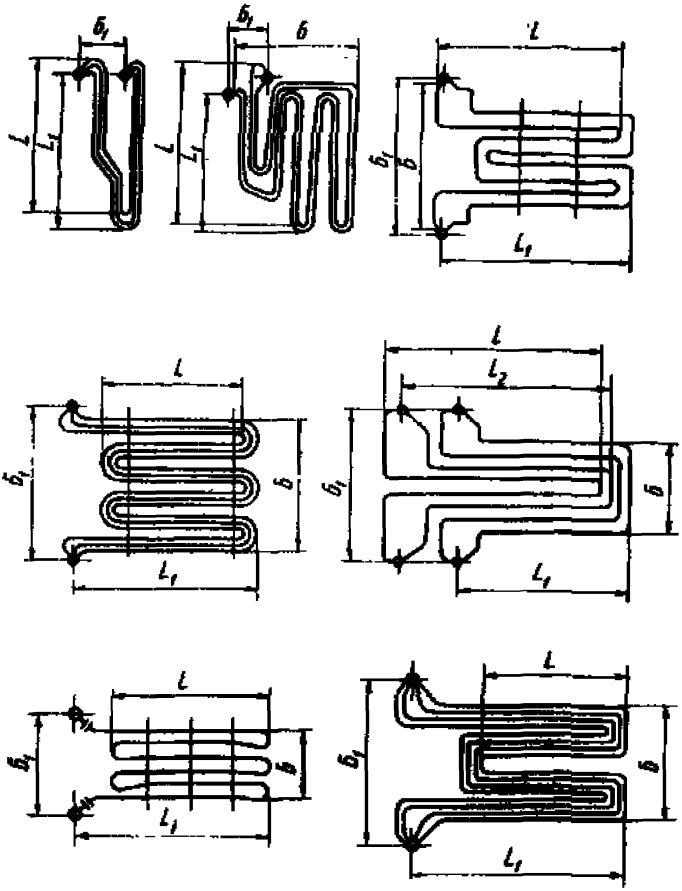


Черт. 11

Таблица 10

мм

Размеры	Предельные отклонения
L, L_1 при длине змеевика:	
до 8 м включ.	±9
св. 8 м	±12
Б:	
для панелей экранов	±3
для ширм	±5
а	±5



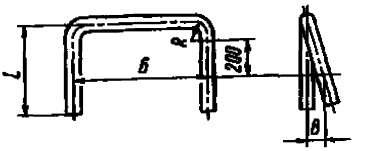
Черт. 12

Таблица 11

мм

Размеры	Предельные отклонения
L, L_1, L_2 при длине змеевика:	
до 8 м включ.	±9
св. 8 м	±12
$Б$ при ширине змеевика:	
до 1,5 м включ.	±6
св. 1,5 м	±10
$Б_1$	±5

7.16. Предельные отклонения размеров отдельных труб поверхностей нагрева (черт. 13) различных конфигураций указаны в табл. 12.



Черт. 13

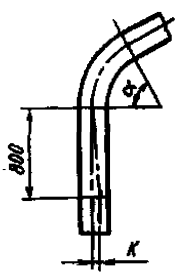
Таблица 12

мм

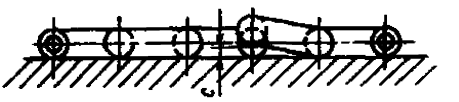
Размеры	Предельные отклонения
Длина труб:	
до 10 м включ.	±3
св. 10 м	±4
L, *Б* и *В* на расстоянии 200 мм от гиба	±3, но не более 5 мм по всей длине

(Измененная редакция, Изм. № 6, 9).

7.17. Смещение оси трубы *К* от номинального расположения в Г-образных, П-образных или других гнутых трубах поверхностей



Черт. 14

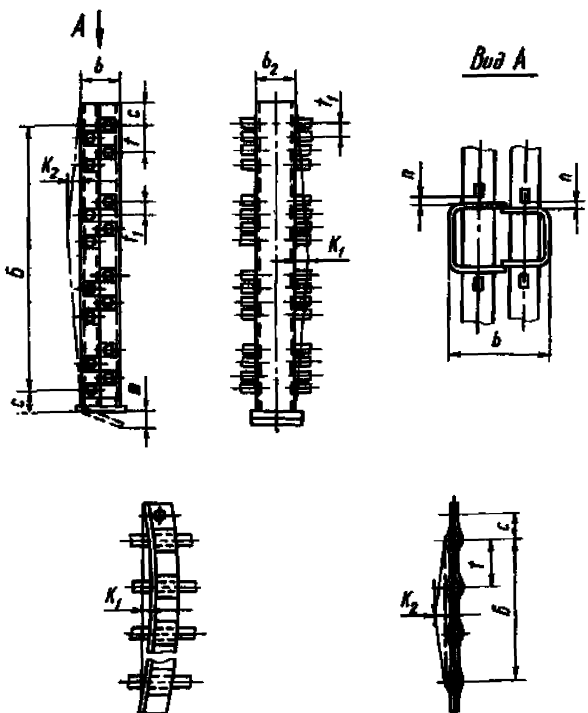


Черт. 15

нагрева при наложении их на плаз или контрольную трубу (черт. 14), измеряемое на расстоянии 800 мм от гиба, не должно превышать ±3 мм.

7.18. Отклонение *с* для спиральных змеевиков (черт. 15) от плоскости плаза не должно превышать 5 мм.

7.19. Предельные отклонения размеров стоек и подвесок для крепления змеевиков (пакетов змеевиков), схемы которых даны на черт. 16, указаны в табл. 13.



Черт. 16

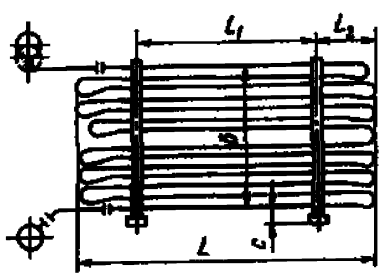
Таблица 13

мм

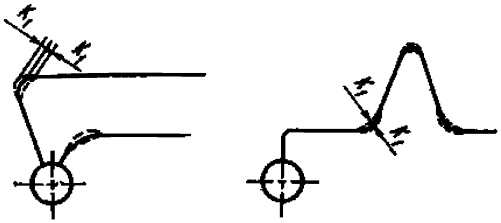
Размеры	Предельные отклонения	Размеры	Предельные отклонения
Шаг проемов (выштамповок) в стойке t	±1,5	Изогнутость стойки (подвески) в плоскости, перпендикулярной змеевику K_2	4,0
Шаг проемов в смежных стойках t_1	±1,5	Расстояние между наружными стенками смежных стоек в сборе b	±3,0
Расстояние между крайними проемами в смежных стойках $Б$	±4,0	Ширина стойки b_2	±1,0
Расстояние от оси крайнего проема до подошвы стойки или от выштамповки до отверстия в подвеске c	±3,0	Непер пендикулярность относительно продольной образующей стойки опорной поверхности m, не более	1,0
Отклонение от прямолинейности стойки (подвески) в плоскости змеевика K_1 при длине стойки:		Расстояние от бобышки до стойки n	±2,0
до 1,5 м включ.	3,0		
св. 1,5 м	5,0		

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.20. Предельные отклонения изготовленных змеевиков (черт. 17) и отклонение осей гибов относительно чертежа, выполненного на плазе (черт. 18), указаны в табл. 14.



Черт. 17



Черт. 18

Таблица 1

мм

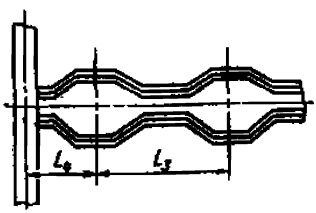
Размеры	Предельные отклонения
L при длине змеевика:	
до 8 м включ.	±9
св. 8 м	±12
$Б$ при высоте пакета:	
до 1,5 м включ.	±6
св. 1,5 м	±10
L_1, L_2	±8
c	±3
Отклонение оси гиба от номинального положения K_1	±10

Примечание. Размер $Б$ измеряется на расстоянии 100 мм от стойки.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.21. Предельные отклонения размеров разводок L_3 под смотровые лючки, аппараты обдувки, измерительные приборы и лазы вдоль оси блоков (черт. 19) не должны быть более ±15 мм.

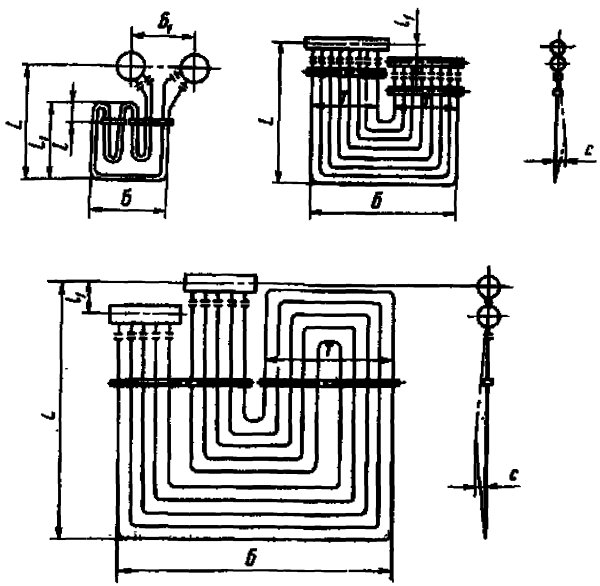
Предельные отклонения размера от оси коллектора до ближайшей разводки L_4 не должны быть более ±15 мм.



Черт. 19

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.22. Предельные отклонения размеров изготовленных многозаходных змеевиков пароперегревателей, ширм или панелей экранов, типовые схемы которых приведены на черт. 20, указаны в табл. 15.



Черт. 20

Таблица 15

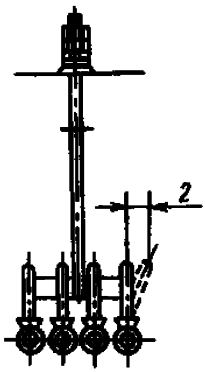
мм

Размеры	Предельные отклонения
L, L_1 при длине змеевика:	
до 8 м включ.	±9
св. 8 м	±12
T	±3
$Б$ и $Б_1$	±5
l	±7
l_1	±5
Отклонение от прямолинейности в плоскости змеевика, ширмы, панели экрана c	10

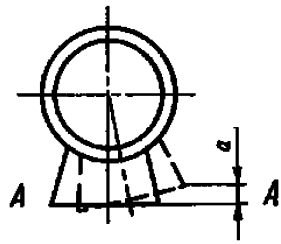
(Измененная редакция, Изм. № 5, 9).

7.23. При приварке планок для подвески потолочных труб (черт. 21) отклонение оси планок от вертикального положения не должно быть более 2 мм.

7.24. Предельные отклонения от перпендикулярности основания опор $A — A$ относительно оси трубы (черт. 22) не должны быть более 0,5 мм.



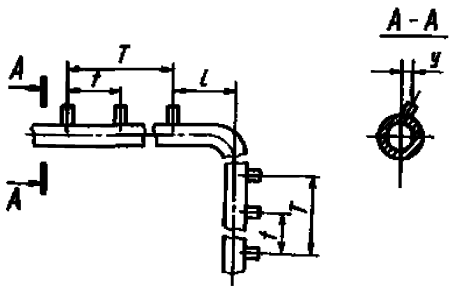
Черт. 21



Черт. 22

7.25. Предельные отклонения положения приварных деталей (черт. 23) указаны в табл. 16.

(Измененная редакция, Изм. № 5).



Черт. 23

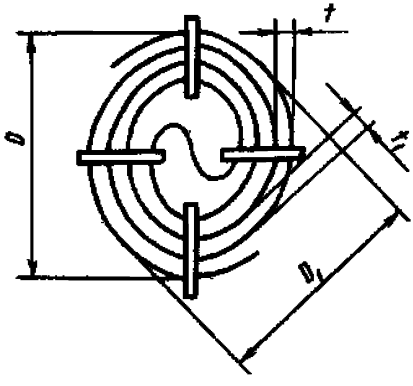
7.26. Предельные отклонения размеров плоских спиральных змеевиков (черт. 24) указаны в табл. 17.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

Таблица 16

мм

Размеры	Предельные отклонения
Шаг приварных деталей t	±2,5
Расстояние между крайними приварными деталями T	±5,0
Расстояние от крайней приварной детали до гиба l	±3,0
Смещение и перекос оси приварной детали от номинального расположения y	±3,0



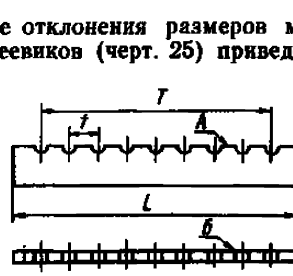
Черт. 24

Таблица 17

мм

Размеры	Предельные отклонения
Шаг труб спирального змеевика по линии расположения гребенки t	±2
Шаг труб посередине между гребенками t_1	±4
Диаметр спирального змеевика по осям наружного витка вблизи гребенки D	±12
Диаметр спирального змеевика по осям наружного витка в промежутке между гребенками D_1	±16
Смещение оси спирального змеевика (см. черт. 1) от его номинального расположения, не более	6

7.27. Предельные отклонения размеров межтрубных гребенок для спиральных змеевиков (черт. 25) приведены в табл. 18.



Черт. 25

Таблица 18

мм

Размеры	Предельные отклонения
Длина гребенки L	±5
Шаг проемов под трубу t	±1
Расстояние между крайними проемами под трубы T	±3
Непрямолинейность поверхности A гребенки, не более	1
Непрямолинейность поверхности $Б$ гребенки, не более	2

При совмещении любых двух взятых из одной партии гребенок, изготовленных по одному чертежу, в любую пару совмещенных проемов должна проходить труба, диаметр которой на 1—2 мм меньше ширины проема гребенок.

Допуск по высоте сварных Т-образных гребенок не должен быть более +2 мм. Т-образные гребенки, установленные на плазе для сборки пакета из спиральных змеевиков, должны находиться в одной плоскости. Отклонение отдельных гребенок от плоскости плаза не должно быть более 3 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.28. При изготовлении пакетов, собранных из спиральных змеевиков (п. 7.26), должны быть выполнены следующие требования:

предельные отклонения диаметра пакета D (см. черт. 24) по осям расположения гребенок ±15 мм, по осям между гребенками D_1±20 мм, по осям расположения соединительных труб между спиральными змеевиками ±10 мм;

в зазоры вертикальных коридоров, образуемых трубами, должен проходить круглый пруток, диаметр которого приведен в табл. 19;

Таблица 19

Число спиральных змеевиков в пакете, шт.	Диаметр прутка (в процентах от расчетного зазора)	
	вблизи гребенок на протяжении 1/4 расстояния между гребенками	в средней половине расстояния между гребенками
До 9 включ.	50	40
Св. 9	40	30

Примечание. Для котлов, эксплуатирующихся в среде чистых газов, контроль зазоров вертикальных коридоров пакетов змеевиков прутком не производится.

отклонение от номинального расположения вертикальных участков труб, соединяющих между собой смежные горизонтально расположенные пакеты, не должно быть более ±5 мм;

отклонение от номинального расположения вертикальных участков труб, соединяющих между собой горизонтальные спиральные змеевики собранного пакета, не должно быть более ±15 мм.

7.29. Предельные отклонения спиральных змеевиков, изготовленных в виде многогранных пирамид, усеченных конусов или цилиндров, не должны быть более значений:

по высоте собранных и сваренных спиральных змеевиков ±4,5 мм на 1 м высоты;

по шагу труб, образующих спиральный змеевик, в местах приварки крепления ±2 мм и между креплениями ±3 мм;

по диаметру вписанной окружности спирального змеевика ±4,5 мм на 1 м диаметра;

отдельных труб от плоскости спирального змеевика в промежутках между креплениями — не более 5 мм.

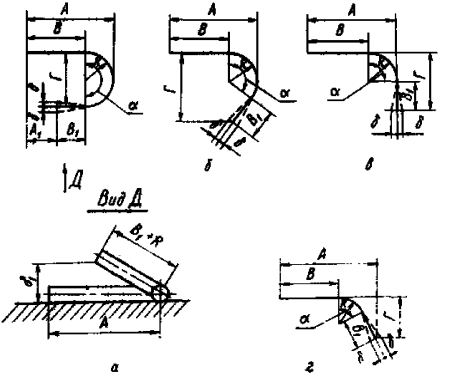
7.30. Установка деталей крепления (хомуты, гребенки и др.) должна производиться на окончательно изготовленных, проверенных на плазе и принятых техническим контролем пакетах змеевиков. Приварка деталей крепления производится в соответствии с документацией предприятия — изготовителя котла.

7.31. Для соединительных труб и труб коллекторов котла при наложении гнутой трубы на чертеж, выполненный на плазе таким образом, чтобы длинный конец B совмещался с контрольным чертежом, отклонения от указанных на чертеже размеров не должны превышать значений, установленных в настоящем стандарте.

7.31.1. Для труб с одним гибом (черт. 26):

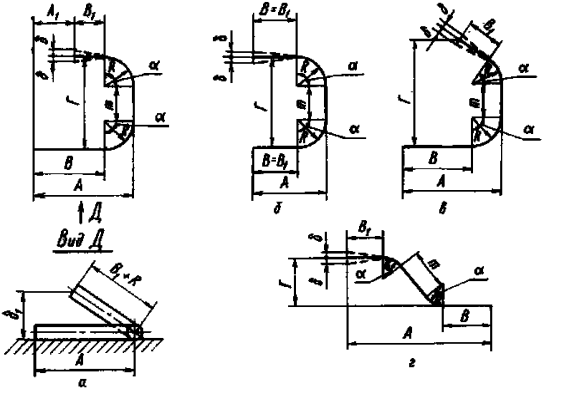
отклонение осей труб от номинального расположения в плоскости плаза δ или от плоскости плаза δ_1 при $B_1 \leqslant 500$ мм не должно быть более ±5 мм, а при $B_1 > 500$ мм не должно быть более $\pm 0{,}01 \cdot B_1$, но не более 20 мм;

отклонение расстояния между концами труб с наружным диаметром до 219 мм включительно не должно быть более ±15 мм, а



а — α=180°; *б* — 90°<α<180°; *в* — α=90°; *г* — α<90°

Черт. 26



а и *б* — α=90°; *в* и *г* — α<90°

Черт. 26.1

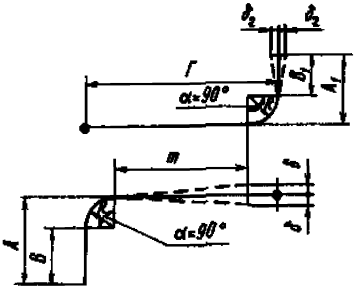
труб с наружным диаметром 245 мм и более не должно быть более ±20 мм.

7.31.2. Для труб с двумя гибами, лежащими в одной плоскости (черт. 26.1):

отклонение осей труб δ от номинального расположения в плоскости плаза при $B_1 \leqslant 500$ мм не должно быть более ±5 мм, а при $B_1 > 500$ мм не должно быть более $\pm 0{,}01 \cdot B_1$, но не более 20 мм;

отклонение плоскости гиба δ_1 от плоскости плаза не должно быть более $\pm 0{,}02(B_1+R)$;

отклонения присоединительных A_1 и габаритных размеров A и $Г$ по концам трубы на длине 100 мм от торца с учетом отклонения осей труб от номинального расположения не должны превышать следующих значений:



Черт. 26.2

±20 мм для габаритного размера $Г$;

±10 мм для размеров A и A_1.

7.31.3. Для труб с двумя гибами, плоскости которых развернуты по отношению друг к другу на угол 90° (черт. 26.2):

отклонение оси трубы δ на прямом участке между гибами m в плоскости плаза при $m \leqslant 500$ мм не должно быть более ±5 мм, при $m > 500$ мм не должно быть более $\pm 0{,}01 \cdot m$, но не более 20 мм;

отклонение от перпендикулярности δ_2 к плоскости плаза конца короткого участка трубы B_1 на длине 100 мм от торца не должно быть более $\pm 0{,}02(B_1+R)$;

отклонения присоединительных A_1 и габаритных размеров A и $Г$ по концам трубы на длине 100 мм от торца с учетом отклонения осей труб от номинального расположения не должны превышать следующих значений:

±20 мм для габаритного размера $Г$;

±10 мм для размеров A и A_1.

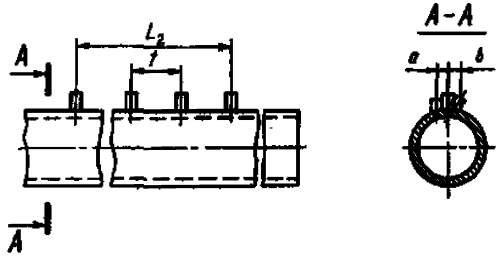
7.31.4. Выход отдельных участков гнутой трубы за плазовый чертеж и (или) отклонение от плоскости плаза при угле гиба $\alpha \leqslant 90°$ не должны быть более 15 мм, а при $\alpha > 90°$ выход за пла-

зовый чертеж не регламентируется при условии обеспечения точности сборки.

7.31.5. Габаритные и присоединительные размеры по торцам гнутых труб независимо от числа и положения гибов и величины угла гиба разрешается выдерживать за счет изменения длин участков B и B_1 до и после гибов, но оставшиеся прямые участки у торцов должны быть не менее 100 мм.

7.31.6. Предельные отклонения размеров гнутых труб, конфигурация которых не предусмотрена настоящим стандартом, должны соответствовать требованиям пп. 7.31.2 и 7.31.3.

7.31.7. Смещение приварных деталей a и перекос b по отношению к номинальному расположению на трубе (черт. 27) не должны быть более значений, указанных в табл. 20.



Черт. 27

Таблица 20

мм

Размеры	Предельное отклонение
Шаг приварных деталей t	±3
Расстояние между осями крайних приварных деталей L_2:	
до 5 м включительно	±5
св. 5 м	*±10*
Смещение оси отдельной приварной детали по отношению к номинальному расположению a	±2
Перекос оси отдельной приварной детали относительно номинального расположения оси b (по центрам торцевых поверхностей приварных деталей)	±2

(Измененная редакция, Изм. № 6, 9).

7.32. Для коллекторов поверхностей нагрева разметку рядов отверстий под трубы или штуцера производить прямолинейно по линиям, проходящим через точки, находящиеся на оси крайних штуцеров или отверстий (черт. 28). Отклонение оси ряда отверстий труб или штуцеров от оси коллектора не должно превышать для коллекторов:

±5 мм наружным диаметром до 159 мм;

±6 мм наружным диаметром от 159 до 219 мм;

±8 мм наружным диаметром от 219 до 325 мм;

±10 мм наружным диаметром 325 мм и более.

Предельное отклонение центра любого отверстия ряда K от натянутой струны не должно превышать 2 мм.

После выполнения всех сварочных работ отклонение от прямолинейности коллектора f (см. черт. 28) не должно превышать значений, приведенных в табл. 21.



Черт. 28

Таблица 21

мм

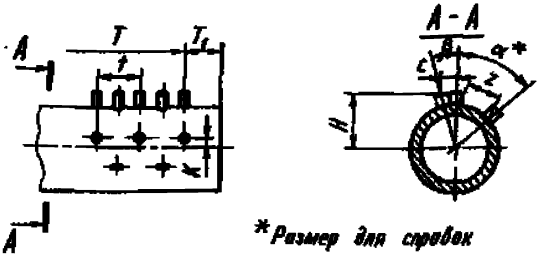
Толщина стенки	Отклонение от прямолинейности оси на длине 1 м	Общее отклонение от прямолинейности оси f
До 20	2	
Св. 20 до 30	3	≤15
Св. 30	6	

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

7.33. Неуказанные в чертежах предельные отклонения длины коллектора определяются по $\frac{IT16}{2}$.

Предельные отклонения размеров коллектора (черт. 29) указаны в табл. 22.

Примечание. При изготовлении коллектора из нескольких частей допуск на его длину равен сумме допусков на длину каждой составляющей коллектор трубы и допуска 2 мм на каждый сварной стык коллектора.



Черт. 29

Таблица 22

мм

Размеры	Предельные отклонения
Шаг штуцеров (отводов) или трубных отверстий вдоль оси коллектора t:	
до 200	±1,5
200 и более	±2,0
Расстояние между осями крайних штуцеров T:	
до 3 м	±3,0
3 м и более	±5,0
Расстояние от оси крайнего отверстия до днища коллектора (торца трубы) T_1	±3,0
Перекос оси штуцера относительно ее номинального положения β	±1,5° *
Смещение оси штуцеров (отверстий) относительно оси коллектора (оси ряда) K	±2,0 **
Угол между рядами штуцеров (труб) α	±1,0°
Расстояние между осевыми линиями под отверстия, измеренное по наружной поверхности коллектора на расстоянии 200 мм от донышка или торца трубы z	±1,5

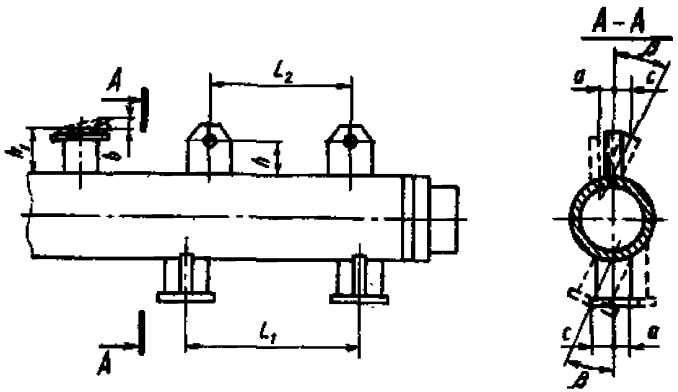
* Предельное отклонение оси штуцера с относительно ее номинального положения на высоте H не должно быть более ±5 мм.

** Допускается увеличение допуска при условии подтверждения расчетом на прочность.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

7.34. Предельные отклонения размеров коллектора (черт. 30) указаны в табл. 23.

Предельные отклонения размеров фланцев должны соответствовать требованиям ГОСТ 12815.



Черт. 30

Таблица 23

мм

Размеры	Предельные отклонения
Расстояние между осями подвижных и неподвижных опор L_1 и ушей коллектора L_2:	
до 3 м	±4,0
3 м и более	±5,0
Смещение осей подвижных и неподвижных опор и ушей от оси коллектора a	±2,0
Перекос осей подвижных и неподвижных опор и ушей относительно оси коллектора β	±1,5°
Расстояние между осью отверстия уха и наружной поверхностью коллектора h	±3,0
Расстояние между плоскостью фланца и наружной поверхностью коллектора по вертикальной оси коллектора h_1 для штуцеров диаметром:	
до 108	±2,0
108 и более	±5,0

* Предельное отклонение оси опоры или уха c относительно оси коллектора независимо от высоты опоры или уха не должно быть более ±5,0 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

7.35. Предельные отклонения размеров лючковых затворов должны соответствовать требованиям технической документации предприятия — изготовителя котлов.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.36. Предельные отклонения диаметров отверстий под вальцовку труб в коллекторах указаны в табл. 24.

Таблица 24

мм

Номинальный наружный диаметр трубы	Наименьший диаметр отверстия	Допуск на диаметр отверстия
22	22,3	0,21
25	25,3	0,21
28	28,3	0,21
32	32,4	0,25
38	38,4	0,25
42	42,4	0,25
51	51,5	0,30
57	57,5	0,30
60	60,5	0,30
76	76,6	0,30
83	83,7	0,35

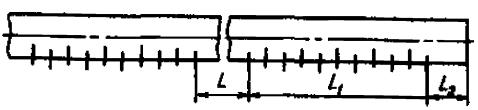
Овальность и конусообразность отверстий не должны быть более 2/3 допуска на диаметр. Продольные риски в отверстиях не допускаются; допускаются отдельные кольцевые риски глубиной не более 0,25 мм при ширине не более 1 мм. Расстояние от риски до кромки отверстия не должно быть менее 10 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.37. Допуски на ошипованные трубы должны соответствовать требованиям РД 24.031.22.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

7.38. Предельные отклонения размеров по длине ошипованной трубы (черт. 31) указаны в табл. 25.



Черт. 31

Таблица 25

мм

Размеры	Предельные отклонения
Расстояние между осями крайних шипов L, L_1	±10
Расстояние от конца трубы до крайнего шипа L_2	±10

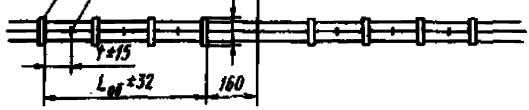
(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.39. Отклонение от прямолинейности оси ошипованной трубы после правки не должно быть более 1,5 мм на 1 м в плоскости шипов, расположенных вдоль образующей трубы, и 2 мм в перпендикулярной плоскости при длине трубы до 10 м; при длине трубы свыше 10 м изогнутость не должна быть более 15 и 3 мм соответственно.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

7.40. Дистанционирующие устройства пучка труб ППТО (черт. 32) по наружному размеру колец $D_к$ должны устанавливаться с допуском +2 мм. Предельное отклонение шага между дистанционирующими кольцами и звездочками при сборке пучка не должно быть более ±15 мм. Предельное отклонение расстояния между крайними дистанционирующими устройствами не должно быть более ±32 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

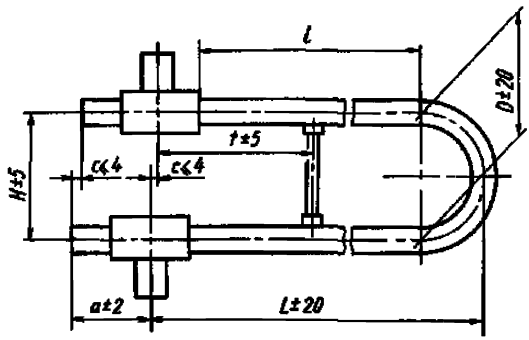


Черт. 32

7.41. Сборка секций теплообменников должна производиться с соблюдением допусков, указанных на черт. 33.

Изогнутость труб корпуса на прямых участках l от головок до гиба не должна быть более 15 мм на 1 м (см. черт. 33). Данные о секциях ППТО должны быть приведены в паспорте котла.

(Измененная редакция, Изм. № 9).



Черт. 33

8. ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБНЫМ ИЗДЕЛИЯМ, ПОСТАВЛЯЕМЫМ В СОБРАННОМ ВИДЕ

8.1. Конструкция и состав поставочных блоков, номенклатура и количество привариваемых к ним элементов, деталей и креплений определяются технической документацией предприятия — изготовителя котла.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

8.2. Сборка блоков должна производиться по сборочным чертежам в соответствии с технологической документацией предприятия — изготовителя котла из сборочных единиц, элементов и деталей, принятых техническим контролем. В процессе сборки блока должна быть исключена возможность деформации сборочных единиц, элементов и деталей.

8.3. Предельные отклонения размеров готовых блоков до снятия их со стапеля не должны быть более величин, указанных в сборочных чертежах.

8.4. Допуски на сборку блоков должны назначаться с учетом предельных отклонений размеров, указанных в настоящем стандарте для отдельных труб, змеевиков, коллекторов и других элементов котла. При этом сумма предельных отклонений размеров отдельных змеевиков, собираемых в блоки, не должна быть более величины предельных отклонений блока.

8.5. Геометрические размеры, определяющие расположение мест сопряжения смежных блоков, должны быть обеспечены в пределах допусков, указанных в разделе 7 настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

8.6. Для обеспечения неизменности формы при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании на место монтажа блоки должны иметь дополнительные крепления жесткости. Для внутри-

заводской и монтажной транспортировок изделий на чертежах должны быть указаны места приложения стропов.

8.7. (Исключен, Изм. № 9).

9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. Все работы при изготовлении трубных поверхностей нагрева, соединительных труб в пределах котла, коллекторов, ППТО и блоков должны производиться по документации предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.004, ГОСТ 12.3.005, ОП № 02ЦС — 66, ПК № 03ЦС — 66 с учетом Правил Госгортехнадзора СССР, «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

(Измененная редакция, Изм. № 3).

9.2. Поставочные блоки для сохранности формы при погрузочно-разгрузочных операциях и транспортировании должны иметь жесткие крепления. Конструкция поставочных блоков должна быть проверена расчетом на жесткость. Проведение погрузочно-разгрузочных работ должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.009.

9.3. Приспособления и приварные детали для строповки поставочных блоков и элементов котла должны быть рассчитаны на прочность в соответствии с массой груза и обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при погрузочно-разгрузочных операциях. Перед подъемом и перемещением должны быть проверены устойчивость груза и правильность строповки.

9.4. Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных операциях на открытом подвижном составе должны соответствовать требованиям «Технических условий погрузки и крепления грузов» Министерства путей сообщения СССР, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.010.

9.5. Гидравлические (пневматические) испытания должны проводиться на специальных стендах, имеющих соответствующее оборудование, приспособления и ограждения (необходимые для безопасного выполнения операций) и удовлетворяющих требованиям техники безопасности и Правил Госгортехнадзора СССР.

10. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

10.1. Трубные элементы поверхностей нагрева, соединительные трубы в пределах котла, коллекторы и ППТО, материалы, применяемые для их изготовления, а также готовые блоки должны быть подвергнуты следующим видам контроля и испытаний:

материалы — входному контролю;

трубные элементы поверхностей нагрева, соединительные трубы в пределах котла, коллекторы, ППТО — операционному контролю, неразрушающему контролю, приемочному контролю, гидравлическим (пневматическим) испытаниям;

готовые блоки — приемочному контролю и гидравлическим (пневматическим) испытаниям.

10.2. Порядок предъявления трубных элементов на контроль, а также порядок проведения и объем контроля и гидравлических (пневматических) испытаний должны быть установлены в перечнях, утвержденных в установленном порядке, или в технической документации предприятия — изготовителя котла.

10.3. Приемка и контроль на всех этапах производства и испытаний должны осуществляться техническим контролем предприятия-изготовителя. Результаты контроля и испытаний должны быть оформлены соответствующими документами.

10.4. Гидравлическим (пневматическим) испытаниям должны подвергаться детали, сборочные единицы и готовые блоки в соответствии с технологическим процессом, принятым на предприятии-изготовителе. Результаты испытаний должны быть оформлены актами и внесены в паспорт котла.

10.5. Готовые блоки должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя, при этом оформляется приемо-сдаточный акт и наносится клеймо на специально зачищенном и обведенном светлой краской месте.

10.6. При приемочном контроле готовых блоков должны проверяться результаты проведенных ранее испытаний и операционного контроля трубных элементов и коллекторов, также должна производиться проверка на отсутствие посторонних предметов путем продувки сжатым воздухом и прогонки шарами в соответствии с технической документацией предприятия — изготовителя котлов. Для котлов, в том числе и высоконапорных, поверхности нагрева которых поставляются укрупненными блоками, допускается не производить прогонку шаров и продувку сжатым воздухом, если это невозможно по конструктивным особенностям блоков. Указанные контрольные операции должны быть проведены для всех элементов, входящих в укрупненный блок, непосредственно перед укрупнительной сборкой. Кроме того, проверяются: правильность проведения консервации и окраски, защита внутренних поверхностей колпачками, маркировка, упаковка, оформление документации в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

11.1. Методы контроля качества изготовленных деталей и сборочных единиц и методы их испытаний должны соответствовать требованиям технологического процесса и технической документации предприятия — изготовителя котла.

Методы контроля качества маркировки определяются по ГОСТ 26828.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.2. Габаритные и присоединительные размеры деталей, сборочных единиц и точность их обработки в соответствии с требова-

ниями чертежей и настоящего стандарта должны проверяться универсальным или специальным измерительным инструментом, обеспечивающим требуемую точность измерений в пределах допусков.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.3. Контроль качества сварных соединений должен производиться в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора СССР, ПК № 03ЦС — 66 и настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

11.4. Готовые изделия из легированных и высоколегированных сталей, поставляемые россыпью, перед сборкой, кроме контроля, предусмотренного в разделах 3 и 4, должны быть подвергнуты контролю и испытаниям основного металла: выборочному контролю аустенитных труб на магнитные свойства; повторному сплошному стилоскопированию трубных элементов, приваренных штуцеров, поковок и других деталей из легированных и высоколегированных сталей с толщиной стенки более 7 мм, работающих под давлением.

На проверенные трубы, включая вставки и детали, должно быть нанесено клеймо стилоскониста. Место нанесения клейма должно быть указано в чертежах и инструкциях предприятия — изготовителя котла.

Повторное стилоскопирование деталей из легированных и высоколегированных сталей, не работающих под внутренним давлением, должно производиться при наличии соответствующих требований в чертежах изделий. Маркирование ударным способом, вызывающим пластическую деформацию проверенных труб и деталей, работающих под внутренним давлением и имеющих толщину стенки 7 мм и менее, не производится. Способ обозначения проведенного стилоскопирования должен устанавливаться предприятием — изготовителем котла.

11.5. Испытания горячедеформированных труб, гибов, переходов и обжатых концов труб из стали марок 15ХМ, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 12Х2МФСР, 12Х18Н12Т, 12Х11В2МФ на растяжение, на ударную вязкость и сплющивание, а также их металлографические исследования должны производиться после термической обработки. Испытания на сплющивание следует производить только для горячедеформированных труб, переходов и обжатых концов труб, подвергаемых последующей холодной деформации. Испытания производятся на образцах-свидетелях в объеме одной пробы от каждой садки. При изготовлении этих изделий из сталей марок 20, 15ГС и 12Х11В2МФ указанные виды испытаний должны производиться после гибки. Количество образцов и результаты испытаний механических и технологических свойств должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на трубы. В случае применения местного нагрева и термической обработки должны быть предусмотрены образцы-свидетели, выполненные из тех же материалов при идентичных условиях.

Порядок отбора образцов определяется инструкцией предприятия — изготовителя котлов.

Измерение твердости производится твердомером по ТУ 25—06—325 и ТУ 25—06—845. Значение твердости не должно превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на поставку труб.

При невозможности вырезки для испытаний из гнутой зоны образцов-свидетелей из-за их недостаточных размеров допускается производить только металлографические исследования.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5, 9).

11.6. Гидравлические (пневматические) испытания деталей и сборочных единиц должны производиться на испытательном стенде предприятия — изготовителя котла в соответствии с требованиями Правил Госгортехнадзора СССР по программам и методикам гидравлических испытаний.

Время выдержки под давлением элементов и узлов, изготавливаемых на предприятии, определяется инструкцией по проведению гидравлических испытаний, утвержденной главным инженером *предприятия и согласованной с* НПО ЦКТИ.

Допускается не производить гидравлические испытания гнутых элементов соединительных трубопроводов, если предприятие-изготовитель производит контроль гибов в объеме 15% неразрушающими методами и гарантирует получение положительных результатов гидравлических испытаний у заказчика.

После приварки к соединительным трубам в пределах котла или коллекторам деталей, не работающих под давлением (проушин, ушей, опорных столиков, накладок, сухарей, упоров впрыскивающих пароохладителей и др.), а также мелких одиночных штуцеров и бобышек, работающих под давлением, соединительные сварные швы которых не могут быть проверены УЗК по техническим причинам, гидравлические испытания допускается не проводить. В этом случае угловые или тавровые сварные швы должны контролироваться в следующей последовательности:

1) должен проводиться визуальный сплошной контроль для обнаружения дефектов (трещин, подрезов, незаваренных кратеров, прожогов) и измерения размеров сварного шва, а для труб и коллекторов из сталей марок 12Х1МФ и 15Х1М1Ф должны также контролироваться МПД или ЦД не менее 20% всей длины швов и прилегающей к ним со стороны трубы или коллектора околошовной зоны шириной не менее 20 мм. Места и объем контроля должны устанавливаться техническим контролем предприятия-изготовителя;

2) в случае выявления дефектов должен проводиться дополнительный контроль МПД или ЦД сварных швов и прилегающей к ним со стороны трубы или коллектора околошовной зоны шириной не менее 20 мм. Проверяемая длина швов должна быть не менее:

25% всей длины швов для труб и коллекторов из сталей марок 20, 15ГС, 16ГС;

50% всей длины швов для труб и коллекторов из сталей марок 12Х1МФ, 15Х1М1Ф;

3) должна проводиться сплошная МПД или ЦД швов и прилегающей к ним со стороны трубы или коллектора околошовной зоны шириной не менее 20 мм, если при дополнительном контроле будут выявлены новые дефекты.

Методика проведения МПД или ЦД и нормы оценки качества сварного шва должны быть установлены в производственно-технологической документации (ПТД) предприятия — изготовителя котла.

После гидравлических испытаний должно быть обеспечено удаление воды.

Трубные детали и сборочные единицы, выдержавшие гидравлическое испытание, должны иметь клеймо технического контроля предприятия — изготовителя котла. Место нанесения клейма должно быть указано в чертежах или инструкции. Результаты гидравлического испытания должны заноситься техническим контролем предприятия-изготовителя в журнал.

По согласованию с заказчиком допускается не производить гидравлические испытания отдельных деталей и сборочных единиц котлов (кроме блоков поверхностей нагрева с приваренными коллекторами), изготавливаемых в качестве запасных частей или для модернизации котлов. В этом случае гидравлические испытания этих элементов должны проводиться после их установки (монтажа) вместе с котлом.

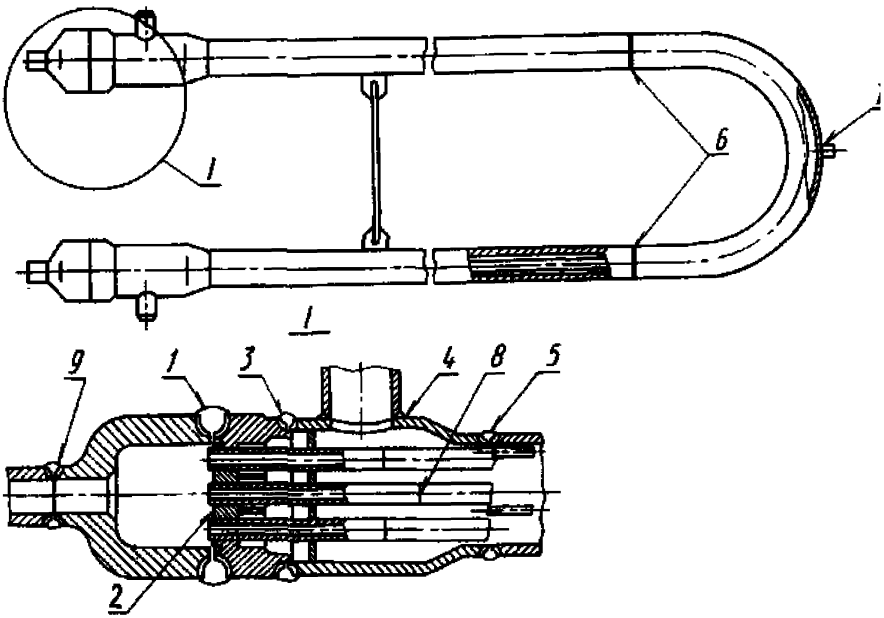
(Измененная редакция, Изм. № 7, 9).

11.7. После исправления дефектных участков сварных швов трубные детали и сборочные единицы подлежат повторному гидравлическому испытанию. Гидравлическое испытание допускается не производить, если исправленные участки подвергаются сплошному контролю УЗД или рентгеногаммапросвечиванием. При этом неразрушающими методами должны контролироваться не только исправленные участки, но и прилегающие к ним с обеих сторон зоны на длине, равной величине не менее одного снимка при рентгеногаммаграфировании и не менее протяженности одного исправленного участка при УЗД.

11.8. В ППТО (после приварки пучка труб к трубной доске и соответствующей термообработки) прочность и плотность сварных *соединений проверяются гидравлическим давлением, создаваемым* в корпусе (межтрубном пространстве). Величина давления должна быть указана в чертежах.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.9. Внутритрубное пространство пучка труб готовой секции паропаровых теплообменников (после соответствующей термообработки швов) подвергается гидравлическому испытанию для проверки прочности и плотности пучка труб и шва, соединяющего



Черт. 34

Метод контроля сварного шва	Номер сварного шва								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Технический осмотр	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Просвечивание	—	—	+	+	—	—	—	+	—
Гидравлическое испытание	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Механические испытания	+	—	+	—	+	+	—	+	—
Металлографические исследования	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Ультразвуковой контроль	+	—	+	+	+	+	—	+	+

Примечания:

1. Знак «+» означает, что контроль проводится, знак «—» означает, что контроль не проводится.
2. Для швов № 3, 4, 8 просвечивание может быть заменено УЗК.
3. Металлографические исследования проводятся по пробе, выполненной в соответствии с технологией изготовления ППТО.

(Измененная редакция, Изм. № 3, 5).

днище с трубной доской. Величина давления указывается в чертежах. Снижение давления, течь, потение не допускаются. Выдержка под давлением при гидравлическом испытании должна быть не менее 5 мин. Вода из секции ППТО после гидравлического испытания должна быть удалена.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.10. Качество сварных соединений секций ППТО должно проверяться в соответствии с картой контроля сварных швов (черт. 34).

11.11. Методы контроля линейных размеров должны соответствовать РТМ 108.004.56.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

11.12. Методы контроля формы и конфигурации изделий должны обеспечивать погрешность измерений не более 50% от допускаемых отклонений.

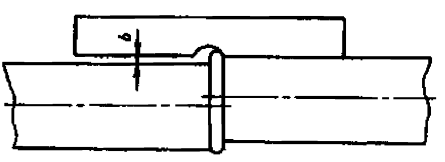
(Измененная редакция, Изм. № 9).

11.13. Угол гиба трубы после гибки должен проверяться шаблоном, по контрольному гибу, наложением на чертеж, выполненный на плазе, или другими методами, обеспечивающими требуемую точность изготовления.

11.14. Проверка гибов на отсутствие трещин и расслоений должна производиться визуальным контролем без применения средств увеличения.

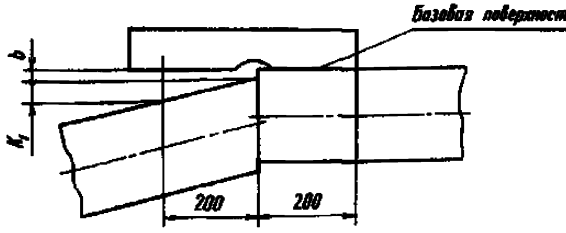
11.15. Величина утонения стенки должна контролироваться ультразвуковым толщиномером или путем измерения толщины стенки одновременно изготовленных контрольных образцов. При необходимости допускается проверка на образцах, вырезанных из готовых изделий.

11.16. Контроль смещения b свариваемых кромок (п. 7.4) должен производиться линейкой со специальным вырезом на расстоянии 3—5 мм от края шва (черт. 35). Измерения производить в четырех равномерно расположенных по окружности точках.



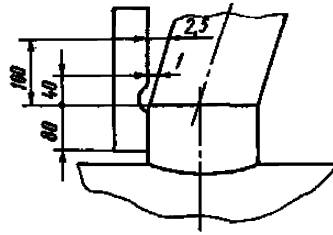
Черт. 35

11.17. Отклонение от соосности (п. 7.5) должно определяться наложением линейки с вырезом, имеющей базовую поверхность 200 мм (черт. 36). Отклонение от соосности допускается определять путем измерения непрямолинейности общей образующей сваренных труб в четырех точках двух взаимно перпендикулярных сечений.



Черт. 36

11.18. Контроль отклонения от соосности труб относительно оси штуцеров (п. 7.7) должен производиться путем наложения линейки с вырезом на образующие поверхности штуцера, при этом базовая поверхность линейки должна быть не менее 80% длины штуцера, но не более 80 мм (черт. 37). Измерения следует производить в двух взаимно перпендикулярных сечениях.



Черт. 37

11.19. Контроль овальности гибов должен производиться измерительным инструментом с ножевидными или сферическими измерительными поверхностями.

11.20. Контроль волнистости на внутренней поверхности гиба должен производиться путем измерения величины просвета между поверхностями трубы и радиусного шаблона с кривизной, равной $1/R_{ном}$, или другими методами, обеспечивающими требуемую точность.

11.21. Контроль величины смещения оси трубы K (п. 7.17) должен производиться наложением трубы на плаз или контрольную трубу. Погрешность выполнения чертежа на плазе или контрольной трубы не должна превышать 3 мм на расстоянии 800 мм от гиба.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.22. При контроле изделий на соответствие требованиям п. 7.18 отклонение от плоскости плаза не должно превышать 5 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

11.23. Отклонение от прямолинейности оси коллектора (п. 7.32) должно измеряться методом сравнения струны, натянутой по крайним точкам оси коллектора, и поверхности коллектора. Измерения должны производиться в четырех продольных сечениях коллектора. Струна стальная пружинная диаметром 0,4 мм (ГОСТ 9389), натянутая с силой $P=75$ Н (7,5 кгс) для длин до 4 м и $P=100$ Н (10 кгс) для длин свыше 4 м. Допускается применение других методов, обеспечивающих требуемую точность.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

11.24. Измерительный контроль перпендикулярности торцов труб, фасонных деталей, сборочных единиц трубопроводов с разделанными под стыковую сварку кромками должен производиться поверочными угольниками 90° по ГОСТ 3749 и щупами по ТУ 2—034—225.

Перпендикулярность торцов труб определяется:

относительно наружной поверхности — для штуцеров, патрубков, отводов, тройников, прямых и изогнутых труб и других деталей, имеющих прилегающий к контролируемому торцу гладкий цилиндрический участок длиной не менее 200 мм, не подвергавшийся деформации в процессе изготовления;

относительно чертежа на плазе — для труб с двумя и более гибами, плоскости которых развернуты по отношению друг к другу на 90°, колен и других фасонных деталей с короткими прямыми участками у торцов (по технологическому процессу, принятому на предприятии-изготовителе).

(Введен дополнительно, Изм. № 6, 9).

12. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1. Маркировка

12.1.1. Трубные элементы, соединительные трубы, коллекторы, ППТО и готовые блоки должны иметь маркировку, включая операционную маркировку и клеймение, выполненную в соответствии с требованиями ГОСТ 26828, технической документации предприятия — изготовителя котла, Правил Госгортехнадзора СССР и настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

12.1.2. Маркировка готовых труб, отправляемых пакетами и принятых техническим контролем, должна выполняться на фанерных или металлических ярлыках. Маркировка соединительных труб и коллекторов должна быть нанесена непосредственно на прямой участок трубы или коллектора на расстоянии 100—200 мм от конца. Место для маркировки должно быть зачищено и обведено светлой несмываемой краской, отличающейся от цвета окраски изделия. Маркировка должна быть отчетливо видна после окраски изделия. Рядом с маркировкой должно быть нанесено клеймо технического контроля предприятия-изготовителя. Место маркировки должно быть указано на чертеже.

12.1.3. На готовые изделия или на упаковку должна быть нанесена транспортная маркировка, содержащая манипуляционные знаки и следующие основные и информационные надписи:

полное или условное наименование грузополучателя;

наименование пункта назначения;

количество грузовых мест в партии и порядковый номер места;

номер комплектовочной ведомости;

массы брутто и нетто грузового места в килограммах;

габаритные размеры грузового места в сантиметрах;

объем грузового места в кубических метрах.

12.1.4. Транспортная маркировка должна быть нанесена на изделия, на фанерные или металлические ярлыки или непосредственно на тару окраской по трафарету. Краска, применяемая для маркировки, должна быть светлой, водостойкой и светостойкой, отличающейся от окраски изделия. Деревянные неокрашенные ящики и детали из аустенитной стали следует маркировать черной краской. Транспортная маркировка должна наноситься на каждое грузовое место.

12.1.5. Необходимость нанесения манипуляционных знаков должна определяться предприятием — изготовителем котла.

12.2. Упаковка

12.2.1. Внутренние поверхности готовых трубных элементов, соединительных труб, коллекторов и блоков перед упаковыванием должны быть продуты сжатым воздухом.

12.2.2. Открытые концы труб, змеевиков, штуцеров, а также отверстия в коллекторах и фланцевые соединения должны консервироваться антикоррозионной смазкой и закрываться колпачками, заглушками или другими способами, обеспечивающими надежность их закрепления на изделиях и сохранность при транспортировании.

При механизированных способах окраски деталей и блоков допускается окрашивать обработанные под сварку кромки.

(Измененная редакция, Изм. № 9).

12.2.3. Окраска наружных поверхностей трубных элементов, соединительных труб в пределах котла, коллекторов и блоков, кроме обработанных мест, покрываемых антикоррозионной смазкой, должна производиться по технологической документации предприятия — изготовителя котла в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 (7 класс) и с учетом условий эксплуатации по ГОСТ 9.104 (категория У2).

12.2.4. Подготовка наружной поверхности под консервацию и консервация элементов поверхностей нагрева и других изделий, а также резьбовых поверхностей и резьбовых соединений в сборе должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (группа V) и ОСТ 108.982.101.

12.2.5. Трубные элементы, трубы больших диаметров, а также прямые трубы могут поставляться заказчику (потребителю) без упаковки. Выбор вида упаковки в зависимости от назначения, кон-

фигурации и жесткости трубных элементов и других изделий производится предприятием — изготовителем котла.

Конструкция упаковки, способы упаковывания, порядок размещения и способы укладки и крепления должны удовлетворять нормам железнодорожного и водного транспорта и обеспечивать целостность изделий при транспортировании, погрузочно-разгрузочных операциях и хранении.

12.2.6. Контакты изделий из аустенитных сталей с изделиями и элементами упаковки из углеродистых сталей допускаются на время транспортировки и хранения, не превышающее 12 месяцев. При более длительных сроках следует установить прокладки в местах соприкосновения деталей из разнородных сталей. В качестве прокладок могут быть использованы следующие материалы: пластмасса, толь, рубероид, дерево, аустенитный лист или полоса и др. Данное требование указывается в документации на монтаж котлов.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

12.2.7. Упаковывание, обвязка, строповка, внутризаводская погрузка окончательно изготовленных трубных элементов и блоков должны выполняться по упаковочным-разгрузочным чертежам или комплектовочным ведомостям предприятия — изготовителя котла.

12.2.8. Вся товаросопроводительная документация и паспорта должны оформляться предприятием — изготовителем котла по установленной форме в соответствии с Правилами Госгортехнадзора СССР.

Для товаросопроводительной документации на отправляемых грузах должны закрепляться водонепроницаемые пеналы с плотно закрывающимися крышками, металлические ящики или карманы, места и способ крепления которых устанавливаются технической документацией предприятия — изготовителя котла.

12.3. Транспортирование

12.3.1. Способ и условия транспортирования к месту монтажа, способы крепления и укрытия продукции должны определяться предприятием — изготовителем котла.

12.3.2. Для обеспечения неизменности формы и размеров при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах блоки должны иметь дополнительные крепления жесткости, которые совместно с блоками должны быть отправлены на монтаж. На упаковке или на блоках должны быть указаны места строповки. Погрузка блоков должна производиться только по специально разработанным чертежам и схемам погрузки. При погрузочно-разгрузочных операциях запрещается использование трубных элементов, змеевиков, трубных отверстий для непосредственной строповки. Строповка должна производиться не менее чем в двух местах.

Если разгрузка и местная транспортировка блоков невозможны без применения специальных приспособлений (элементы

жесткости, специальные стропы и т. п.), они должны быть поставлены заказчику (потребителю) вместе с изделием.

12.3.3. При транспортировании блока на предприятии-изготовителе допускается непосредственная строповка за коллектор, если длина блока не превышает 8 м. При большей длине необходим расчет обоснования строповки за коллектор в зависимости от нагружения коллектора массой блока.

12.3.4. Транспортирование поставочных блоков на открытом и закрытом подвижном составе должно производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» Министерства путей сообщения СССР. При поставке блоков трубных элементов морским путем поверхность труб по требованию заказчика (потребителя) должна предохраняться от воздействия морской воды специальным покрытием.

12.4. Хранение

12.4.1. Хранение трубных элементов, соединительных труб, коллекторов — по группе 4(Ж2) ГОСТ 15150.

12.4.2. Трубные элементы, соединительные трубы, коллекторы должны храниться на деревянных подкладках и не опираться на выступающие части. Изделия, упакованные в ящики и другие виды упаковки, в местах выгрузки должны храниться под навесами.

12.4.3. При разгрузке и складировании заказчик (потребитель) обязан принять меры к сохранности трубных элементов и защите их от механических повреждений и вредных воздействий внешней среды в соответствии с инструкциями предприятия-изготовителя и Минэнерго СССР.

12.4.4. При хранении трубных элементов под навесом заказчик (потребитель) обязан не реже одного раза в 6 месяцев контролировать состояние консервации сборочных единиц и деталей комплекта оборудования и при необходимости обновлять ее в соответствии с инструкцией по консервации предприятия — изготовителя котла.

12.4.5. Заказчик (потребитель) собственными силами и средствами должен устранить повреждения сборочных единиц и деталей комплекта оборудования, полученные в результате неправильного хранения или транспортирования на монтажной площадке или территории заказчика (потребителя).

12.4.6. Срок действия консервации сборочных единиц, деталей и изделий 12 месяцев со дня отгрузки их предприятием-изготовителем.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие трубных элементов поверхностей нагрева, соединительных труб в пределах котла, коллекторов и паропаровых теплообменников требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

13.2. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента отгрузки предприятием-изготовителем.

13.3. Гарантийный срок эксплуатации поставляемого оборудования должен устанавливаться в нормативно-технической документации на поставку паровых стационарных котлов.

(Измененная редакция, Изм. № 5).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Термин	Определение
Трубный элемент котла	Часть поверхности нагрева котла, состоящая из гладких, ребристых или ошипованных труб Примечание. К поверхностям нагрева относятся, например, экраны, ширмы, пароперегреватели, экономайзеры
Ребристая труба	Труба, имеющая на внешней поверхности поперечные или продольные ребра
Плавниковая труба	Ребристая труба, имеющая два продольных ребра, расположенных в одной плоскости
Труба с внутренним оребрением	Труба, имеющая на внутренней поверхности ребра
Ошипованная труба	Труба, имеющая на внешней поверхности шипы
Пакет змеевиков	Параллельно расположенные змеевики, объединенные общими коллекторами и креплениями
Число ходов змеевика	Число последовательных по ходу рабочей среды прямых участков Примечание. По числу ходов различают одноходовой, двухходовой, трехходовой и многоходовой змеевики
Заходность пакета змеевиков	Число параллельных змеевиков, выходящих из одного поперечного сечения коллектора Примечание. По числу заходов различают, например, однозаходный, двухзаходный, многозаходный пакеты змеевиков
Число ходов пакета змеевиков	Число последовательно включенных групп змеевиков, характеризующихся общим по отношению к омывающейся среде направлением движения внутренней среды Примечание. По числу ходов различают, например, одноходовой, двухходовой, многоходовой пакеты змеевиков

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** указанием Министерства энергетического машиностроения от 11.10.79 № ЮК-002/7584

2. **ИСПОЛНИТЕЛИ:**

   П. М. Христюк, канд. техн. наук; З. П. Шулятьева, канд. техн. наук; М. И. Янкелевич; Е. П. Огурцов; А. М. Белкина; В. К. Адамович, канд. техн. наук; И. А. Данюшевский, канд. техн. наук

3. **СОГЛАСОВАН** с Госгортехнадзором СССР № 13—8а/949 от 20.09.79

4. **ЗАРЕГИСТРИРОВАН** во Всесоюзном информационном фонде стандартов и технических условий за № 814540 от 26.11.79

5. **ВЗАМЕН** ОСТ 24.030.40—74

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9.014—78	12.2.4
ГОСТ 9.032—74	12.2.3
ГОСТ 9.104—79	12.2.3
ГОСТ 12.2.003—74	9.1
ГОСТ 12.3.002—75	9.1
ГОСТ 12.3.003—86	9.1
ГОСТ 12.3.004—75	9.1
ГОСТ 12.3.005—75	9.1
ГОСТ 12.3.009—76	9.2; 9.4
ГОСТ 12.3.010—82	9.4
ГОСТ 3749—77	11.24
ГОСТ 9389—75	11.23
ГОСТ 9466—75	4.1
ГОСТ 12815—80	7.34
ГОСТ 15150—69	12.4.1
ГОСТ 16037—80	5.4.1
ГОСТ 26828—86	11.1; 12.1.1
ОСТ 24.125.60—89	7.2
ОСТ 108.031.08—85	2.1
ОСТ 108.031.09—85	2.1
ОСТ 108.031.10—85	2.1
ОСТ 108.940.02—82	5.4.1
ОСТ 108.982.101—83	12.2.4
РД 24.031.22—90	3.3; 5.5.1; 7.37
РД 24.031.23—90	5.2.3; 7.9
ТУ 2—034—225—87	11.24
ТУ 25—06—325—78	11.5
ТУ 25—06—845—76	11.5
РТМ 108.004.56—80	11.11

7. **ПЕРЕИЗДАНИЕ** 1990 г. с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Срок действия продлен до 01.01.96 Изменением № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

2. Общие требования 2
3. Требования к материалам и полуфабрикатам 2
4. Требования по подготовке материалов к запуску в производство . . 3
5. Требования к изготовлению 4
6. Требования к термической обработке 11
7. Допуски на трубные элементы 13
8. Требования к трубным изделиям, поставляемым в собранном виде . . 40
9. Требования безопасности 41
10. Правила приемки 41
11. Методы контроля и испытаний 42
12. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 49
13. Гарантии изготовителя 52
Приложение. Термины и их определения, используемые в настоящем стандарте 54
Информационные данные 55

Редактор *С. В. Иовенко*

Технический редактор *А. Н. Крупенева* Корректор *Л. А. Крупнова*

Сдано в набор. 07.09.90. Подписано к печ. 08.04.91. Формат бум. 60×90¹/₁₆. л. Тираж 1000. Заказ 736. Цена 2 р. 10 к.

НПО ЦКТИ. 194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24

gost.e-ecolog.ru