

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

---

Стандарт организации

Инженерные сети  
зданий и сооружений внутренние

СИСТЕМЫ ГАЗОВОЗДУШНЫХ ТРАКТОВ  
КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК МОЩНОСТЬЮ  
ДО 150 МВт

Правила проектирования и монтажа, контроль  
выполнения, требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ/НОП 107

Проект, окончательная редакция

---

Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции,  
кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике

«Северо-Западный Межрегиональный Центр АВОК»

Общество с ограниченной ответственностью «Издательство БСТ»

## Предисловие

- |   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | РАЗРАБОТАН                       | НП «СЗ Центр АВОК»   |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА<br>УТВЕРЖДЕНИЕ    | Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН<br>В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от  |
| 4 | ВВЕДЕН                           | ВПЕРВЫЕ  |

© Национальное объединение строителей, 2014

© Национальное объединение проектировщиков, 2014

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей*

## Содержание

Введение.....	<b>Ош ибк а! Зак лад ка не опр еде лен а.</b>
1 Область применения.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Обозначения и сокращения.....	
5 Общие требования к устройству газовоздушных трактов котельных.....	
6 Контроль за строительством газовоздушных трактов.....	
7 Требования к проведению пуско-наладочных работ.....	
8 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам	
Приложение А (справочное) Справочные таблицы.....	
Приложение Б (рекомендуемое) Паспорт промышленной трубы	
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта передачи рабочей документации для производства	

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

	работ.....
Приложение Г	(рекомендуемое) Форма акта передачи оборудования ГВТ в монтаж...
Приложение Д	(рекомендуемое) Форма акта строительной готовности объекта к производству работ по монтажу ГВТ.....
Приложение Е	(рекомендуемое) Форма акта освидетельствования скрытых работ.....
Приложение Ж	(рекомендуемое) Форма акта манометрического испытания на герметичность(плотность).....
Приложение И	(рекомендуемое) Форма акта отчета по геодезическому контролю дымовой трубы.....
Приложение К	(справочное) Карта контроля
Библиография.....	

## Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Настоящий стандарт устанавливает общие правила выполнения работ по проектированию, монтажу, пусконаладке систем газовоздушных трактов котельных установок общей мощностью от 1,0 МВт до 150 МВт. (при единичной мощности котла от 360 кВт.)

При разработке настоящего стандарта учтены требования действующих нормативных документов РФ.

При разработке настоящего стандарта частично использованы термины, нормативы и требования, изложенные в европейских нормативных документах:

EN13502, 1457, 1806, 1443, 1856, 1857, 1858, 1859, 12446, 13216.

Авторский коллектив: докт. техн. наук, проф. *А.М. Гримитлин* (НП «СЗ ЦЕНТР АВОК»), канд. техн. наук *Е.Л. Палей* (ООО «ПКБ «Теплоэнергетика»).



СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ  
СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ  
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

---

**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

**СИСТЕМЫ ГАЗОВОЗДУШНЫХ ТРАКТОВ  
КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК МОЩНОСТЬЮ ДО 150  
МВт**

**Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения,  
требования к результатам работ**

---

## **1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы ГВТ теплофикационных котельных тепловой мощностью от 1,0 до 150 МВт, работающих на газообразном и/или жидком топливе, (при единичной мощности котла от 0,36 МВт до 50 МВт.)

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на системы ГВТ котельных с энергетическими котлами, а так же котельных с конденсационными котлами.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 2.109–75 ЕСКД. Основные требования к чертежам

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда.  
Пожарная безопасность. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда.  
Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.3.032–84 Система стандартов безопасности труда.  
Работы электромонтажные. Общие требования безопасности

ГОСТ 21.1001–2009 Система проектной документации для  
строительства. Общие положения

ГОСТ 21.1101–2009 Система проектной документации для  
строительстве. Основные требования к проектной и рабочей  
документации

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества.  
Марки

ГОСТ 5632–72 Стали высоколегированные и сплавы  
коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные.  
Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 9467–75 Электроды. Покрытие металлические для ручной  
дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей

ГОСТ 11533–75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая  
сварка под флюсом, соединения сварные под острым и тупым углами.

ГОСТ 17356–89 Горелки Термины и определения

ГОСТ 23172–78 Котлы стационарные. Термины и определения

ГОСТ 31416–2009 Трубы и муфты хризотилцементные.  
Технические условия

СП 43.13330.2010 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных  
предприятий»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Часть 1. Безопасность труда в строительстве»

СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 89.13330.2011 «СНиП II-35-76 Котельные установки. Актуализированная редакция»

СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»

СТО НОСТРОЙ 2.15.8-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем локального управления. Монтаж, испытания и наладка. Требования, правила и методы контроля

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с Федеральным законом [1], Градостроительным кодексом [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 воздух, необходимый для сжигания топлива:** Количество воздуха, необходимое для полного сгорания топлива, с учетом коэффициента избытка воздуха.

**3.2 всасывающий карман:** Элемент ГВТ, устанавливаемый на всасывающей линии непосредственно перед дымососом или вентилятором. Всасывающий карман должен иметь определенные размеры и форму.

**3.3 газифицированная котельная:** Помещение, где размещены один и более котлов при суммарной тепловой мощности установленного оборудования 360 кВт и более, работающих на газообразном топливе.

[ПБ 10-574-03[3], пункт 1 ]

**3.4 газовоздушные тракты:** Тракты, по которым из котла удаляются образовавшиеся в процессе сжигания топлива дымовые газы (газоходы) и по которым к котлу подается воздух, необходимый для сжигания топлива (воздуховоды).

**3.5 газоходы:** Одна из систем газовоздушного тракта, по которой происходит удаление от котлов продуктов сжигания топлива (дымовых газов).

Примечание – Газоходы обычно состоят из дымоотводящих патрубков (элементов) и дымовых труб. На газоходах так же устанавливаются компенсаторы теплового расширения; шиберы; регуляторы тяги; взрывные клапаны; закладные конструкции для контроля давления (разряжения), температуры, СО и О<sub>2</sub>; лючки для чистки и осмотра; устройства для отвода конденсата, и его раскисления перед

сбросом в канализацию. В тракт газоходов могут так же входить «хвостовые поверхности нагрева», тягодутьевые машины и системы очистки дымовых газов.

**3.6 горелка:** Устройство, обеспечивающее устойчивое сгорание топлива и возможность регулирования процесса горения

<p><b>3.7 датчик:</b> Конструктивно обособленный первичный измерительный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы.</p>
--

[РМГ 29-99\*, п.6.19]

**3.8 динамическое давление в ГВТ:** Скоростной напор, зависящий от температуры и скорости среды.

**3.9 дымовая труба:** Самостоятельный элемент дымоотводящего тракта, конечный элемент газохода, практически всегда располагается за пределами котельной, который служит для отвода продуктов сгорания в атмосферу и их рассеивания.

**3.10 дымовая труба с растяжками:** Дымовая труба, ствол которой несет все нагрузки без дополнительной поддержки, опираясь на собственный фундамент, при этом ветровые нагрузки гасятся за счет растяжек, закрепленных с одной стороны к стволу трубы, а с другой стороны к фундаментам – якорям. Растяжки обычно устанавливаются под углом в 120°.

**3.11 дымовые газы:** Газообразные продукты, которые получаются в результате сжигания в топках котлов органического топлива.

**3.12 естественная тяга (самотяга):** Физический эффект, когда газы поднимаются вверх за счет разности их удельных весов или плотности по отношению к окружающему воздуху.

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

**3.13 искусственная тяга:** Тяга, возникающая в газоотводящем тракте (дымоходе) за счет разрежения или противодавления, вызванного работой тягодутьевой машины (дымососа/вентилятора).

**3.14 котельная:** Комплекс зданий и сооружений, здание или помещение с котлом (теплогенератором) и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенным для выработки теплоты в целях теплоснабжения

[СНиП II-35-76, термины и определения]

**3.15 котел:** Конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств, служащих для получения пара или нагрева воды под давлением за счет тепловой энергии, выделяемой от сжигания топлива в собственной топке, при протекании технологического процесса, или путем преобразования электрической энергии.

**3.16 многоствольная дымовая труба:** Конструкция, состоящая из нескольких металлических дымоотводящих стволов, объединенных одним общим защитным кожухом или установленных в (на) одной общей рамной конструкции, а так же железобетонная или кирпичная дымовая труба имеющая внутри перегородку

**3.17 многостенный газоход:** это газоход, состоящий из металлического дымоотводящего патрубка, дополнительной изоляции и покровного (защитного) кожуха. В качестве защитного кожуха может быть использована нержавеющая сталь, алюминиевые листы или оцинкованная сталь.

**3.18 одностенный газоход:** Металлический дымоотводящий патрубок не имеющий дополнительной изоляции и покровного (защитного) кожуха.

**3.19 не несущая дымовая труба:** Дымовая труба, ствол которой не несет нагрузок и устанавливается в специальной рамной конструкции или подвешивается к строительным конструкциям.

**3.20 одноствольная дымовая труба:** Дымовая труба, у которой имеется один ствол для удаления дымовых газов. Одноствольными могут быть железобетонные, хризотилцементные кирпичные трубы, трубы изготовленные из композитных материалов или металла. Современные металлические трубы, для предотвращения выпадения конденсата из дымовых газов, снижения теплотерь и увеличения энергоэффективности работы котельной за счет снижения температуры уходящих газов, имеют тепловую изоляцию и защитное покрытие.

**3.21 отборное устройство, закладная конструкция** (закладной элемент): Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемые в строительные конструкции (швеллер, уголок, гильза, патрубков, плита с гильзами, коробка с песочным затвором, подвесные потолочные конструкции и т. п.) или в технологические аппараты и трубопроводы (бобышки, штуцера, карманы и гильзы для прибора и т. п.).

[СНиП 3.05.07-85 Приложение 3, пункт 1]

**3.22 полное давление:** Сумма динамического и статического давлений.

**3.23 самонесущая дымовая труба:** Дымовая труба, ствол которой несет все нагрузки без дополнительной поддержки и растяжек, опираясь на собственный фундамент. К самонесущим трубам относятся все железобетонные и кирпичные трубы, а так же металлические трубы. (Обычно нижний элемент металлической трубы имеет коническую

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

форму, а верхний цилиндрическую. Толщина стенки ствола трубы меняется по высоте).

**3.24 статическое давление:** Давление представляющее собой разность абсолютного давления текущей среды в данной точке  $h$  (уровень  $- z$ ) и абсолютного атмосферного давления, на том же уровне. Величина статического давления может иметь положительное (избыточное давление) или отрицательное (разрежение) значение.

**3.25 температура точки россы:** Температура при которой происходит конденсация водяных паров, содержащихся в дымовых газах.

**3.26 тягодутьевые машины:** Дымосос или вентилятор, устанавливаемые обычно в трактах подачи воздуха на горение непосредственно перед горелкой или на тракте дымоудаления непосредственно за котлом или за «хвостовыми поверхностями нагрева».

**3.27 устройство систем газоздушных трактов:** Это процесс подготовки проектной документации необходимой для изготовления как отдельных элементов, так и сборки (монтажа) системы в целом; изготовление отдельных элементов, монтаж, пусконаладочные работы, и сдача системы.

**3.28 хвостовые поверхности нагрева:** Элементы, встраиваемые в котел или устанавливаемые на выходе из котла по ходу дымовых газов и служащие для повышения эффективности работы котла (КПД) путем отбора тепла уходящих газов (за счет снижения температуры уходящих газов).

Примечание – В качестве хвостовых поверхностей обычно применяются поверхностные или контактные экономайзеры и воздухоподогреватели.

**3.29 энергоэффективность технологического процесса выработки тепловой энергии:** Обеспечение более низких затрат

энергоресурсов на выработку тепловой энергии, минимизация потерь от химического и механического недожога топлива, а так же потерь тепла в окружающую среду.

#### **4 Перечень используемых обозначений и сокращений**

ВК – водогрейный котел;

ВТ – воздухоподводящий тракт, тракт по которому воздух подается на горение на горелку котла;

ГВТ – газовоздушный тракт;

ГТ – газоотводящий тракт, тракт по которому отводятся дымовые газы от котла до дымовой трубы;

ЕСКД – единая система конструкторской документации;

ККТ – коаксиальный тракт, совмещенный тракт ГВТ, в котором по внутренней части удаляются дымовые газы, а по наружной – подается воздух на горение. (типа труба в трубе);

КМД – конструкции металлические детализировочные;

ОК – отопительная котельная;

ОПК – отопительно - производственная котельная;

ПК – паровой котел;

ПНР – пусконаладочные работы;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

ПСД – проектно-сметная документация;

РТН РФ – Ростехнадзор Российской Федерации;

СМР – строительно-монтажные работы;

СПДС – система проектной документации для строительства;

ТДМ – тяго-дутьевые машины;

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

ТМ – обозначение, маркировка чертежей теплотехнического раздела

Тух – температура уходящих газов;

ХПН – хвостовая поверхность нагрева;

СРО – Саморегулируемая организация;

## **5 Общие требования к устройству газоздушных трактов котельных**

### **5.1 Требования к устройству газоздушных трактов**

Применение систем газоздушных трактов должно обеспечивать:

- устойчивую работу котлов на всех режимах;
- энергоэффективность технологического процесса выработки тепловой энергии (см.3.25);
- экологическую безопасность объекта за счет минимизации процесса выбросов вредных веществ в атмосферу и минимизации уровня звукового давления внутри котельной и за ее пределами.

Примечание – Характеристики работы котельной (параметры и количество вырабатываемого теплоносителя) могут снижаться на время восстановления работоспособности ГВТ.

### **5.2 Составляющие элементы газоздушных трактов**

Газоотводящий тракт состоит из следующих основных элементов:

- газоход. Газоход собирается из патрубков (элементов). На газоходе устанавливаются, по мере необходимости, компенсаторы, служащие для компенсации теплового удлинения;
- взрывные клапаны, служащие для сброса взрывной волны;
- лючки для осмотра и чистки, а также закладные конструкции с приборами КИП для контроля и регулирования процессов сжигания топлива и подачи воздуха, а так же работы тракта ГВТ.

В системах ГВТ регулируется подача воздуха и удаление дымовых газов, контролируется давление и температура воздуха, разрежение, температура и состав дымовых газов.

5.2.1 Газоход присоединяется к дымоотводящему патрубку котла или дымоотводящему патрубку хвостовой поверхности нагрева. Дымоотводящие патрубки бывают разных геометрических размеров (круглые или прямоугольные).

5.2.2 Хвостовые поверхности нагрева. К хвостовым поверхностям нагрева относятся экономайзеры и воздухоподогреватели. Экономайзеры и воздухоподогреватели могут быть как встроенными в конструкцию котла, так и отдельно стоящими.

5.2.3 Тягодутьевая машины (дымосос или вентилятор). ТДМ служат для создания противодействия или разряжения в топке котла, подачи воздуха к горелке и удаления продуктов сгорания. Присоединение дымососа или вентилятора на всасывающей стороне, при отсутствии места, осуществляется через «всасывающий карман». Присоединение на нагнетательной стороне обычно осуществляется через диффузор.

5.2.4 Дымовая труба. Дымовые газы удаляются в атмосферу непосредственно дымовой трубой. Дымовые трубы могут изготавливаться из железобетона, кирпича, хризотилцемента, композитных материалов и металла. В последнее время наибольшее распространение получили металлические дымовые трубы, изготовленные из нержавеющей сталей.

5.2.5 Воздухоподводящий тракт – воздуховоды:

Воздух в котельную подается для обеспечения вентиляции помещений и для обеспечения процесса горения. В ряде котельных такая

## **СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

подача совмещена, при этом необходимо подогревать поступающий в котельную воздух, для обеспечения требуемой температуры воздуха в помещении котельной. Настоящий стандарт рассматривает только систему обеспечивающую подачу воздуха непосредственно к горелкам котлов.

Воздух непосредственно на горение в котельной может забираться как из самой котельной так и с улицы. В моноблочных горелках воздух забирается непосредственно из котельной и дополнительные воздухопроводы отсутствуют.

На котлах малой и средней мощности воздух для горения обычно забирается из верхней зоны котельной и подается по воздуховодам на всас вентилятора, через всасывающий карман при необходимости, а затем после вентилятора непосредственно к горелке.

### **5.3 Проектирование газоздушных трактов**

#### **5.3.1 Общие требования**

Проектирование газоотводящего тракта и дымовой трубы:

Проектирование сводится к определению диаметра и высоты дымовой трубы, конфигурации элементов ГТ, выбору ТДМ, обеспечивающих удаление из котла продуктов сгорания с минимальными затратами на электроэнергию и СМР.

Высота дымовой трубы должна определяться на основании 2-х расчетов, аэродинамического расчета и расчета рассеивания вредных веществ в атмосферу. В ряде случаев, при наличии аэродромов или по градостроительным требованиям, высота трубы может быть заранее задана или ограничена.

Все расчеты должны вестись на зимний режим (средняя температура наиболее холодного месяца) и летний режим. Необходимые для расчетов данные должны приниматься на основании тепловых

расчетов котельной. Аэродинамические расчеты следует проводить согласно нормативному методу [4]. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферу следует вести на основании Методика расчета [5].

Проектирование воздухоподводящего тракта:

Проектирование ВТ сводится к обеспечению подачи на горелку котла необходимого для горения топлива воздуха с минимальными затратами электроэнергии и СМР, путем обеспечения оптимальной конфигурации элементов ВТ и правильному выбору вентиляторов.

Данная задача решается на основании аэродинамического расчета ВТ.

Аэродинамический расчет ВТ, так же как и аэродинамический расчет ГТ должен вестись на зимний и летний режимы. Необходимые для расчета данные должны приниматься на основании тепловых расчетов котельной. Аэродинамические расчеты следует проводить согласно нормативному методу [4].

Проектная документация на ГВТ должна разрабатываться в объеме установленном заданием на проектирование. Если в задании на проектирование не конкретизирован состав ПСД на ГВТ, то последняя должна разрабатываться в формате СПДС, как задание на разработку КМД. Проектная документация должна отдельно разрабатываться на газоотводящий тракт и на воздухоподводящий тракт. При разработке проектной документации необходимо максимально использовать готовые изделия заводского изготовления (Заводы КВО и ПГВУ).

Проектная документация на ГВТ является составной частью раздела ТМ.

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

Для сокращения объемов проектирования и упрощения изготовления и монтажа ГВТ необходима максимальная однотипность элементов и узлов.

Состав проектной документации должен включать в себя:

- план расположения ГВТ;
  - продольный и поперечный разрезы;
  - узлы примыкания;
  - узлы крепления;
  - общие виды отдельных сложных элементов (компенсатор, взрывной клапан, всасывающий карман и т.п.);
  - узлы опирания элементов ГВТ;
  - узлы установки ХПН и ТДМ;
  - аэродинамические расчеты;
  - спецификацию деталей, материалов и элементов/изделий ГВТ.
- Состав проектной документации при разработке дымоотводящего и воздухоподводящего трактов.

Проектная документация на ГТ и ВТ, если это не оговорено заданием на проектирование, должна разрабатываться в формате СПДС согласно ГОСТ 21.1101-2009

Чертежи ГТ и ВТ входят в основной комплект документации технологического раздела (ТМ) и должны содержать план, разрезы и узлы необходимые для изготовления ГВТ. Обычно чертежи ГВТ выпускаются в виде задания на КМД с указанием на чертеже в экспликации основных характеристик элементов составляющих ГВТ.

*Пример:*

*1. Газоотводящий 3-х слойный патрубок Длина 1,0 м, Двн/Дн=600/800. Внутренняя труба из нержавеющей стали AISI 321*

*(аустенитная сталь, 08X18H12) толщиной 1,0 мм, наружная труба из оцинкованной листовой стали толщиной 0,8 мм. Изоляция толщиной 100мм типа Rokwool.*

2. *Воздухоподводящий патрубок из обыкновенной углеродистой стали толщиной 2,0 мм  $D_{вн}=550$  мм, длина 3470 мм.*

### **5.3.2 Проектирование газоотводящего тракта**

Проектирование дымоотводящего тракта (ГТ) начинается с компоновки размещения оборудования, размещения дымовых труб на генплане и трассировке газоходов.

Современные котельные агрегаты, для удобства эксплуатации и обеспечения надежности работы, производители котлов рекомендуют подключать к самостоятельным трубам, по принципу «один котел – одна труба».

Для подключения на одну дымовую трубу нескольких котлов обязательными условиями являются:

- контроль за разрежением в нижней части трубы, для котельных, работающих без постоянного присутствия обслуживающего персонала необходимо обеспечить отключение котельной при отсутствии тяги;
- обеспечение перекоса в работе котлов при запуске или остановке одного из нескольких котлов. Перекос может быть устранен путем установки регуляторов-стабилизаторов тяги на каждом тракте, путем установки регулируемого (частотного) привода на дымососах, путем врезки газоходов в дымовую трубу с рассечкой и др.;
- установка отключающих шиберов на газоходе от каждого котла.

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

При проектировании ГТ на основании компоновочных и схемных решений:

а) задаются рациональной аэродинамической формой элементов. При этом количество поворотов ГТ должно быть минимальным; не рекомендуется делать необоснованные сужения ГТ; не рекомендуется использовать тройники вместо отводов; в случае установки тройника, основной поток дымовых газов должен проходить без поворота. Конфигурацию газохода рекомендуется выполнять круглого сечения, в местах сопряжения газохода с оборудованием, при наличии квадратных или прямоугольных сечений, необходимо выполнять переходы с круга на квадрат/прямоугольник. При небольших расстояниях, в случае невозможности установки переходов, допускается выполнять газоходы с сечением, как у подключаемого оборудования.

Необходимо, чтобы количество местных сопротивлений, типа отводов, переходов и тройников было минимальным, чтобы отсутствовали крутые повороты и переходы, кромки в патрубках должны быть скруглены, сечение тракта должно быть плавным и равномерным. Все это направлено на минимизацию сопротивлений.

б) выбираются экономически обоснованные скорости потока на всех участках. Экономически обоснованной скоростью считается скорость, при которой затраты на электроэнергию, необходимую для транспортировки дымовых газов, а так же затраты на изготовление ГТ и его строительство были минимальны и оптимальны.

Рекомендуемые скорости в газоходах и дымовых трубах см. таблицу А.1 (справочное приложение А).

в) выбирают ТДМ и регулирующие устройства при их необходимости,

г) разрабатывают конструктивные элементы ГТ в объеме задания на КМД, если иное не оговорено Заданием на проектирование.

Аэродинамический расчет ГТ следует выполнять в соответствии с нормативным методом [4]. При этом необходимо обратить внимание, в каком режиме работает котел (под наддувом или под разрежением), каково паспортное значение давления/разряжения дымовых газов в точке выхода их из котла, как будет работать ГТ (на искусственной или естественной тяге). Данные для выполнения расчета принимаются на основании теплотехнических расчетов и паспортных данных котлов.

Газоходы, как правило, должны выполняться таким образом, чтобы количество присосов было минимальным и стремилось к нулю. Разъемные соединения допускается выполнять:

- при наличии ответного фланца или другого разъемного соединения на оборудовании;
- при соединении с шибером, компенсатором, дымовой трубой или в месте, где по условиям ремонта потребуется его разборка.

Газоходы в зависимости от типа и конструкции котла могут выполняться из металла, кирпича, композитных материалов, хризотилцемента и железобетона.

В случае применения неметаллических конструкций они должны иметь внутреннее антикоррозийное покрытие – футеровку.

В настоящее время с целью увеличения энергетической эффективности работы котлов температура уходящих дымовых газов при работе на природном газе близка к температуре точки россы, в связи с чем необходимо применять в качестве материала для металлических газоходов и дымовых труб специальную нержавеющую сталь. Толщина листовой нержавеющей стали лежит в диапазоне от 0,8 до 3,0 мм.

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

Рекомендуемую толщину стенок газоходов и их конструкции см. в таблицы А2-А8 (справочное приложение А)

На котлах с температурой уходящих газов более 180 °С допускается изготавливать патрубки из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380 - 2005.

Толщина листовой углеродистой стали лежит в диапазоне от 2 до 5мм. Толщину стенок газоходов смотреть в таблице А2-А8 (справочное приложение А).

На металлических газоходах, при температуре уходящих дымовых газов за котлом не превышающей 180 °С, в помещении котельной в нижней части газохода рекомендуется устанавливать стакан для сбора и отвода конденсата. Диаметр стакана 100 мм, из дна стакана необходимо вывести пластиковую или нержавеющей трубку диаметром 20-25 мм с устройством на ней гидрозатвора Н=300 мм. Пластиковую трубу необходимо присоединить к раскислителю конденсата. Уклон ГТ в этом случае желательно делать в котельную.

На металлическом газоходе должны быть установлены лючки для чистки и осмотра внутренней поверхности с минимальным диаметром 300мм.

На кирпичных и железобетонных газоходах люк-лаз должен иметь размер не менее 600х700мм. Железобетонные газоходы рекомендуется выполнять из сборных железобетонных конструкций.

Стенки металлических газоходов необходимо усиливать продольными и поперечными ребрами жесткости.

Прямоугольные короба рекомендуется выполнять с отношением сторон (в : а) равном 0,5; 0,7; 1.

Металлические газоходы должны изолироваться. Толщина изоляции и толщина металла покровного слоя должны приниматься в соответствии с требованиями СП 61.13330-2012.

Запрещается крепить сваркой газопровод к дымоотводящему патрубку котла или другого оборудования и переносить вертикальную и горизонтальную нагрузки от газопровода на оборудование.

Подключение газопровода к котлу, экономайзеру или воздухоподогревателю рекомендуется выполнять при наличии компенсаторов горизонтальных нагрузок на фланцах. Тракты стальных газопроводов необходимо проверять на компенсацию тепловых удлинений. Величина теплового удлинения определяется по формуле:

$$\Delta l = 12.5 \cdot 10^{-6} \cdot T_{ст} \cdot L$$

Где:

$12.5 \cdot 10^{-6}$  - коэффициент линейного расширения стали,

$T_{ст}$  – температура стенки газопровода,

$L$  – длина проверяемого участка газопровода.

Допускается в качестве компенсаторов использовать телескопические соединения газопровода с оборудованием, если такое соединение позволяет конструкция выходного патрубка оборудования. Телескопическое соединение должно быть надежно герметизировано путем установки между наружной стенкой дымоотводящего патрубка и внутренней стенкой газопровода специального уплотнителя типа шнура теплоизоляционного минераловатного.

Пример такого решения приведен на рисунке 1

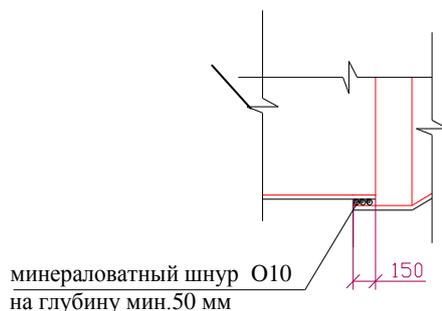


Рисунок.1.Телескопическое соединение газоотводящего патрубка оборудования с газоходом

При установке линзового компенсатора, опорная конструкция должна поддерживать газоход с обеих сторон от компенсатора

Соединение газохода с всасывающим патрубком дымососа, если расстояние от ближайшего поворота до всасывающего патрубка меньше 3 – 4 его диаметров, должно осуществляться только через всасывающий карман. Три конструкции всасывающего кармана рекомендованы в нормативном методе [4], Раздел III-14.

Этот же рисунок повторен в настоящем документе. Смотреть рисунок.2.

Размеры на рисунках указаны в долях к диаметру входа дымососа.



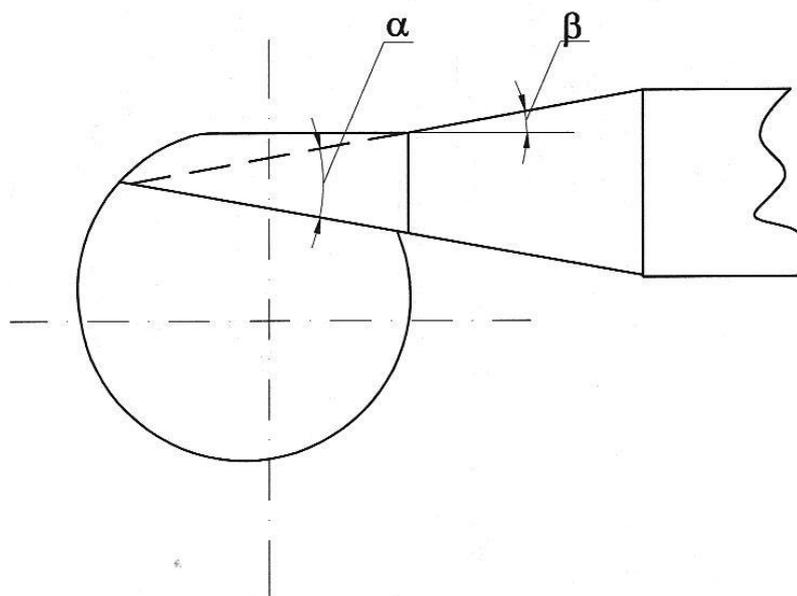


Рисунок 3.

Схема присоединения к вентилятору или дымососу нагнетательной части газовоздуховода.

при  $\alpha \leq 20^\circ$   $\beta = 0 \div \alpha/2$ ,  
при  $\alpha > 20^\circ$   $\beta = 10^\circ$

Соединение газохода с дымовой трубой рекомендуется выполнять прямоугольным, для уменьшения нагрузки на ствол дымовой трубы и не ослабления его прочностных характеристик.

Передача вертикальной и горизонтальной нагрузки от газохода на дымовую трубу запрещена. Решение данной задачи аналогично 5.3.2.4.

В случае когда объем газохода, включая хвостовые поверхности нагрева (не оборудованные взрывными клапанами) превышает  $1,67 \text{ м}^3$  на газоходах необходимо устанавливать взрывные клапаны.

Величина  $1,67$  принята исходя из 2-х условий:

– минимальная площадь взрывного клапана на газоходе  $0,05 \text{ м}^2$ , что соответствует диаметру  $250 \text{ мм}$ ;

– площадь взрывного клапана определяется из условия  $0,03 \text{ м}^2$  легко сбрасываемой площади на  $1,0 \text{ м}^3$  объема газохода.

Конструкции взрывных клапанов могут быть различными, но есть одно общее требование – взрывной клапан должен быть установлен так, что бы при взрыве дымовые газы не смогли попасть в зону нахождения людей. Взрывные клапаны в рабочем состоянии должны быть газоплотными и не допускать сброса или подсоса. При установке взрывных клапанов на улице их конструкция должна обеспечивать не разрушение клапана от дождя и снега.

На газоходах за котлами, экономайзерами, калориферами-воздухоподогревателями и ТДМ должны устанавливаться датчики или измерительные приборы для контроля параметров (давление, разрежение, температура, контроль CO или O<sub>2</sub> ). Устанавливаемые измерительные приборы могут быть как стационарными, так и переносными. Датчики и измерительные приборы должны устанавливаться в специальные закладные конструкции, причем места установки закладных конструкций по замеру температуры, контролю CO должны находится как можно ближе к котлу. Закладные конструкции должны устанавливаться в средней части газохода сверху.

Дымовая труба, не зависимо от материала из которого она изготавливается, является строительным элементом, несущим технологическую нагрузку. И должна проектироваться в соответствии с требованиями специальных нормативных документов: СНиП II-35-76 с изм.1, СП 89.13330, СП 43.13330, на основании технологического задания специалистов, разрабатывающих раздел ТМ. В задании должны быть указаны основные данные, полученные в результате аэродинамического расчета (диаметр, высота, марка материала,

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

требуемое сопротивление). Вопросы проектирования строительных конструкций лежат вне данного документа.

На выходе из дымовой трубы для увеличения скорости истечения дымовых газов, во избежании задувания и опрокидывания тяги, допускается устанавливать конфузор. При этом возможность установки конфузора должна быть подтверждена аэродинамическим расчетом.

### **5.3.3 Проектирование воздухоподводящего тракта**

При проектировании ВТ на основании компоновочных и схемных решений:

а) задаются рациональной аэродинамической формой элементов. При этом количество поворотов ВТ должно быть минимальным; не рекомендуется делать необоснованные сужения ВТ; не рекомендуется использовать тройники вместо отводов; в случае установки тройника, основной поток воздуха должен проходить без поворота. Конфигурацию воздуховода рекомендуется выполнять круглого сечения, в местах сопряжения его с оборудованием, при наличии квадратных или прямоугольных сечений, необходимо выполнять переходы с круга на квадрат/прямоугольник. При небольших расстояниях, в случае невозможности установки переходов, допускается выполнять воздуховоды с сечением, как у подключаемого оборудования.

Проектом должна быть разработана конфигурация тракта с минимальными местными сопротивлениями.

б) выбираются экономически обоснованные скорости потока на всех участках. Экономически обоснованной скоростью считается скорость, при которой затраты на электроэнергию, необходимую для транспортировки воздуха, а так же затраты на изготовление ВТ и его строительство были минимальны и оптимальны.

Рекомендуемые скорости в воздуховодах см. таблицу А.1 (справочное приложение А)

в) выбирают вентиляторы и регулирующие устройства, при их необходимости.

г) разрабатывают конструктивные элементы ВТ в объеме задания на КМД, если иное не оговорено Заданием на проектирование.

Аэродинамический расчет ВТ следует выполнять на основании нормативного метода [4]. При этом необходимо обратить внимание в каком режиме работает котел (под наддувом или под разрежением), каково паспортное значение аэродинамического сопротивления котла, как будет работать ВТ. Данные для выполнения расчета принимаются на основании теплотехнических расчетов и паспортных данных котлов.

Воздуховоды, как правило, должны выполняться герметичными, сварными. Разъемные соединения допускается выполнять:

- при наличии ответного фланца или другого разъемного соединения на оборудовании,
- при условии необходимости ремонта, если потребуется разборка В.Т.

Воздуховоды в зависимости от типа и конструкции котла и горелочного устройства могут выполняться из металла, кирпича, железобетона, хризотилцемента или композитных материалов .

В случае применения неметаллических конструкций они должны иметь внутреннее антикоррозийное покрытие – футеровку.

Металлические воздуховоды допускается изготавливать из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380-2005.

Толщина листовой стали для изготовления воздуховодов лежит в диапазоне от 1 до 4мм.

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

Для воздуховодов диаметром сечением до  $0,2 \text{ м}^2$  следует применять сталь толщиной 1,0мм.

Для воздуховодов сечением от  $0,2$  до  $0,4 \text{ м}^2$  следует применять сталь толщиной 2,0мм.

Для воздуховодов сечением от  $0,4$  до  $3,0 \text{ м}^2$  следует применять сталь толщиной 3,0мм

Для воздуховодов сечением выше  $3,0 \text{ м}^2$  следует применять сталь толщиной 4,0мм

На металлическом воздуховоде должны быть установлены лючки для чистки и осмотра внутренней поверхности с минимальным диаметром 300мм.

На кирпичных и ж/б воздуховодах люк-лаз должен иметь размер не менее  $600 \times 700 \text{ мм}$ . Железобетонные воздуховоды рекомендуется выполнять из сборных железобетонных конструкций.

Стенки металлических воздуховодов необходимо усиливать продольными и поперечными ребрами жесткости. Рекомендуемые размеры ребер жесткости в зависимости от конфигурации и сечения воздуховодов см. таблицы А2-А8 (справочное приложение А).

Прямоугольные короба рекомендуется выполнять с отношением высоты к ширине ( $в : а$ ) равном 0,5; 0,7; 1.

Стальные воздуховоды должны выполняться на сварке.

Запрещается закреплять сваркой воздуховод к патрубку горелки или другого оборудования и переносить вертикальную и горизонтальную нагрузки на оборудование.

Подключение воздуховода рекомендуется выполнять на фланцах.

Соединение воздуховода с всасывающим патрубком вентилятора, если расстояние от ближайшего поворота до всасывающего патрубка меньше 3 – 4 его диаметров, должно осуществляться только через

всасывающий карман. Три конструкции всасывающего кармана рекомендованы в нормативном методе [4], раздел III-14. Конструкции всасывающих карманов ВТ аналогичны конструкциям всасывающих карманов ГТ (см. рисунок 2).

После вентилятора не рекомендуется выполнять резких поворотов или сужений тракта. Непосредственно за нагнетательным патрубком рекомендуется установить диффузор, при этом коэффициент его сопротивления не должен быть выше 0,2 – 0,25. Конструктивные особенности диффузора для ВТ аналогичны ГТ и указаны на рисунке.3.

Забор воздуха к горелкам котлов может быть как с улицы, из котельного зала и смешанной. Выбор зоны забора воздуха производит проектировщик. Рекомендуется для котлов мощностью более 8,0 МВт осуществлять смешанный забор воздуха из верхней зоны котельной. В верхней части необходимо установить устройство для попеременного забора воздуха с улицы (холодное время года) и из помещения (теплое время года) с установкой перекидного клапана.

При подаче рециркуляционного воздуха или дымовых газов в нагнетательную часть воздушного тракта необходимо обеспечивать смешение потоков.

Для уменьшения звукового давления в котельной, вызванного работающими двигателями вентиляторов, установленных на блочных горелках использовать шумопоглощающие кожуха.

## **5.4 Материалы для изготовления газоздушных трактов**

### **5.4.1 Материалы для газоходов**

Для изготовления газоходов используется:

- сталь;
- железобетон;

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

- кирпич;
- композитные материалы и хризотилцемент.

В котельных с единичной мощностью котлов до 25 МВт рекомендуется изготавливать стальные газоходы из сталей различных марок.

Для котлов с единичной мощностью выше 25 МВт возможно изготовление газоходов из жаропрочного железобетона или огнеупорного и красного кирпича.

Металлические газоходы как правило должны изготавливаться трехслойными теплоизолированными.

Внутренние Короба и детали газоходов на котлах работающих с высокой температурой уходящих газов, более 180°C и не предполагающих возможность выпадения конденсата допускается выполнять из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380 марок Ст.0 и Ст.3пс.

Внутренние короба и детали газоходов на котлах работающих с температурой уходящих газов, ниже 180°C и предполагающих возможность выпадения конденсата рекомендуются изготавливать из следующих марок стали:

- аустенитная сталь А4 03X17Н14М2 (западный аналог Сталь AISI 316) – кислотостойкая сталь высокого качества, являющаяся нормой для европейских производителей. В ее состав входит молибден, существенно увеличивающий сопротивляемость коррозии при работе в высоких температурах до 700°C, и не разрушающийся под воздействием агрессивного конденсата дымовых газов даже при столь высоких температурах;
- аустенитная А5 жаростойкая сталь 20X23Н18 (западный

аналог Сталь AISI 310) применяется в производстве труб с рабочей температурой до 1000°C;

- - аустенитная А3 сталь 08X18Н10Т, (западный аналог Сталь AISI 321) ,

- аустенитная А2 сталь 12X18Н9 (западный аналог сталь AISI 304) применяется в производстве труб с рабочей температурой до 550°C.

В качестве тепловой изоляции газоходов должен применяться негорючий материал, класс НГ, с теплопроводностью при температуре внутри газохода до 400°C ±3° не более 0,052Вт/(м\*К), с плотностью от 110 до 140 кг/м<sup>3</sup>. Тепловая изоляция (материал и толщина изоляционного материала, а так же покровного слоя) должны выбираться на основании требований СП 61.13330. Возможно применение специальных жаропрочных красок и мастик, обеспечивающих температуру на наружной поверхности не выше 55 °С.

В качестве наружного контура (покровный слой) газоходов могут применяться:

- алюминиевые листы;
- листы оцинкованного железа;
- листы нержавеющей стали марок AISI 321, AISI 304, AISI 310.

Толщина листов определяется исходя из размеров изолируемого участка по табл.16 СП 61.13330-2012.

#### **5.4.2 Материалы для изготовления воздухоподводящего тракта**

Для изготовления воздухопроводов обычно используют углеродистую сталь обыкновенного качества по ГОСТ 380 марок Ст.0 и Ст.3пс.

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

## **5.5 Изготовление газовоздушных трактов**

### **5.5.1 Общие вопросы**

При производстве работ по изготовлению и монтажу ГВТ должны соблюдаться требования настоящего стандарта, инструкций по монтажу предприятий изготовителей котлов, горелок, ХПН, и ТДМ, а так же требования ПСД.

Работы по изготовлению и монтажу ГВТ должны вестись в соответствии с разработанным проектной организацией ПОС в последовательности оговоренной ППР, разработанным монтажной организацией. По возможности, в котельных должны применяться детали ГВТ, изготовленные в заводских условиях, например на заводах КВО.

Окончанием работ по монтажу считается полностью собранный, согласно ПСД, газовоздушный тракт, проверенный на плотность.

Факт окончания монтажа отражается в Акте манометрического испытания на герметичность (плотность) (Приложение Ж).

Наряду с проверкой тракта ГВТ на плотность необходимо проконтролировать вертикальность дымовых труб, что должно подтверждаться актом отчета по геодезическому контролю газовоздушных трактов.

Строительство должно вестись в строгом соответствии с календарным планом, с учетом обоснования совмещения отдельных видов работ в технологической последовательности.

Ответственность за координацию деятельности субподрядных организаций несет Генподрядчик.

Монтажу ГВТ должна предшествовать подготовка в соответствии с требованиями СП 48.13330-2011 (раздел 4,5) и настоящего стандарта.

В составе общей организационно-технической подготовки должны быть определены Заказчиком и согласованы с Подрядчиком:

а) условия комплектования объекта изделиями и материалами, поставляемыми заказчиком, если таковые имеются;

б) условия транспортирования крупногабаритного оборудования к месту монтажа.

В рамках общей организационно-технической подготовки Заказчиком и Подрядчиком должны быть решены следующие вопросы:

– Разработаны рекомендации и схемы установки крупногабаритных узлов ГВТ на проектные отметки и их перемещение через монтажные проемы;

– Предусмотрены постоянные или временные сети, подводящие в помещение котельной электрическую энергию, воду, сжатый воздух с устройствами для подключения оборудования и инструментов.

При подготовке Подрядчика к производству работ ему необходимо необходимо:

а) иметь рабочую документацию со штампом «В производство работ», установленным Заказчиком,

б) разработать и утвердить у Заказчика проект производства работ (ППР);

в) принять по Акту приема - передачи строительной и технологической готовности объекта к монтажу ГВТ;

г) принять в соответствии договором на проведение монтажно-наладочных работ оборудование, изделия и материалы предоставляемые Заказчиком;

д) выполнить предусмотренные нормами и правилами мероприятия по охране труда и противопожарной безопасности.

## **СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

В рабочей документации на ГВТ, принимаемой к производству работ, монтажная организация, кроме соответствия настоящему стандарту, должна проверить увязку решений по ГВТ со строительным, технологическим, топливным, сантехническим и электротехническим разделами ПСД.

До начала работ по монтажу ГВТ должны быть выполнены общестроительные работы и произведена установка технологического оборудования (котлов, горелок, ХПН, и ТДМ).

В строительных конструкциях (полах, перекрытиях, стенах, фундаментах оборудования) должны быть:

- нанесены разбивочные оси и рабочие высотные отметки;
- установлены закладные конструкции для крепления деталей и элементов ГВТ;
- выполнены фундаменты, каналы, туннели, ниши;
- установлены площадки для обслуживания;
- оставлены монтажные проемы для перемещения крупногабаритных узлов и блоков.

### **5.5.2 Приемка объекта под монтаж**

До начала монтажа ГВТ в помещении котельной должны быть выполнены все строительные работы, предусмотренные рабочей документацией и планом производства работ.

Приемка котельной под монтаж ГВТ оформляется актом строительной готовности объекта к производству работ по монтажу газоздушных трактов (Приложение Д).

Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации поставляемой Заказчиком осуществляется в соответствии договором на проведение монтажно-наладочных работ.

Принимаемое оборудование, материалы и изделия должны соответствовать спецификациям рабочей документации, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие их качество.

При приемке оборудования, материалов и изделий проверяются комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Устранение дефектов оборудования, изделий и материалов поставки Заказчика, обнаруженных в процессе приемки, в обязанности монтажной организации не входит и осуществляется в соответствии с отдельным договором.

Все работы по монтажу и сборке ГВТ должны выполнять специализированные организации, имеющие необходимые навыки, соответствующие машины и механизмы и имеющие допуска СРО.

Работы по монтажу ГВТ, как правило, выполняет организация выполняющая монтаж технологической части котельной. Работы по изоляции выполняет специализированная организация.

При строительстве должны вестись соответствующие журналы производства работ, составляться акты скрытых работ и оформляться вся производственная документация, предусмотренная нормами РТН (ГГТН) РФ.

ГВТ должен иметь цветовую маркировку и маркировку направления движения потока. ГТ маркируется красным цветом, ВТ маркируется голубым цветом.

## СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

Со стороны Заказчика или привлеченной организации должен вестись технический надзор за ходом СМР (строительный контроль), согласно СП 48.13330.

На площадке должен вестись авторский надзор проектной организации.

На строительной площадке должны соблюдаться все требования нормативных документов по охране труда и технике безопасности и противопожарной безопасности.

### 5.5.3 Изготовление стальных газоходов

1. Повороты газоходов круглого сечения, при невозможности применить повороты, изготовленные в заводских условиях, необходимо изготавливать в виде сварных колен, количество и размеры сегментов принимаются по конструктиву.

2. Повороты прямоугольных газоходов выполняются в виде отводов с концентрическими кромками с относительным радиусом закругления  $R/b_{вн}=1\div 2$  или  $R_{вн}/b_{вн}= R_{нар}/b_{вн}=0,4\div 0,6$ .

где  $R$  – радиус скругления

$b_{вн}$  – ширина газохода

$R_{вн}$  – радиус скругления внутренний

$R_{нар}$  – радиус скругления наружный

Пункты 1 и 2 приняты на основании [4] пункты III-25 III-26.

Сварку газоходов необходимо выполнять ручной, полуавтоматической или автоматической сваркой. Стальные газоходы должны иметь сплошной нормальный шов. Сварка элементов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 5264 (при ручной сварке) и ГОСТ 11533 (при автоматической и полуавтоматической сварке). При использовании специальных легированных сталей сварка должна вестись в среде защитных (инертных) газов.

Изготовление газохода на фальц или сваркой деталей точечным методом внахлест – запрещена.

Прямоугольные газоходы имеющие сложную конфигурацию сваривают с помощью подкладочных уголков 36х36х4. В остальных случаях применение подкладочных уголков не требуется.

Ручная сварка газоходов с толщиной стенки выше 5,0мм проводится с разделкой кромок.

Размеры сварных швов должны соответствовать ГОСТ 5264 и ГОСТ 11533.

На короба (патрубки) газоходов должны быть наварены ребра жесткости. Профиль и сечения ребер жесткости зависят от конфигурации и размера короба, температуры среды, наличия давления или разряжения внутри газохода. Рекомендации по профилям ребер жесткости указаны в таблице А.2-А.8 (справочное приложение А).

Ребра жесткости должны быть установлены в продольном и поперечном направлениях. Продольные ребра жесткости стыкуемых деталей должны совпадать. Ребра жесткости должны привариваться с двух сторон прерывистым швом с шахматным расположением участков сварки. Шаг участков сварки 150 мм, длина 50мм.

Ручная сварка углеродистых сталей должна производиться электродами типа Э-42 и Э-42А ГОСТ 9467-75.

Ручная сварка специальных легированных марок должна производиться специальными электродами.

При полуавтоматической и автоматической сварке должны использоваться специальная проволока и флюсы, обеспечивающие сварное соединение, равнопрочное с основным материалом.

В качестве тепловой изоляции газоходов должен применяться

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

негорючий материал, класс НГ, с теплопроводностью при температуре внутри газохода до  $400^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  не более  $0,052\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , с плотностью от 110 до  $140\text{ кг}/\text{м}^3$ . Возможно применение специальных жаропрочных красок и мастик, обеспечивающих температуру на наружной поверхности не выше  $55^{\circ}\text{C}$ .

Материал должен быть уложен плотно по всему периметру, предотвращая создание «воздушных карманов». Толщина изоляции определяется расчетом в зависимости от климатического района и температуры уходящих газов. Устройство изоляции выполнять в строгом соответствии с требованиями инструкций производителей изоляции, проектным решениям и СП 61.13330.

На газоходы, изготавливаемые из обычной стали перед нанесением изоляции должно быть нанесено защитное термостойкое лакокрасочное покрытие. До нанесения покрытия газоходы должны быть очищены от грязи и ржавчины.

После нанесения покрытия должен быть составлен акт на скрытые работы по стандартной форме, с приложением к нему сертификатов соответствия. (см. РД-11-02-2006)

Прокладки между фланцами газоходов должны обеспечивать плотность соединения и не выступать внутрь газоходов.

Прокладки должны быть изготовлены из плотного материала, рассчитанного на температуру дымовых газов в канале.

Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты до отказа, с усилием, обеспечивающим плотность соединений. Все гайки болтов должны располагаться с одной стороны фланца. При установке болтов вертикально, гайки рекомендуется устанавливать с нижней стороны соединения.

Крепление воздухопроводов необходимо производить в местах, указанных в проекте.

Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления, температуры и контроля СО должны располагаться сверху.

#### **5.5.4 Изготовление газоходов из других материалов**

В качестве материалов для изготовления газоходов могут применяться:

- жаропрочный бетон (в основном для газоходов пиковых котлов большой единичной мощности – от 25 МВт, и на крупных котельных);
- огнеупорный и красный кирпич (в основном для газоходов пиковых котлов большой единичной мощности – от 25 МВт, и на крупных котельных);
- специальные композитные и хризотилцементные материалы.

#### **5.5.5 Изготовление воздухопроводов**

Все металлические воздухопроводы должны собираться на сварке, за исключением фланцевых соединений с вентиляторами, калориферами, горелками и регулирующими клапанами.

Сварку воздухопроводов необходимо выполнять ручной, полуавтоматической или автоматической сваркой. Воздуховоды должны иметь сплошной нормальный шов. Сварка элементов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80 и ГОСТ 11533-75.

Изготовление воздухопроводов на фальц или сваркой деталей точечным методом внахлест – запрещена.

(1) Повороты прямоугольных воздухопроводов выполняются в виде отводов с концентрическими кромками с относительным радиусом

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

закругления  $R/b_{вн}=1\div 2$  или  $R_{вн}/b_{вн}= R_{нар}/b_{вн}=0,4\div 0,6$ .

где  $R$  – радиус скругления

$b_{вн}$  – ширина газопода

$R_{вн}$  – радиус скругления внутренний

$R_{нар}$  – радиус скругления наружный

(2) Повороты воздухоподов круглого сечения, при невозможности применить повороты, изготовленные в заводских условиях, необходимо изготавливать в виде сварных колен, количество и размеры сегментов принимаются по конструктиву.

Пункты (1) и (2) приняты на основании [4] пункты III-25 III-26.

Воздухоподы изготавливаются из стали толщиной до 5,0мм сваривают без подкладочных уголков.

Размер катета шва не должен превышать толщину наименьшей из свариваемых деталей.

На коробка (патрубки) воздухоподов должны быть наварены ребра жесткости. Профиль и сечения ребер жесткости зависят от конфигурации и размера коробка. Рекомендации по профилям ребер жесткости указаны в таблице А.2-А.8 (справочное приложение А).

Ребра жесткости должны быть установлены в продольном и поперечном направлениях. Продольные ребра жесткости стыкуемых деталей должны совпадать. Ребра жесткости должны привариваться с двух сторон прерывистым швом с шахматным расположением участков сварки. Шаг участков сварки 150мм, длина 50мм.

Ручная сварка обычных сталей должна производиться электродами типа Э-42 и Э-42А ГОСТ 9467-75.

Ручная сварка специальных легированных марок должна производиться специальными электродами.

При полуавтоматической и автоматической сварке должны

использоваться специальная проволока и флюсы, обеспечивающие сварное соединение, равнопрочное с основным материалом.

Прокладки между фланцами воздухопроводов должны обеспечивать плотность соединения и не выступать внутрь воздухопроводов.

Прокладки должны быть изготовлены из ленточной пористой или монолитной резины толщиной 4-5мм или полимерного мастичного жгута. Допустимо применение технического картона.

Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты до отказа, с усилием, обеспечивающим плотность соединений. Все гайки болтов должны располагаться с одной стороны фланца. При установке болтов вертикально, гайки рекомендуется устанавливать с нижней стороны соединения.

Крепление воздухопроводов необходимо производить к строительным конструкциям в местах, указанных в проекте.

Допускается крепление воздухопроводов на растяжках, при этом крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам не допускается.

Воздуховоды должны быть закреплены так, что бы их вес не передавался на вентиляторы, calorиферы, котлы и горелки.

Конструкция воздухопроводов должна обеспечивать их газоплотность, воздухопроводы должны иметь гладкую внутреннюю поверхность и минимальные аэродинамические потери. В случае применения не металлических воздухопроводов их внутренняя поверхность во избежании разрушения должна быть оштукатурена.

## **6 Контроль за строительством газовоздушных трактов**

Проверка качества монтажа включает в себя:

### **6.1 Визуальный контроль**

- сварных соединений;
- конструктивных элементов на отсутствие вмятин, на коробах, неустановленных болтовых соединений;
- наличия опор и подвесок;
- качество покраски;
- качество изоляции;
- соответствие выполненных работ проектным решениям;
- наличие согласований проектной организации на изменения трассировки, оборудования или материалов.

### **6.2 Инструментальный контроль**

- на наличие тяги на всех участках и соответствие проектным (расчетным) потерям давления;
- на плотность;
- на наличие электрических цепей, заземления, работу приводного оборудования.

К приемке рабочей комиссии предъявляется смонтированное оборудование ГВТ в объеме, предусмотренном рабочей документацией, и прошедшие индивидуальные испытания.

### **6.3 При индивидуальном испытании следует проверить**

**В соответствие с монтированного систем рабочей документации и требованиям настоящего стандарта;**

системы ГВТ должны быть проверены на плотность и наличие тяги на всех участках.

При проверке изготовленных и установленных систем и элементов ГВТ на соответствие рабочей документации необходимо:

- проверить соответствие установленного оборудования и его технических характеристик,

- проверить соответствие трассировок,
- проверить соответствие сечений,
- проверить наличие опор и подвесок для крепления коробов ГВТ,
- проверить наличие закладных конструкций для контроля теплотехнических параметров и мест их установки.

Передача смонтированного ГВТ под наладку оформляется актом, к которому прилагается исполнительная документация в составе:

- рабочая документация с внесенными в нее изменениями, оформленными разрешением от проектной организации;
- акты на работы по инструментальному контролю;
- акты скрытых работ
- сертификаты соответствия на оборудование, изделия и материалы.
- паспорта на оборудование.

## **7 Требования к проведению пуско-наладочных работ**

Пуско-наладочные работы только на системах ГВТ не проводятся. Данные системы наладиваются совместно со смонтированным оборудованием и трубопроводами котельной.

▪ При производстве пусконаладочных работ должны соблюдаться требования проекта и нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию котельной:

- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок потребителей (ПТЭ ТЭ) [6];
- Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением газа до 0,07 МПа, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 115°C [7];

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

- Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных [8];

- Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, (ПБ 10-574-03 ) [3];

- Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления, утвержденные постановлением Госгортехнадзора от 18.03.03г. №9, (ПБ 12-529-03 ) [9];

- Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве РФ с изменениями №1 [10];

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [11];

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и Правил по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ) [12];

- Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы, (ПБ-09-609-03) [13];

- Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных, («РД 12-341-00) [14].

**7.2 Отдельно по системам ГВТ выполняют**

- проверку соответствия проектным данным производительности ТДМ,

- выявление неплотностей трактов,

- соответствие фактических объемов дымовых газов и воздуха, необходимого для горения в трактах проектным решениям.

Величина подсоса при длине воздушного тракта до 50,0м допускается не более 10% расчетной производительности вентилятора. При большей длине воздуховода максимальная величина подсоса не должна превышать 15%.

Не регулируемый подсос по дымоотводящему тракту, находящемуся под разрежением не должен превышать 5%. Неплотность участков находящихся под давлением не допускается.

К началу производства работ по наладке котельной Заказчик должен обеспечить наличие работоспособного потребителя, способного принять вырабатываемую котельной тепловую энергию.

Настоящий стандарт не решает вопросов комплексной наладки и выполнения пусковых работ в целом по котельной, а так же ее передачи в эксплуатацию.

## **8 Требования к трудовым и материально-техническим ресурсам**

### **8.1 Требования к трудовым ресурсам. Состав и квалификация персонала**

К работам по проектированию, изготовлению монтажу и наладке ГВТ допускаются организации, являющиеся членами строительного и проектного СРО и имеющие свидетельство о допуске к видам работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, согласно приказу Минрегиона России и имеют в штате персонал согласно настоящего пункта

- Персонал, выполняющий СМР, должен быть обучен, иметь соответствующие допуски, должна вестись соответствующая регистрация допуска персонала к работам.

### СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

- К работам по монтажу, наладке и испытаниям допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие необходимые навыки и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, с фиксацией допусков в соответствующие журналы.
- Руководители и специалисты, включая сварщиков, осуществляющие деятельность по монтажу, наладке и испытаниям на котельных подконтрольных Ростехнадзору должны пройти аттестацию (проверку знаний требований промышленной безопасности, нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, отнесенных к компетенции аттестуемых) в объеме, соответствующем должностным обязанностям и установленной компетенции.

Порядок проведения аттестации должен соответствовать Положению о порядке подготовки и аттестации работников [15].

Рабочие должны пройти обучение и проверку знаний по безопасным методам и приемам выполнения работ в объеме требований инструкций, отнесенных к их трудовым обязанностям.

Аттестация проводится периодически в сроки:

- у руководителей и специалистов 1 раз в 3 года;
- у рабочих (проверка знаний безопасных методов труда и приемов выполнения работ) 1 раз в 12 мес.

### **8.2 Требования к материально-техническим ресурсам**

Для выполнения работ по изготовлению и монтажу ГВТ у организации – Подрядчика должны быть:

- трансформаторы и аппараты для выполнения сварочных работ ручная, автоматическая, полуавтоматическая сварка, включая необходимые приспособления;
- устройства для газовой сварки/резки (баллоны, горелки);
- дрели электрические с набором сверл;

- перфораторы;
- шлифовальные и отрезные электрические машинки;
- шуруповерты;
- головки метрические и дюймовые;
- ключи метрические;
- молотки 100 гр. и кувалды;
- напильники;
- отвертки плоские и крестообразные;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки;
- полиспасты, лебедки и др. гп механизмы;
- монтажные леса или вышки;
- компрессоры;
- измерительные устройства (метры, рулетки, дальномеры и т.п.);
- приборы КИП для контроля выполняемых работ.

Весь инструмент должен быть исправным и в рабочем состоянии.

**Приложение А**

(справочное)

**Справочные таблицы**

**Таблица А.1 Рекомендуемые скорости газов и воздуха в ГВТ**

Котельная до 35 МВт. Скорость газов на выходе из дымовой трубы			Котельная от 35 МВт до 150 МВт. Скорость газов на выходе из дымовой трубы		
Высота металлической дымовой трубы	Естественная тяга	искусственная тяга	Высота ж/б или кирпичной дымовой трубы	Естественная тяга	Искусственная тяга
до 20,0м	от 6,0 до 15,0 м/с	от 5,0 до 15,0 м/с	до 45,0м	от 4,0 до 12,0 м/с	от 10,0 до 18,0 м/с
выше 20,0м	от 4,0 до 12,0 м/с	До 12,0 м/с	выше 45,0м	от 4,0 до 12,0 м/с	от 6,0 до 15,0 м/с
Котельная до 35 МВт. Скорость газов в газоходах котельной			Котельная до 150 МВт. Скорость газов в газоходах котельной		
от 4,0 до 12,0 м/с		В зависимости от участка	от 4,0 до 12,0 м/с		В зависимости от участка

**Таблица А.2**  
**Предельные размеры сторон сечения неизолированных коробов**  
**с толщиной стенки 3 мм (в м)**

Давле- ние (разре- жение) мм вод.ст.	Профиль ребра											
	Полоса 5 x 50 мм						Полоса 6 x 70 мм					
	b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
100	2,5	1,2	2,0	1,8	2,3	2,3	3,6	1,8	3,9	2,7	3,5	3,5
200	1,9	0,9	2,0	1,4	1,8	1,8	2,7	1,3	2,9	2,0	2,6	2,6
300	1,5	0,7	1,7	1,2	1,5	1,5	2,3	1,1	2,5	1,7	2,1	2,1
400	1,4	0,7	1,5	1,0	1,3	1,3	2,0	1,0	2,2	1,5	1,9	1,9
Уголок 50 x 50 x 5						Уголок 63 x 63 x 6						
100	4,2	2,1	4,6	3,2	4,4	4,4	5,4	2,7	5,6	3,9	5,5	5,5
200	3,5	1,7	3,7	2,5	3,3	3,3	4,4	2,2	4,7	3,2	4,1	4,1
300	2,9	1,4	3,1	2,1	2,7	2,7	3,6	1,8	3,9	2,7	3,4	3,4
400	2,6	1,3	2,8	1,9	2,4	2,4	3,2	1,6	3,4	2,3	3,0	3,0
Уголок 75 x 75 x 6						Швеллер № 10						
100	6,4	3,2	6,8	4,7	6,2	6,2	7,5	3,7	8,5	5,9	7,7	7,7
200	4,9	2,4	5,3	3,7	4,6	4,6	6,1	3,0	6,5	4,5	5,8	5,8
300	4,1	2,0	4,4	3,0	3,9	3,9	5,1	2,5	5,5	3,8	4,8	4,8
400	3,6	1,8	3,9	2,7	3,4	3,4	4,5	2,2	4,8	3,3	4,2	4,2
Швеллер № 12						Швеллер № 16						
300	6,1	3,0	6,6	4,6	5,8	5,8	8,2	4,1	8,9	6,2	7,8	7,8
400	5,4	2,7	5,8	4,0	5,0	5,0	7,2	3,6	7,8	5,4	6,8	6,8

**Таблица А.3**  
**Предельные размеры сторон сечения изолированных коробов**  
**с толщиной стенки 3 мм (в м).**

Давление (разре- жение) мм вод.ст.	Темпе- ратура °С	Профиль ребра																	
		Полоса 5 x 50 мм						Полоса 6 x 70 мм						Уголок 50 x 50 x 5 мм					
		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
100	200	1,9	0,9	2,0	1,4	1,9	1,9	2,8	1,4	2,9	2,0	2,7	2,7	3,6	1,8	3,7	2,5	3,5	3,5
	300	1,4	0,7	1,4	1,0	1,4	1,4	2,1	1,0	2,1	1,4	2,0	2,0	2,6	1,3	2,7	1,8	2,6	2,6
	400	1,2	0,6	1,2	0,8	1,2	1,2	1,8	0,9	1,8	1,2	1,7	1,7	2,3	1,1	2,3	1,6	2,2	2,2
200	200	1,6	0,8	1,7	1,2	1,5	1,5	2,3	1,1	2,5	1,7	2,2	2,2	3,0	1,5	3,1	2,1	2,9	2,9
	300	1,2	0,6	1,2	0,8	1,1	1,1	1,7	0,8	1,8	1,2	1,7	1,7	2,2	1,1	2,3	1,6	2,1	2,1
	400	1,0	0,5	1,1	0,7	1,0	1,0	1,5	0,7	1,6	1,1	1,4	1,4	1,9	0,9	2,0	1,4	1,9	1,9
300	200	1,4	0,7	1,5	1,0	1,3	1,3	2,0	1,0	2,2	1,5	1,9	1,9	2,6	1,3	2,8	1,9	2,5	2,5
	300	1,0	0,5	1,1	0,7	1,0	1,0	1,5	0,7	1,6	1,1	1,4	1,4	1,9	0,9	2,0	1,4	1,9	1,9
	400	0,9	0,4	0,9	0,6	0,8	0,8	1,3	0,6	1,4	1,0	1,3	1,3	1,7	0,8	1,8	1,2	1,6	1,6
400	200	1,2	0,6	1,3	0,9	1,2	1,2	1,8	0,9	1,9	1,3	1,7	1,7	2,3	1,1	2,5	1,7	2,2	2,2
	300	0,9	0,4	1,0	0,7	0,9	0,9	1,4	0,7	1,4	1,0	1,3	1,3	1,7	0,8	1,9	1,3	1,7	1,7
	400	0,8	0,4	0,9	0,5	-	-	1,2	0,6	1,3	0,9	1,1	1,1	1,5	0,7	1,6	1,1	1,5	1,5

Да вле - ние (раз ре-	Темп е- ратур а °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63 x 63 x 6						Уголок 75 x 75 x 6						Швеллер № 10					
		b :		b		b		b		b		b		b		b		b	
		a=0,5	: a=0,7	: a=1,0	: a=0,5	: a=0,7	: a=1,0	: a=0,5	: a=0,7	: a=1,0	: a=0,5	: a=0,7	: a=1,0	: a=0,5	: a=0,7	: a=1,0	: a=0,5	: a=0,7	: a=1,0
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

жен ие) мм вод .ст.																				
100	200	4,5	2,2	4,7	3,2	4,4	4,4	5,1	2,5	5,3	3,7	4,9	4,9	6,3	3,1	6,5	4,5	6,1	6,1	
	300	3,3	1,6	3,4	2,3	3,2	3,2	3,7	1,8	3,8	2,6	3,6	3,6	4,6	2,3	4,8	3,3	4,5	4,5	
	400	2,8	1,4	2,9	2,0	2,8	2,8	3,2	1,6	3,3	2,3	3,1	3,1	4,0	2,0	4,1	2,8	3,9	3,9	
200	200	3,7	1,8	3,9	2,7	3,6	3,6	4,2	2,1	4,4	3,0	4,0	4,0	5,2	2,6	5,5	3,8	5,0	5,0	
	300	2,8	1,4	2,9	2,0	2,6	2,6	3,1	1,5	3,3	2,3	3,0	3,0	3,9	1,9	4,1	2,8	3,7	3,7	
	400	2,4	1,2	2,5	1,7	2,3	2,3	2,7	1,3	2,8	1,9	2,6	2,6	3,4	1,7	3,5	2,4	3,2	3,2	
300	200	3,2	1,6	3,4	2,3	3,1	3,1	3,7	1,8	3,9	2,7	3,5	3,5	4,5	2,2	4,8	3,3	4,3	4,3	
	300	2,4	1,2	2,6	1,8	2,3	2,3	2,7	1,3	2,9	2,0	2,6	2,6	3,4	1,7	3,6	2,5	3,2	3,2	
	400	2,1	1,0	2,2	1,5	2,0	2,0	2,4	1,2	2,5	1,7	2,3	2,3	3,0	1,5	3,1	2,1	2,8	2,8	
400	200	2,9	1,4	3,1	2,1	2,8	2,8	3,3	1,6	3,5	2,4	3,1	3,1	4,1	2,0	4,3	3,0	3,9	3,9	
	300	2,2	1,1	2,3	1,6	2,1	2,1	2,5	1,2	2,6	1,8	2,3	2,3	3,1	1,5	3,3	2,3	2,9	2,9	
	400	1,9	0,9	2,0	1,4	1,8	1,8	2,2	1,1	2,3	1,6	2,1	2,1	2,7	1,3	2,9	2,0	2,6	2,6	

Таблица А.4

Пределные размеры сторон сечения изолированных коробов  
с толщиной стенки 3 мм (в м). Профиль ребра – швеллер.

Давление (разрежение) мм вод.ст.	Температура °С	Профиль ребра																	
		Швеллер № 12						Швеллер № 16						Швеллер № 14					
		b : a=0,5		: a=0,7		: a=1,0		: a=0,5		: a=0,7		: a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
300	200	5,5	2,7	5,8	4,0	5,2	5,2	7,3	3,6	7,8	5,4	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-
	300	4,1	2,0	4,3	3,0	3,9	3,9	5,5	2,7	5,8	4,0	5,3	5,3	7,0	3,5	7,4	5,1	6,7	6,7
	400	3,6	1,8	3,8	2,6	3,4	3,4	4,8	2,4	5,1	3,5	4,6	4,6	6,1	3,0	6,5	4,5	5,9	5,9
400	200	4,9	2,4	5,2	3,6	4,6	4,6	6,6	3,3	7,0	4,9	6,3	6,3	-	-	-	-	-	-
	300	3,7	1,8	3,9	2,7	3,5	3,5	5,0	2,5	5,3	3,7	4,7	4,7	6,3	3,1	6,7	4,6	6,0	6,0
	400	3,3	1,6	3,4	2,3	3,1	3,1	4,4	2,2	4,6	3,2	4,2	4,2	5,6	2,8	5,9	4,1	5,3	5,3

**Таблица А.5**  
**Предельные размеры сторон сечения изолированных коробов**  
**с толщиной стенки 4 - 5 мм (в м)**

Давле - ние (разре - жение ) мм вод.ст	Тем пе- рату ра ° С	Профиль ребра																	
		Полоса 5 x 50 мм						Полоса 6 x 70 мм						Уголок 50 x 50 x 5 мм					
		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
100	200	2,0	1,0	2,0	1,4	1,9	1,9	2,9	1,4	3,0	2,1	2,8	2,8	3,7	1,8	3,3	2,6	3,5	3,5
	300	1,4	0,7	1,5	1,0	1,8	1,8	2,1	1,0	2,2	1,5	2,1	2,1	2,7	1,3	2,8	1,9	2,6	2,6
	400	1,2	0,6	1,3	0,9	1,2	1,2	1,8	0,9	1,9	1,3	1,8	1,8	2,3	1,2	2,4	1,6	2,3	2,3
200	200	1,6	0,8	1,7	1,2	1,6	1,6	2,4	1,2	2,5	1,7	2,3	2,3	3,1	1,5	3,2	2,2	2,9	2,9
	300	1,2	0,6	1,3	0,9	1,2	1,2	1,8	0,9	1,9	1,3	1,7	1,7	2,3	1,1	2,4	1,6	2,4	2,4
	400	1,0	0,5	1,1	0,7	1,0	1,0	1,6	0,8	1,6	1,1	1,5	1,5	2,0	1,0	2,1	1,4	1,9	1,9
300	200	1,4	0,7	1,5	1,0	1,4	1,4	2,1	1,0	2,2	1,5	2,0	2,0	2,7	1,8	2,8	1,9	2,6	2,6
	300	1,1	0,5	1,1	0,7	1,0	1,0	1,6	0,8	1,7	1,2	1,5	1,5	2,0	1,0	2,1	1,4	1,9	1,9
	400	0,9	0,5	1,0	0,7	0,9	0,9	1,4	0,7	1,4	1,0	1,3	1,3	1,8	0,9	1,8	1,2	1,7	1,7
400	200	1,3	0,6	1,4	1,0	1,2	1,2	1,9	0,9	2,9	1,4	1,8	1,8	2,4	1,2	2,6	1,8	2,3	2,3
	300	1,0	0,5	1,0	0,7	0,9	0,9	1,4	0,7	1,5	1,0	1,4	1,4	1,8	0,9	1,9	1,3	1,7	1,7
	400	0,8	0,4	0,9	0,6	0,8	0,8	1,2	0,6	1,3	0,9	1,2	1,2	1,6	0,8	1,7	1,2	1,5	1,5

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

Давл е- ние (разр е- жени е) мм вод.ст	Темпе- ратура °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63 x 63 x 6						Уголок 75 x 75 x 6						Швеллер № 10					
		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
100	200	4,9	2,4	5,1	3,5	4,7	4,7	5,9	2,9	6,1	4,2	5,6	5,6	6,3	3,1	6,5	4,5	5,9	5,9
	300	3,6	1,8	3,7	2,5	3,5	3,5	4,3	2,1	4,5	3,1	4,2	4,2	4,6	2,3	4,7	3,2	4,5	4,5
	400	3,1	1,5	3,2	2,2	3,0	3,0	3,7	1,8	3,8	2,6	3,6	3,6	4,0	2,0	4,1	2,8	3,9	3,9
200	200	4,1	2,0	4,3	3,0	4,0	4,0	4,9	2,4	5,2	3,6	4,7	4,7	5,2	2,6	5,5	3,8	5,0	5,0
	300	3,1	1,5	3,2	2,2	2,9	2,9	3,7	1,8	3,8	2,6	3,5	3,5	3,9	1,9	4,1	2,8	3,7	3,7
	400	2,7	1,3	2,8	1,9	2,6	2,6	3,2	1,6	3,3	2,3	3,1	3,1	3,4	1,7	3,5	2,4	3,3	3,3
300	200	3,7	1,8	3,8	2,6	3,4	3,4	4,3	2,1	4,5	3,1	4,1	4,1	4,6	2,3	4,8	3,3	4,4	4,4
	300	2,7	1,3	2,8	1,9	2,6	2,6	3,2	1,6	3,4	2,3	3,1	3,1	3,4	1,7	3,6	2,5	3,3	3,3
	400	2,4	1,2	2,5	1,7	2,3	2,3	2,8	1,4	3,0	2,1	2,7	2,7	3,0	1,5	3,2	2,2	2,9	2,9
400	200	3,2	1,6	4,4	2,3	3,1	3,1	3,9	1,9	4,1	2,8	3,7	3,7	4,1	2,0	4,4	3,0	3,9	3,9
	300	2,4	1,2	2,6	1,8	2,3	2,3	2,9	1,4	3,1	2,1	2,8	2,8	3,1	1,5	3,3	2,3	2,9	2,9
	400	2,1	1,0	2,3	1,6	2,0	2,0	2,6	1,3	2,7	1,8	2,4	2,4	2,7	1,2	2,9	2,0	2,6	2,6

**Таблица А.6**  
**Предельные размеры сторон сечения изолированных коробов**  
**с толщиной стенки 4 - 5 мм (в м). Профиль ребра – швеллер.**

Давление (разрежение) мм вод.ст.	Температура °С	Профиль ребра																	
		Швеллер № 12						Швеллер № 16						Швеллер № 14					
		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0		b : a=0,5		b : a=0,7		b : a=1,0	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
300	200	5,5	2,7	5,8	4,0	5,2	5,2	7,4	3,7	7,8	5,4	7,0	7,0	-	-	-	-	-	-
	300	4,1	2,0	4,3	3,0	3,9	3,9	5,5	2,7	5,8	4,0	5,3	5,3	7,0	3,5	7,4	5,1	6,7	6,7
	400	3,6	1,8	3,8	2,6	3,5	3,5	4,8	2,4	5,1	3,5	4,6	4,6	6,1	3,0	6,5	4,5	5,9	5,9
400	200	4,9	2,4	5,2	3,6	4,7	4,7	6,6	3,3	7,0	4,9	6,3	6,3	-	-	-	-	-	-
	300	3,7	1,8	3,9	2,7	3,5	3,5	5,0	2,5	5,3	3,7	4,8	4,8	6,3	3,1	6,7	4,6	6,0	6,0
	400	3,3	1,6	3,5	2,4	3,1	3,1	4,4	2,2	4,7	3,2	4,2	4,2	5,6	2,8	5,9	4,1	5,3	5,3

**Таблица А.7**

**Шаг между продольными ребрами жесткости**

Давление (разрежение) мм вод. ст.	Толщина стенки короба, мм	
	3	4 ÷ 5
100 - 400	500	1000

**Таблица А.8**

**Профиль ребер жесткости для коробов круглого сечения**

Наружный диаметр и толщина стенок короба, мм	Профиль ребер жесткости
1020x3 ÷ 2020x3	Полосовая сталь 5x50
2220x4 ÷ 3220x4	Уголок равнобокий 63x63x6
2220x5 ÷ 3220x5	
3420x4 ÷ 4020x4	Уголок равнобокий 75x75x6
3420x5 ÷ 4020x5	

**Приложение Б**

(рекомендуемое)

**Паспорт промышленной трубы**

Промышленная труба \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

(кирпичная, железобетонная, металлическая)

Н (высота уровня земли)\_До (диаметр устья \_\_\_\_\_

Для \_\_\_\_\_

(наименование технологических устройств или агрегатов)

Организация

Труба сооружена: ствол

(наименование организации)

Футеровка

(наименование организации)

Внутренний газоотводящий ствол

(наименование организации)

Фундамент

(наименование организации)

По паспорту

(№ проекта ствола и фундамента; наименование проектной организации)

Составлен « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Технический руководитель организации \_\_\_\_\_

Ответственное лицо, ведущее наблюдение за трубой, \_\_\_\_\_

Начальник ОКС \_\_\_\_\_

Представитель подрядной (субподрядной) организации \_\_\_\_\_

Паспорт составили:

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБЫ

1. Дата начала и окончания сооружения трубы (с указанием начала и окончания работ с тепляком):

- а) земляные работы и свайное основание \_\_\_\_\_
- б) фундамент \_\_\_\_\_
- в) ствол трубы \_\_\_\_\_
- г) химзащита \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ стволу

- д) футеровка и теплоизоляция \_\_\_\_\_
- е) пароизоляция по футеровке \_\_\_\_\_
- ж) внутренний газоотводящий ствол \_\_\_\_\_

2. Дата приемки:

- а) фундамента \_\_\_\_\_
- б) трубы \_\_\_\_\_

3. Дата ввода трубы в эксплуатацию \_\_\_\_\_

4. Нагревательные устройства и теплоагрегаты, подключенные к трубе, их производительность \_\_\_\_\_

5. Характеристика отводимых газов \_\_\_\_\_  
(вид сжигаемого топлива)

а) температура отводимых газов (min, max), поступающих в трубу (выше газохода), °С (в числителе - по проекту, в знаменателе - фактическая) \_\_\_\_\_

- б) объем отводимых газов V, м<sup>3</sup>/с (min, max) \_\_\_\_\_
- в) влажность, г/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
- г) содержание серы, % \_\_\_\_\_
- д) зольность, г/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
- е) коэффициент избытка воздуха \_\_\_\_\_
- ж) температура точки росы, °С \_\_\_\_\_

6. Характеристика грунта под трубой \_\_\_\_\_

7. Верхний и нижний уровень расположения грунтовых вод от поверхности земли \_\_\_\_\_ м;  
(их химсостав, агрессивность) \_\_\_\_\_

8. Давление на грунт в основании трубы, МПа (кг/см<sup>2</sup>):

- а) допустимое (нормальное) \_\_\_\_\_
- б) расчетное \_\_\_\_\_ (min, \_\_\_\_\_ max)

9. Деформация основания:

- а) крен: \_\_\_\_\_  
по проекту \_\_\_\_\_

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

фактически на (дата) \_\_\_\_\_  
б) осадка: \_\_\_\_\_  
по проекту \_\_\_\_\_  
фактически на (дата) \_\_\_\_\_

(При свайном основании указать характеристику свайного основания и давления на грунт в уровне острия свай, тип свай, расположение (свайное поле), нагрузки, передаваемые и допускаемые на сваю.)

10. Плита фундамента (ростверка):

- а) глубина заложения подошвы от  $\pm 0,0$  \_\_\_\_\_ м;  
б) размер плиты:  
диаметр \_\_\_\_\_ м; толщина средней части \_\_\_\_\_ м;  
в) класс (марка) бетона \_\_\_\_\_

11. Стакан фундамента:

- а) высота \_\_\_\_\_ м;  
б) наружный диаметр (числитель), толщина стенки (знаменатель) \_\_\_\_\_ м;  
в) класс \_\_\_\_\_ (марка) бетона

12. Ствол:

- а) высота ствола \_\_\_\_\_ м;  
в том числе высота каждого звена, наружный диаметр, толщина стенки \_\_\_\_\_  
б) класс (марка) материалов (кирпича, бетона, металла), в т. ч. диаметр вертикальной и горизонтальной арматуры и величины защитного слоя \_\_\_\_\_

- в) количество проемов для газоходов, их сечение и отметка, на которой находится низ каждого проема \_\_\_\_\_

- г) наличие перекрытий, разделительных стенок, бункеров и их характеристика \_\_\_\_\_

- а) общая высота (от отметки \_\_\_\_\_ м), \_\_\_\_\_ м;  
звеньев: высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) \_\_\_\_\_ м;

- б) материал \_\_\_\_\_

14. Теплоизоляционная прослойка между стволом трубы и футеровкой  
от отметки + \_\_\_\_\_ м; до отметки + \_\_\_\_\_ м;  
толщина \_\_\_\_\_ материала

## СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

(При воздушной прослойке указать «воздушная неветилируемая» или «воздушная ветилируемая», а также тип ветилиции (естественная, принудительная.)

15. Характеристика химзащиты или гидроизоляции по железобетонному (кирпичному, металлическому) стволу (толщина, количество слоев, вид материалов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. Внутренний газоотводящий слой: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

а) общая высота (от отметки \_\_\_\_\_ м), \_\_\_\_\_ м;  
звеньев: высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) \_\_\_\_\_ м;

б) материал \_\_\_\_\_

17. Характеристика пароизоляции по футеровке \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Металлоконструкции трубы:

а) количество светофорных площадок \_\_ шт., отметки их расположения \_\_\_\_\_ м;

б) количество молниеприемников, молниеотводов и электродов заземляющего контура \_\_\_\_\_

в) ходовая лестница от отметки + \_\_\_\_\_ м; до отметки + \_\_\_\_\_ м;

количество звеньев в металлическом оголовке трубы \_\_\_\_\_

19. Продолжительность и способ сушки и разогрева трубы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20. Состояние трубы (в момент приемки новой трубы или момент составления паспорта для существующих старых сооружений):

а) отклонение оси от вертикали \_\_\_\_\_ мм;

б) направление наклона \_\_\_\_\_

в) причина наклона (осадка основания, строительный дефект или изгиб ствола) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) состояние арматуры \_\_\_\_\_

д) состояние кирпича, бетона, металлического ствола \_\_\_\_\_

е) прочие дефекты на трубе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

21. Обследования трубы (причины, когда и какой организацией обследована)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22. Характеристика магистральных газоходов и газоходов от каждого нагревательного устройства или теплоагрегата: фундаменты, несущие конструкции, перекрытия, сечение газоходов, имеющиеся дефекты для старых газоходов ко времени составления паспорта, состояние взрывных клапанов \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

23. Прочие сведения \_\_\_\_\_

**2. ЖУРНАЛ ПОДКЛЮЧЕНИЯ АГРЕГАТОВ К ТРУБЕ**

Дата	Номер и характеристика подключаемого агрегата	Состав отводимых газов	Кем дано разрешение на подключение	Подпись лица, осуществляющего надзор
	2	3	4	5

**3. ЖУРНАЛ ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ МОЛНИЕЗАЩИТЫ**

Контрольные измерения	Дата	Номер протокола	Величина сопротивления контура		Заключение	Фамилия	Подпись
			норма	факт			
1	2	3	4	5,	6	7	8

**4. ЖУРНАЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТРУБЫ**

Дата	Номер сооружения. Технические мероприятия, выводы, кто ознакомлен	Подпись лица, осуществлявшего надзор
1	2	3

**Примечания:**

1. Технические мероприятия: осмотры ответственным лицом, очередные и внеочередные осмотры, текущие и капитальные ремонты и т. д.
2. При наличии у одного владельца группы труб журнал ведется на всю группу.
3. При обнаружении дефектов и повреждений лицо, осуществляющее надзор, знакомит с записью в журнале эксплуатации владельца сооружения — руководителя, эксплуатирующего объект, с его росписью по факту информации.

**5. ВЕДОМОСТЬ АВАРИЙ И ПОВРЕЖДЕНИЙ**

п/п	Дата	Описание аварии или повреждения	Принятые меры	Подпись лица, осуществляющего надзор
1	2	3	4	5

**6. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩИХ И КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ, РЕКОНСТРУКЦИЯХ И МОДЕРНИЗАЦИЯХ**

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

	Наименование и характеристика работ	Место расположения выполненных работ	Стоимость выполненных работ	Организация по проектированию и исполнению	Дата выполнения	
					начал	кончани
	2	3	4	5		

**7. РЕГИСТРАЦИЯ ЛИЦ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ВЕДЕНИЕ ПАСПОРТА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАДЗОРА**

п	Фамилия, имя и отчество, должность ответственного лица	Дата и номер приказа о назначении ответственным	Примечание
	2	3	4

**Приложение В**

(рекомендуемое)

**Форма акта передачи рабочей документации для производства работ**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Мы, нижеподписавшиеся

\_\_\_\_\_

(наименование заказчика)

в лице \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

и \_\_\_\_\_

(наименование монтажной организации)

в лице \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт передачи рабочей документации для производства работ по монтажу систем автоматизации по АСУ ОК котельной

\_\_\_\_\_

(наименование объекта, стройки)

Проектная организация \_\_\_\_\_

Проект № \_\_\_\_\_

**Переданы в производство работ**

Наименование и номера чертежей	Количество экз.	Примечание
1		
2		

Рабочую документацию передал: \_\_\_\_\_

Рабочую документацию принял: \_\_\_\_\_

**Приложение Г**

(рекомендуемое)

**Форма акта передачи оборудования ГВТ в монтаж**

Г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Мы, нижеподписавшиеся \_\_\_\_\_  
(наименование заказчика)

в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

и \_\_\_\_\_  
(наименование монтажной организации - подрядчика)

в лице \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

составили настоящий акт в том, что заказчик передал, а монтажная  
организация приняла для монтажа АСУ ОК

\_\_\_\_\_  
(наименование вида монтажных работ)

\_\_\_\_\_  
(наименование конкретного объекта монтажа)

следующее оборудование, входящее в состав КТС АСУ ОК, и материалы:

Наименование оборудования, материала	Тип, марка и заводская документация	Единица измерения	Количество

Переданное оборудование и материалы соответствуют спецификациям  
\_\_\_\_\_

---

(В4 и В5, см. таблицу 1 настоящего стандарта)

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

Представитель монтажной организации (подрядчика) \_\_\_\_\_

**Приложение Д**

(рекомендуемое)

Объект капитального строительства		
-----------------------------------	--	--

**Форма Акта строительной готовности объекта к производству работ по монтажу ГВТ**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Котельная \_\_\_\_\_

Проект \_\_\_\_\_

заказчик \_\_\_\_\_

(наименование заказчика)

провел проверку строительной и технологической готовности котельной и дает разрешение на изготовление и монтаж ГВТ после устранения следующих недоделок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О.)

Представитель монтажной организации (подрядчика) \_\_\_\_\_

**Приложение Е**

(рекомендуемое)

**Форма акта освидетельствования скрытых работ**

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

Объект капитального строительства		
<i>(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)</i>		
Застройщик или заказчик		
	<i>(наименование, номер и дата выдачи свидетельства</i>	
<i>о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;</i>		
<i>фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)</i>		
Лицо, осуществляющее строительство		
	<i>(наименование, номер и дата выдачи свидетельства</i>	
<i>о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;</i>		
<i>фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)</i>		
Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации		
	<i>(наименование, номер и</i>	
<i>дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,</i>		
<i>ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;</i>		
<i>фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)</i>		
Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие		
освидетельствованию		
	<i>(наименование, номер и дата выдачи свидетельства</i>	
<i>о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс - для юридических лиц;</i>		
<b>65</b>		
<i>фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс - для физических лиц)</i>		
№ _____	« ____ » _____ 20__ г.	

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

Представитель застройщика или заказчика	
<i>(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство	
<i>(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного	
контроля	
<i>(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации	
<i>(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие	
освидетельствованию	
<i>(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:	
<i>(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)</i>	
произвели осмотр работ, выполненных	
<i>(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)</i>	
и составили настоящий акт о нижеследующем:	
1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы	
<i>(наименование скрытых работ)</i>	
2. Работы выполнены по проектной документации	
<i>(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,</i>	
<i>сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)</i>	
3. При выполнении работ применены	
<i>(наименование строительных</i>	

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

	<i>материалов,</i>
<i>(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, поГТверждающие качество)</i>	
4. Предъявлены документы, поГТверждающие соответствие работ предъявляемым к ним	
требованиям:	
<i>(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных</i>	
<i>испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля)</i>	
5. Даты: начала работ «___» _____ 20_ г.	
окончания работ «___» _____ 20_ г.	
6. Работы выполнены в соответствии с	
	<i>(указываются наименование, статьи</i>
<i>(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов,</i>	
<i>разделы проектной документации)</i>	
17. Разрешается производство последующих работ по	
<i>(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)</i>	
Дополнительные сведения	
Акт составлен в _____ экземплярах.	
Приложения:	
Представитель застройщика или заказчика	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство	

**СТО 107, (Проект, окончательная редакция)**

<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного	
контроля	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие	
освидетельствованию	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
Представители иных лиц:	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	
<i>(должность, фамилия, инициалы, подпись)</i>	

**Приложение Ж**

(рекомендуемое)

**Форма акта манометрического испытания на герметичность (плотность)**

\_\_\_\_\_

*(наименование системы)*

смонтированной в \_\_\_\_\_

*(наименование объекта, здания, цеха)*

г. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика \_\_\_\_\_

*(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)*

генерального подрядчика \_\_\_\_\_

*(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)*

## СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

монтажной (строительной) организации \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

произвела осмотр и проверку качества монтажа и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. Монтаж выполнен по проекту \_\_\_\_\_

(наименование проектной организации и номера чертежей)

2. Испытание произведено \_\_\_\_\_

(манометрическим методом)

давлением \_\_\_\_\_ МПа (\_\_\_\_\_ кгс/см<sup>2</sup>)

в течение \_\_\_\_\_ мин.

3. Падение давления составило \_\_\_\_\_ МПа (\_\_\_\_\_ кгс/см<sup>2</sup>).

4. Признаков разрыва или нарушения прочности соединения газопроводов (воздуховодов). не обнаружено (*ненужное зачеркнуть*).

### Решение комиссии:

Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил.

Система признается выдержавшей испытание на плотность

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

(подпись)

Представитель генерального подрядчика \_\_\_\_\_

(подпись)

Представитель монтажной (строительной) организации \_\_\_\_\_

(подпись)

## Приложение И

(рекомендуемое)

### Форма акта отчета по геодезическому контролю дымовой трубы.

выполненного в \_\_\_\_\_

*(наименование объекта строительства, здания, цеха)*

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика \_\_\_\_\_

*(наименование организации,*

*должность, инициалы, фамилия)*

генерального подрядчика \_\_\_\_\_

*(наименование организации,*

*должность, инициалы, фамилия)*

Монтажной организации \_\_\_\_\_

*(наименование организации,*

*должность, инициалы, фамилия)*

составила настоящий акт о нижеследующем:

Дымовая труба №\_ Диаметр ствола на фундаменте .....мм. Диаметр устья....мм.

Высота .....м установлена вертикально.

Отклонение оси по вертикали не превышает....° \_

Замер произведен прибором..... №.....

1. В результате замера установлено, что установка трубы не противоречит требованиям ПБ-03-445-02. Труба пригодна к эксплуатации.

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

*(подпись)*

Представитель генерального  
подрядчика \_\_\_\_\_

*(подпись)*

Представитель монтажной  
организации \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Приложение К**

(справочное)

**Карта контроля**

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

\_\_\_\_\_

ОГРН: \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_ Номер свидетельства о допуске: \_\_\_\_\_

Сведения об объекте:

\_\_\_\_\_

Основание для проведения проверки:

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

## КАРТА КОНТРОЛЯ

### соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 107 «Системы газоздушных трактов котельных установок мощностью до 150 МВт. Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ»

#### при выполнении видов работ: Виды работ по подготовке проектной документации:

- 4.1 Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения;
- 4.5 Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами;
- 4.6 Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения;
- 6.2 Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов;
- 6.7 Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов;
- 10 Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

#### Виды работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту:

- 15.5 Устройство системы электроснабжения\*;
- 15.6 Устройство электрических и иных сетей управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений\*;
- 23.4 Монтаж оборудования котельных;
- 23.6 Монтаж электротехнических установок, оборудования, систем автоматики и сигнализации\*;
- 24.10 Пусконаладочные работы систем автоматики, сигнализации и взаимосвязанных устройств\*;
- 24.11. Пусконаладочные работы автономной наладки систем\*;
- 24.12. Пусконаладочные работы комплексной наладки систем\*;
- 24.13. Пусконаладочные работы средств телемеханики\*;
- 24.20 Пусконаладочные работы паровых котлов;
- 24.21. Пусконаладочные работы водогрейных теплофикационных котлов\*;
- 24.22. Пусконаладочные работы котельно-вспомогательного оборудования\*;
- 24.24. Пусконаладочные работы технологических установок топливного хозяйства;
- 24.25. Пусконаладочные работы газоздушного тракта;
- 24.26. Пусконаладочные работы общекотельных систем и инженерных коммуникаций;
- 24.30. Пусконаладочные работы сооружений канализации;

- 33.5. Объекты теплоснабжения;  
33.6. Объекты газоснабжения;

## КАРТА КОНТРОЛЯ

№ п/п	Элементы контроля (предметы и аспекты контроля)	Подлежит проверке	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат	Приложение к карте контроля, примечания
Раздел 1: Общие требования к выполнению работ						
Подраздел 1.1. Техническая документация						
1.1.1	Комплект проектной документации		Наличие проектной документации, утвержденной заказчиком или генподрядчиком с записью «в производство работ».	Документарный		
1.1.2	Проект производства работ (ППР)		Наличие согласованного с заказчиком или генподрядчиком;	Документарный		
1.1.3	Акт строительной готовности с передачей под монтаж		Наличие акта сдачи-приёмки, с приложением необходимых	Документарный		

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

			документов, подписанного представителями генподрядчика или заказчика и организации, выполнявшей работы. Необходимые документы			
1.1.4	Монтажные грузоподъемные механизмы (ГПМ) грузозахватные приспособления, сборочные стенды, стеллажи, монтажный инструмент, средства измерений и испытаний.		1. Наличие приказов о назначении ответственных лиц за исправное техническое состояние ГПМ, безопасное производство работ кранами, ответственных по надзору, за обслуживание электрооборудования ГПМ и др. 2. Наличие перечней необходимых для монтажа грузоподъемных механизмов, грузозахватных приспособлений, сборочных стендов, стеллажей, монтажных инструментов и приспособлений, средств измерений и испытаний, с	Документарный		

			указанием их инвентарных и, при необходимости, регистрационных номеров, сроков их испытаний, освидетельствования (полного или частичного) и дат очередных периодических испытаний			
1.1.5	Общий и Специальные журналы работ		Наличие	Документарный		
1.1.6	Квалификация сварщиков и специалистов сварочного производства		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличие в монтажной организации документа, регламентирующего порядок подготовки и аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.</li> <li>2. Наличие и выполнение графика проверки знаний (аттестации).</li> <li>3. Наличие удостоверений оформленных в установленном порядке</li> </ol>	Документарный		

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

1.1.7	Условия проведения сварочных работ		<p>1. Проверка наличия в РД и ПТД (технологические карты, инструкции и т.д.) требований по температурно-влажностному режиму при проведении сварочных работ.</p> <p>2. Наличие записей об условиях проведения сварки в журнале сварочных работ.</p> <p>3. Наличие аттестованной технологии сварки.</p>	документарный, визуальный, измерительный		
Подраздел 1.2: Входной контроль оборудования, изделий и материалов ГВТ.						
1.2.1	Входной контроль оборудования, полуфабрикатов и материалов для монтажа		Наличие журналов учета и Актов входного контроля оборудования, полуфабрикатов и материалов для монтажа	Документарный	Журнал учета входного контроля по ГОСТ 24297, акты	

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

					входного контроля по форме, установленной техническим заказчиком	
1.2.2	Подтверждение технических характеристик оборудования и изделий проектным		Наличие паспортов, сертификатов и других, требуемых законодательством документов	Документарный		
1.2.3	Подтверждение качества материалов и соответствие их показателей и параметров проектным		Соответствие проекту и стандарту	Документарный		
1.2.4	Хранение оборудования, полуфабрикатов и материалов для монтажа		Проверка соответствия условий хранения оборудования,	визуальный	В соответствии	

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

			полуфабрикатов и материалов требованиям изготовителя		твии с требован иями документ ации изготови теля и	
1.2.5	Комплектность поставки оборудования		Наличие Актов приема-передачи оборудования в монтаж			
<b>Раздел 2 Монтажные работы</b>						
<b>Подраздел 2.1: Монтаж конструкций и элементов ГВТ</b>						
2.1.1	Соответствие геометрических параметров конструкций проектным решениям		Выполнение требований проекта или (при отсутствии требований в проекте ) стандарта	Инструментальны й, документарный		
2.1.2	Очередность монтажа		Соответствие проекту, ППР	Документарный		
2.1.2	Качество разделки кромок под сварку		Выполнение требований проекта, ГОСТ (14771;23518;8713;11533)	Визуальный		

			соблюдение условий Стандарта			
	Контроль качества сварных швов		<p>-Проверка наличия в ПТД таблиц контроля качества сварных соединений.</p> <p>- Проверка наличия записей по результатам проведения контроля качества сварных соединений в журнале сварочных работ (ссылки на протоколы, акты контроля).</p> <p>- Проверка наличия личных клейм сварщиков на сварных соединениях.</p> <p>- Проверка наличия распорядительных документов о присвоении и выдаче сварщикам личных клейм.</p> <p>- Проверка наличия журнала учета выдачи личных клейм</p>	Документарный Визуальный		

СТО 107, (Проект, окончательная редакция)

			сварщика - Отсутствие в шве трещин, прожогов, кратеров в местах остановки сварки			
	Контроль болтовых соединений при монтаже трубы		Проверка соблюдения условий Стандарта			
<b>Подраздел 2.2: Антикоррозионные работы</b>						
<b>2.2.1</b> Технология и последовательность		Соблюдение температурного режима,	Документарный			
		Требование к подготовке поверхности,	Визуальный, документарный			
		Правильность приготовления антикоррозионных составов	Документарный			
		Контроль нанесения антикоррозионных составов	Визуальный, Акты скрытых работ			

		Требование:  соответствие внешнего вида нанесенного состава , определение прочности сцепления, сплошности покрытия, толщины покрытия, соответствие проекту.	Визуальный, инструментальный , документарный		
<b>Подраздел 2.3: Теплоизоляционные работы</b>					
2.3.1	Технология и последовательность	Требования к подготовке поверхностей и антикоррозионных покрытий	Акты скрытых работ		
		Толщина изоляции	Инструментальный, визуальный		
		Качество покровного слоя	Инструментальный, визуальный		

## Библиография

- [1] Федеральный закон от 27 июля 2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении»
- [2] Градостроительный кодекс Российской Федерации
- [3] Правила безопасности ПБ 10-574-03. Правила устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов
- [4] Аэродинамический расчет котельных установок. (Нормативный метод). Под редакцией С.И. Мочана. Издание третье «Энергия». Ленинград. 1977г.
- [5] Общесоюзный нормативный документ ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
- [6] Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок (ПТЭ ТЭ). Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003г. №115
- [7] Правила устройства и безопасности эксплуатации паровых котлов с давлением газа до 0,007 МПа, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 115оС с изм. 1,2,3. Утверждены приказом Минстроя России 28 августа 1992г. №205
- [8] Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных. Утверждены приказом Минстроя России от 11 ноября 1992г. № 251
- [9] Правила безопасности ПБ 12-529-03. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления

- [10] Правила безопасности ПБ-09-609-03. Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве РФ с изменениями №1
- [11] Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Утверждены приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204 (7-е издание, переработанное и дополненное)
- [12] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и Правил по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ). Ванштейн Л.И. Михалков А.В. Филимонов П.В., Москва, Атомиздат, 3-издание, 1970г.
- [13] Правила безопасности ПБ-09-609-03. Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные Углеводородные газы
- [14] Руководящий документ РД 12-341-00. Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных
- [15] Руководящий документ РД 03-444-02. Положение о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России.