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 2.23.147-2014

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

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 2.23.147-2014

Издание официальное

Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике
«Северо-Западный Межрегиональный Центр АВОК»

Издательско-полиграфическое предприятие
ООО «Бумажник»

Москва 2018

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	Ассоциацией инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике «Северо-Западный Межрегиональный Центр АВОК»
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 20 ноября 2013 г. № 22 Комитетом нормативно-технической документации для объектов промышленного и гражданского назначения Национального объединения проектировщиков, протокол от 11 октября 2013 г. № 6
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 14 апреля 2014 г. № 53 Решением Совета Национального объединения проектировщиков, протокол от 28 ноября 2013 г. № 54
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2014
© Национальное объединение проектировщиков, 2013

Распространение настоящих рекомендаций осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальными объединениями строителей и Национальным объединением проектировщиков

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Обозначения и сокращения 6
5 Общие требования к устройству газовоздушных трактов котельных 7
5.1 Тебования к устройству газовоздушных трактов 7
5.2 Составляющие газовоздушных трактов 7
5.3 Проектирование газовоздушных трактов 9
5.4 Материалы для изготовления газовоздушных трактов 22
5.5 Изготовление газовоздушных трактов 23
6 Контроль за строительством газовоздушных трактов 32
7 Требования к проведению пусконаладочных работ 37
Приложение А (справочное) Справочные таблицы 38
Приложение Б (рекомендуемое) Паспорт промышленной трубы 45
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта передачи рабочей документации для производства работ 50
Приложение Г (рекомендуемое) Форма акта передачи оборудования газовоздушных трактов в монтаж 51
Приложение Д (рекомендуемое) Форма акта строительной готовности объекта к производству работ по монтажу газовоздушных трактов 52
Приложение Е (рекомендуемое) Форма акта освидетельствования скрытых работ 53
Приложение Ж (рекомендуемое) Форма акта манометрического испытания на герметичность (плотность) 56
Приложение И (рекомендуемое) Форма акта отчета по геодезическому контролю дымовой трубы 57

Приложение К (справочное) Форма карты контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ/НОП 2.23.147-2014 58

Библиография 65

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 нормах EN 13502, 1457, 1806, 1443, 1856, 1857, 1858, 1859, 12446, 13216.

Авторский коллектив: д-р 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

Internal utility systems of buildings and constructions
Systems of air-gas paths of boiler installations with power up to 150 MW
Rules of design and constructions, realization control
and requirements to results of work

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы газовоздушных трактов (далее – 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 и котельных с конденсационными котлами.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

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

ГОСТ 9467–75 Электроды. Покрытия 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. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14771–76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий»

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

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

СП 73.13330.2016 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий»

СП 74.13330.2011 «СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети»

СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 89.13330.2016 «СНиП II-35-76 Котельные установки. Актуализированная редакция»

СТО НОСТРОЙ 2.15.9-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем распределенного 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 **воздухоподводящий тракт:** Тракт, по которому идет подача воздуха на горение на горелку котла.

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

3.4 **газовоздушные тракты:** Тракты, по которым из котла происходит удаление образовавшихся в процессе сжигания топлива дымовых газов (газоходы) и

по которым к котлу идет подача воздуха, необходимого для сжигания топлива (воздуховоды).

3.5 **газоотводящий тракт:** Тракт, по которому происходит отвод дымовых газов от котла до дымовой трубы.

3.6 **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 также устанавливаются компенсаторы теплового расширения; шиберы; регуляторы тяги; взрывные клапаны; закладные конструкции для контроля давления (разрежения), температуры, CO и O_2; лючки для чистки и осмотра; устройства для отвода конденсата и его раскисления перед сбросом в канализацию. В тракт газоходов могут также входить «хвостовые поверхности нагрева», тягодутьевые машины и системы очистки дымовых газов.

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

3.8 **датчик:** Конструктивно обособленный первичный измерительный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы.

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

3.10 **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.

3.11 **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 следует устанавливать под углом в 120°.

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

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

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

3.15

котельная: Здание (в том числе блок-модульного типа) или комплекс зданий и сооружений с котельными установками и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенными для выработки тепловой энергии.

[СП 89.13330.2016, термины и определения]

3.16 **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.

3.17

закладная конструкция (закладной элемент): Деталь или сборочная единица, неразъемно встраиваемые в строительные конструкции (швеллер, уголок, гильза, патрубок, плита с гильзами, короба 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.).

[СП 77.13330.2016, пункт 3.1.19]

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

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

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

3.21 **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.

3.22 **энергоэффективность технологического процесса выработки тепловой энергии:** Обеспечение более низких затрат энергоресурсов на выработку тепловой энергии, минимизация потерь от химического и механического недожога топлива, а также потерь тепла в окружающую среду.

4 Обозначения и сокращения

ВТ – воздухоподводящий тракт;

ГВТ – газовоздушный тракт;

ГТ – газоотводящий тракт;

КМД – конструкции металлические деталировочные;

ОК – отопительная котельная;

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 – тягодутьевые машины;

ТМ – обозначение, маркировка чертежей теплотехнического раздела;

ХПН – хвостовая поверхность нагрева;

СРО – Саморегулируемая организация.

5 Общие требования к устройству газовоздушных трактов котельных

5.1 Требования к устройству газовоздушных трактов

Применение систем газовоздушных трактов (ГТВ) должно обеспечивать:

- устойчивую работу котлов на всех режимах;

- энергоэффективность технологического процесса выработки тепловой энергии (см. 3.22);

- 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 газовоздушных трактов

5.2.1 Газоотводящий тракт состоит из следующих основных элементов:

- газоход. Газоход следует собирать из патрубков (элементов), по мере необходимости на газоходе следует устанавливать компенсаторы, служащие для компенсации теплового удлинения;

- взрывные клапаны, служащие для сброса взрывной волны;

- лючки для осмотра и чистки;

- закладные конструкции с приборами КИП для контроля и регулирования процессов сжигания топлива и подачи воздуха, а также работы тракта ГВТ.

В системах ГВТ происходит регулировка подачи воздуха и удаления дымовых газов, контроль давления и температуры воздуха, разрежения, температуры и состава дымовых газов.

5.2.2 Газоход следует присоединять к дымоотводящему патрубку котла или дымоотводящему патрубку хвостовой поверхности нагрева. Дымоотводящие патрубки бывают разной геометрической формы – круглые или прямоугольные.

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

5.2.4 Тягодутьевые машины (дымосос или вентилятор) (ТДМ) служат для создания противодавления или разрежения в топке котла, подачи воздуха к горелке и удаления продуктов сгорания. Присоединение дымососа или вентилятора на всасывающей стороне, при отсутствии места, следует осуществлять через «всасывающий карман». Присоединение на нагнетательной стороне обычно следует осуществлять через диффузор.

5.2.5 Дымовые газы удаляются в атмосферу непосредственно дымовой трубой. Дымовые трубы могут быть изготовлены из железобетона, кирпича, хризотилцемента, композитных материалов и металла. Наибольшее распространение получили металлические дымовые трубы, изготовленные из нержавеющих сталей.

5.2.6 Воздухоподводящий тракт – воздуховоды. Воздух в котельную подается для обеспечения вентиляции помещений и для обеспечения процесса горения. В ряде котельных такая подача совмещена, при этом необходимо подогревать поступающий в котельную воздух для обеспечения требуемой температуры воздуха в помещении котельной. В настоящем стандарте рассмотрена только система, обеспечивающая 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 всос вентилятора, через всасывающий карман при необходимости, а затем после вентилятора – непосредственно к горелке.

5.3 Проектирование газовоздушных трактов

5.3.1 Проектирование газоотводящего тракта и дымовой трубы должно быть сведено 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.

5.3.1.1 Высоту дымовой трубы следует определять на основании двух 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 следует производить на зимний режим (средняя температура наиболее холодного месяца) и летний режим. Необходимые для расчетов данные должны быть приняты на основании тепловых расчетов котельной. Аэродинамические расчеты следует проводить согласно нормативному методу ОНД-86 [3]. Расчет рассеивания вредных веществ в атмосферу следует вести на основании методики расчета руководящего документа [5].

5.3.1.2 Проектирование воздухоподводящего тракта (ВТ) должно быть сведено к обеспечению подачи на горелку котла необходимого для горения топлива воздуха с минимальными затратами электроэнергии и СМР, путем обеспечения оптимальной конфигурации элементов ВТ и правильного выбора вентиляторов.

Данную задачу следует решать на основании аэродинамического расчета ВТ.

5.3.1.3 Аэродинамический расчет ВТ, так же как и аэродинамический расчет ГТ, следует производить на зимний и летний режимы. Необходимые для расчета данные следует принимать на основании тепловых расчетов котельной. Аэродинамические расчеты следует проводить согласно нормативному методу ОНД-86 [3].

5.3.1.4 Проектная документация на ГВТ должна быть разработана в объеме, установленном заданием на проектирование. Если в задании на проектирование не конкретизирован состав ПСД на ГВТ, то последняя должна быть разработана в формате системы проектной документации для строительства (СПДС), как задание на разработку КМД. Проектную документацию следует отдельно разрабатывать 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.

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

Проектная документация должна 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 др.);
- узлы опирания элементов ГВТ;
- узлы установки ХПН и ТДМ;
- аэродинамические расчеты;
- спецификацию деталей, материалов и элементов/изделий ГВТ.

5.3.1.5 Проектную документацию на ГТ и ВТ, если это не оговорено заданием на проектирование, следует разрабатывать в формате СПДС согласно ГОСТ 21.1101.

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 трехслойный патрубок, длина 1,0 м, $Д_{вн}/Д_{н}$ = 600/800. Внутренняя труба из нержавеющей стали AISI 321 (аустенитная сталь, 08Х18Н12) толщиной 1,0 мм, наружная труба из оцинкованной листовой стали толщиной 0,8 мм. Изоляция толщиной 100 мм типа Rokwool.

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

5.3.2 Проектирование газоотводящего тракта (ГТ) следует начинать с компоновки размещения оборудования, размещения дымовых труб на генплане и трассировке газоходов.

5.3.2.1 Для удобства эксплуатации и обеспечения надежности работы, современные котельные агрегаты следует 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 исключения перекоса в работе котлов при запуске или остановке одного из нескольких котлов. Перекос может быть устранен за счет установки регуляторов-стабилизаторов тяги на каждом тракте, установки регулируе-

мого (частотного) привода на дымососах, врезки газоходов в дымовую трубу с рассечкой и др.;

- установка отключающих шиберов на газоходе от каждого котла.

5.3.2.2 При проектировании ГТ на основании компоновочных и схемных решений необходимо:

а) задание рациональной аэродинамической формы 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.

Для минимизации сопротивлений 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;

б) выбор экономически обоснованных скоростей потока на всех участках. Экономически обоснованной скоростью считается скорость, при которой затраты на электроэнергию, необходимую для транспортировки дымовых газов, а также затраты на изготовление ГТ и его строительство были минимальны и оптимальны.

Рекомендуемые скорости в газоходах и дымовых трубах приведены в таблицу приложении А (таблица А.1);

в) выбор ТДМ и регулирующих устройств при их необходимости;

г) разработка конструктивных элементов ГТ в объеме задания на КМД, если иное не оговорено Заданием на проектирование.

5.3.2.3 Аэродинамический расчет ГТ следует выполнять в соответствии с нормативным методом ОНД-86 [3]. При этом необходимо обратить внимание, в каком режиме работает котел (под наддувом или под разрежением), каково паспортное значение давления/разрежения дымовых газов в точке выхода их из котла, как будет работать ГТ (на искусственной или естественной тяге). Данные для выполнения расчета следует принимать на основании теплотехнических расчетов и паспортных данных котлов.

5.3.2.4 Газоходы, как правило, должны быть выполнены 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 их разборка.

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

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

5.3.2.5 В целях увеличения энергетической эффективности работы котлов температура уходящих дымовых газов при работе на природном газе должна быть близка к температуре точки росы, в связи с этим в качестве материала для металлических газоходов и дымовых труб следует применять специальную нержавеющую сталь. Толщина листовой нержавеющей стали должна быть в диапазоне от 0,8 до 3,0 мм.

Рекомендуемая толщина стенок газоходов и их конструкций представлена в приложении А (таблицы А.2–А.8).

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

Толщина листовой углеродистой стали должна быть в диапазоне от 2 до 5 мм. Толщина стенок газоходов приведена в таблицах А.2–А.8 (приложение А).

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

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

На кирпичных и железобетонных газоходах люк-лаз должен иметь размер не менее 600×700 мм. 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), равным 0,5; 0,7; 1.

Металлические газоходы должны быть изолированы. Толщина изоляции и толщина металла покровного слоя должны быть приняты в соответствии с требованиями СП 61.13330.

5.3.2.7 Крепить сваркой газоход к дымоотводящему патрубку котла или другого оборудования и переносить вертикальную и горизонтальную нагрузки от газохода на оборудование запрещено.

Подключение газохода к котлу, экономайзеру или воздухоподогревателю следует выполнять при наличии компенсаторов горизонтальных нагрузок на фланцах. Тракты стальных газоходов необходимо проверять на компенсацию тепловых удлинений. Величину теплового удлинения следует определять по формуле (1):

$$\Delta l = 12{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot T_{ст} \cdot L, \quad (1)$$

где $12{,}5 \cdot 10^{-6}$ – коэффициент линейного расширения стали;

$T_{ст}$ – температура стенки газохода;

L – длина проверяемого участка газохода.

Допускается в качестве компенсаторов использовать телескопические соединения газохода 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 газохода специального уплотнителя типа шнура теплоизоляционного минераловатного.

Пример такого решения приведен на рисунке 5.1.

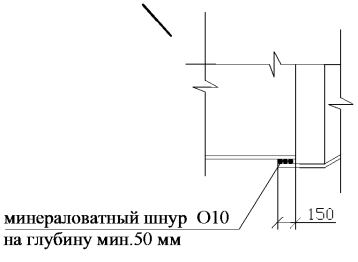


Рисунок 5.1 – Телескопическое соединение газоотводящего патрубка оборудования с газоходом

5.3.2.8 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 быть осуществлено только через всасывающий карман. Три конструкции всасывающего кармана рекомендованы в нормативном методе ОНД-86 [3, раздел III-14].

Пример конструкции всасывающего кармана приведен на рисунке 5.2.

Размеры на рисунках указаны в долях к диаметру входа дымососа.

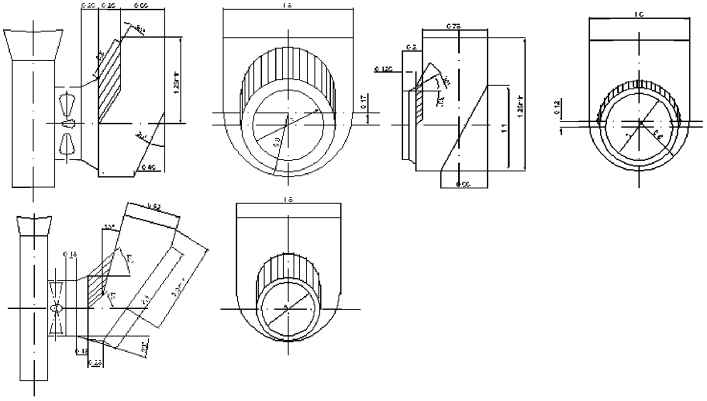
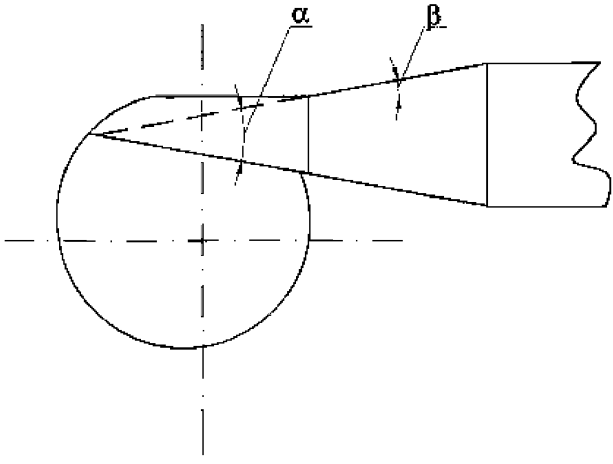


Рисунок 5.2 – Пример конструкции всасывающего кармана

После дымососа не следует выполнять резких поворотов или сужений тракта. Не допускается выполнять повороты под углом 90°. Непосредственно за нагнетательным патрубком рекомендуется установить диффузор, при этом коэффициент его сопротивления не должен быть выше 0,2–0,25. Конструктивные особенности диффузора указаны на рисунке 5.3.



При $\alpha \leq 20°$ $\beta = 0–\alpha/2$; при $\alpha > 20°$ $\beta = 10°$

Рисунок 5.3 – Схема присоединения к вентилятору или дымососу нагнетательной части газовоздухопровода

Соединение газохода с дымовой трубой следует выполнять прямоугольным для уменьшения нагрузки на ствол дымовой трубы и неослабления его прочностных характеристик.

Передача вертикальной и горизонтальной нагрузок 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 м^3, на газоходах необходимо устанавливать взрывные клапаны.

Величина 1,67 принята исходя из двух условий:

- минимальная площадь взрывного клапана на газоходе 0,05 м^2, что соответствует диаметру 250 мм;

- площадь взрывного клапана определяется из условия 0,03 м^2 легко сбрасываемой площади на 1,0 м^3 объема газохода.

Конструкции взрывных клапанов могут быть различными, но – взрывной клапан должен быть установлен так, чтобы 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 неразрушение клапана от дождя и снега.

5.3.2.9 На газоходах за котлами, экономайзерами, калориферами-воздухоподогревателями и ТДМ должны быть установлены датчики или измерительные приборы для контроля параметров (давление, разрежение, температура, контроль CO или O_2). Устанавливаемые измерительные приборы могут быть как стационарными, так и переносными. Датчики и измерительные приборы должны быть установлены в специальные закладные конструкции, причем места установки закладных конструкций по замеру температуры, контролю CO должны находиться как можно ближе к котлу. Закладные конструкции должны быть установлены в средней части газохода сверху.

5.3.2.10 Дымовая труба, независимо от материала, из которого она изготовлена, является строительным элементом, несущим технологическую нагрузку, должна быть спроектирована в соответствии с требованиями специальных нормативных документов: 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, требуемое сопротивление). Вопросы проектирования строительных конструкций лежат вне данного документа.

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

5.3.3 При проектировании воздухоподводящего тракта (ВТ) на основании компоновочных и схемных решений:

а) должна быть принята рациональная аэродинамическая форма элементов. Количество поворотов ВТ должно быть минимальным; не следует делать необоснованные сужения ВТ; не следует 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) должны быть выбраны экономически обоснованные скорости потока на всех участках. Экономически обоснованной скоростью следует считать скорость, при которой затраты на электроэнергию, необходимую для транспортировки воздуха, а также затраты на изготовление ВТ и его строительство минимальны и оптимальны. Рекомендуемые скорости в воздуховодах см. в приложении А (таблица А.1);

в) при необходимости следует выбирать вентиляторы и регулирующие устройства;

г) следует разработать конструктивные элементы ВТ в объеме задания на КМД, если иное не оговорено заданием на проектирование.

5.3.4 Аэродинамический расчет ВТ следует выполнять на основании нормативного метода ОНД-86 [3]. 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. Дан-

ные для выполнения расчета следует принимать на основании теплотехнических расчетов и паспортных данных котлов.

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

- при наличии ответного фланца или другого разъемного соединения на оборудовании;

- при условии необходимости ремонта, если потребуется разборка ВТ.

Воздуховоды в зависимости от типа и конструкции котла и горелочного устройства могут быть выполнены 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.

Толщина листовой стали для изготовления воздуховодов лежит в диапазоне от 1 до 4 мм. Сталь следует применять:

- для воздуховодов диаметром сечения до 0,2 $м^2$ – толщиной 1,0 мм.

- воздуховодов сечением от 0,2 до 0,4 $м^2$ – толщиной 2,0 мм.

- воздуховодов сечением от 0,4 до 3,0 $м^2$ – толщиной 3,0 мм.

- воздуховодов сечением свыше 3,0 $м^2$ – толщиной 4,0 мм.

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

На кирпичных и ж/б воздуховодах люк-лаз должен иметь размер не менее 600×700 мм. Железобетонные воздуховоды рекомендуется выполнять из сборных железобетонных конструкций.

Стенки металлических воздуховодов необходимо усиливать продольными и поперечными ребрами жесткости. Рекомендуемые размеры ребер жесткости в за-

висимости от конфигурации и сечения воздуховодов приведены в приложении А (таблицы А.2–А.8).

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

5.3.5 Стальные воздуховоды должны быть выполнены 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, следует осуществлять только через всасывающий карман. Три конструкции всасывающего кармана рекомендованы нормативным документом ОНД-86 [3, раздел III-14]. Конструкции всасывающих карманов ВТ аналогичны конструкциям всасывающих карманов ГТ (см. рисунок 5.2).

После вентилятора не следует выполнять резких поворотов или сужений тракта. Непосредственно за нагнетательным патрубком следует 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 5.3.

5.3.6 Забор воздуха к горелкам котлов может быть с улицы, из котельного зала или смешанным. 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 (в 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, необходимо использовать шумопоглощающие кожухи.

5.4 Материалы для изготовления газовоздушных трактов

5.4.1 Для изготовления газоходов следует использовать материалы:

- сталь;
- железобетон;
- 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 свыше 25 МВт возможно изготовление газоходов из жаропрочного железобетона или огнеупорного и красного кирпича.

Металлические газоходы, как правило, должны быть изготовлены трехслойными теплоизолированными.

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

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

- аустенитная А4 сталь 03Х17Н14М2 (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 плюс 700 °С) и не разрушающийся под воздействием агрессивного конденсата дымовых газов даже при столь высоких температурах;

- аустенитная А5 жаростойкая сталь 20Х23Н18 (западный аналог – сталь AISI 310) применяется в производстве труб с рабочей температурой до плюс 1000 °С;

- аустенитная А3 сталь 08Х18Н10Т (западный аналог – сталь AISI 321);

- аустенитная А2 сталь 12Х18Н9 (западный аналог – сталь AISI 304) применяется в производстве труб с рабочей температурой до плюс 550 °С.

В качестве тепловой изоляции газоходов следует применять негорючий материал (класс НГ) с теплопроводностью при температуре внутри газохода до плюс (400±3) °С не более 0,052 Вт/(м·К), с плотностью от 110 до 140 кг/м^3. Тепловую изоляцию (материал и толщина изоляционного материала, а также покровного слоя) следует выбрать на основании требований СП 61.13330. Возможно применение специальных жаропрочных красок и мастик, обеспечивающих температуру на наружной поверхности не выше плюс 55 °С.

В качестве наружного контура (покровный слой) газоходов могут быть применены:

- алюминиевые листы;

- листы оцинкованного железа;

- листы нержавеющей стали марок AISI 321, AISI 304, AISI 310.

Толщину листов следует определять исходя из размеров изолируемого участка по СП 61.13330.2012 (таблица 16).

5.4.2 Для изготовления воздуховодов обычно следует использовать углеродистую сталь обыкновенного качества марок Ст.0 и Ст.3пс по ГОСТ 380.

5.5 Изготовление газовоздушных трактов

5.5.1 При производстве работ по изготовлению и монтажу ГВТ следует соблюдать требования настоящего стандарта, инструкций по монтажу предприятий – изготовителей котлов, горелок, ХПН и ТДМ, а также требования ПСД.

Работы по изготовлению и монтажу ГВТ должны быть проведены в соответствии с разработанным проектной организацией ПОС в последовательности, оговоренной ППР, разработанным монтажной организацией. По возможности, в ко-

тельных следует применять 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 следует отражать в Акте манометрического испытания на герметичность (плотность) (приложение Ж).

5.5.1.1 Наряду с проверкой тракта ГВТ на плотность необходимо проконтролировать вертикальность дымовых труб, что должно быть подтверждено Актом отчета по геодезическому контролю газовоздушных трактов.

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

Ответственность за координацию деятельности субподрядных организаций несет генподрядчик.

5.5.1.2 Монтажу ГВТ должна предшествовать подготовка в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (разделы 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 разработаны рекомендации и схемы установки крупногабаритных узлов ГВТ на проектные отметки и их перемещение через монтажные проемы, а также 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:

а) иметь рабочую документацию со штампом «В производство работ», поставленным 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 с 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.

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.

5.5.1.3 До начала работ по монтажу ГВТ следует выполнить общестроительные работы и произвести установку 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 До начала монтажа ГВТ в помещении котельной должны быть выполнены все строительные работы, предусмотренные рабочей документацией и планом производства работ.

Приемку котельной под монтаж ГВТ следует оформлять Актом строительной готовности объекта к производству работ по монтажу газовоздушных трактов (см. приложение Д).

Передачу в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации, поставляемой заказчиком, следует осуществлять в соответствии с договором на проведение монтажно-наладочных работ.

Принимаемые 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 следует проверить комплектность, отсутствие повреждений и дефектов, сохранность окраски и специальных покрытий, сохранность пломб, наличие специального инструмента и приспособлений, поставляемых предприятиями-изготовителями.

Устранение обнаруженных в процессе приемки дефектов оборудования, изделий и материалов поставки заказчика в обязанности монтажной организации не входит, и его следует осуществлять в соответствии с отдельным договором.

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

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

При строительстве следует завести соответствующие журналы производства работ, составить акты скрытых работ и оформить всю производственную документацию, предусмотренную нормами РТН (ГГТН) РФ.

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

Со стороны заказчика или привлеченной организации должен быть проведен технический надзор за ходом СМР (строительный контроль) согласно СП 48.13330.

На площадке должен быть проведен авторский надзор проектной организации.

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

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

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

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 ОНД-86 [3, пункты III-25 и III-26].

5.5.3.1 Сварку газоходов необходимо выполнять ручной, полуавтоматической или автоматической сваркой. Стальные газоходы должны иметь сплошной нормальный шов. Сварка элементов должна быть произведена в соответствии с

требованиями ГОСТ 5264 (при ручной сварке) и ГОСТ 11533 (при автоматической и полуавтоматической сварке). При использовании специальных легированных сталей сварку следует вести в среде защитных (инертных) газов.

Изготовление газохода на фальц или сваркой деталей точечным методом внахлест запрещено.

Прямоугольные газоходы, имеющие сложную конфигурацию, следует сваривать с помощью подкладочных уголков размером 36×36×4. В остальных случаях применение подкладочных уголков не требуется.

5.5.3.2 Ручную сварку газоходов с толщиной стенки свыше 5,0 мм следует проводить 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 разрежения внутри газохода. Рекомендации по профилям ребер жесткости указаны в приложении А (таблицы А.2–А.8).

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

Ручная сварка углеродистых сталей должна быть произведена электродами типа Э-42 и Э-42А по ГОСТ 9467.

Ручную сварку специальных легированных марок следует производить специальными электродами.

При полуавтоматической и автоматической сварке следует использовать специальную проволоку и флюсы, обеспечивающие сварное соединение, равнопрочное с основным материалом.

5.5.3.4 В качестве тепловой изоляции газоходов следует применять негорючий материал (класс НГ) с теплопроводностью при температуре внутри газохода до (400±3) °С не более 0,052 Вт/(м·К), с плотностью от 110 до 140 кг/м^3. Возможно применение специальных жаропрочных красок и мастик, обеспечивающих температуру на наружной поверхности не выше плюс 55 °С.

Материал следует плотно укладывать по всему периметру, предотвращая создание «воздушных карманов». Толщину изоляции следует определять расчетом в зависимости от климатического района и температуры уходящих газов. Устройство изоляции следует выполнять в строгом соответствии с требованиями инструкций производителей изоляции, проектных решений и СП 61.13330.

5.5.3.5 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 по требованиям руководящего документа [5].

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 быть расположены с одной стороны фланца. При установке болтов вертикально гайки рекомендуется устанавливать с нижней стороны соединения.

Крепление воздуховодов необходимо производить в местах, указанных в проекте.

Закладные конструкции для монтажа отборных устройств давления, температуры и контроля СО следует располагать сверху.

5.5.4 В качестве материалов для изготовления газоходов могут быть применены:

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

5.5.5.1 Сварку воздуховодов следует выполнять ручной, полуавтоматической или автоматической сваркой. Воздуховоды должны иметь сплошной нормальный шов. Сварка элементов должна быть произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 5264 и ГОСТ 11533.

Изготовление воздуховодов на фальц или сваркой деталей точечным методом внахлест запрещено.

5.5.5.2 Повороты прямоугольных воздуховодов следует выполнять в виде отводов с концентрическими кромками с относительным радиусом закругления $R/b_{вн} = 1–2$ или $R_{вн}/b_{вн} = R_{нар}/b_{вн} = 0,4–0,6$ по ОНД-86[3].

где R – радиус скругления;

$b_{вн}$ – ширина газохода;

$R_{вн}$ – радиус скругления внутренний;

$R_{нар}$ – радиус скругления наружный.

Повороты воздуховодов круглого сечения, при невозможности применить повороты, изготовленные в заводских условиях, следует изготавливать в виде

сварных колен, количество и размеры сегментов следует принимать по конструктиву ОНД-86 [3].

5.5.5.3 Воздуховоды следует изготавливать из стали толщиной до 5,0 мм, сваривать без подкладочных уголков.

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

5.5.5.4 На короба (патрубки) воздуховодов должны быть наварены ребра жесткости. Профиль и сечения ребер жесткости зависят от конфигурации и размера короба. Рекомендации по профилям ребер жесткости указаны в приложении А (таблицы А.2–А.8).

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

Ручную сварку обычных сталей следует производить электродами типа Э42 и Э42А по ГОСТ 9467.

Ручная сварка специальных легированных марок должна быть произведена специальными электродами.

При полуавтоматической и автоматической сварке следует использовать специальную проволоку и флюсы, обеспечивающие сварное соединение, равнопрочное с основным материалом.

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

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

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

Крепление воздуховодов следует производить к строительным конструкциям в местах, указанных в проекте.

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

Воздуховоды должны быть закреплены так, чтобы их вес не передавался на вентиляторы, калориферы, котлы и горелки.

Конструкция воздуховодов должна обеспечивать их газоплотность, воздуховоды должны иметь гладкую внутреннюю поверхность и минимальные аэродинамические потери. В случае применения неметаллических воздуховодов их внутренняя поверхность во избежание разрушения должна быть оштукатурена.

6 Контроль за строительством газовоздушных трактов

6.1 Контроль выполнения работ следует производить в целях выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ и применяемых материалов, изделий и конструкций требованиям рабочей документации, действующих нормативных документов и инструкций предприятия-изготовителя.

6.2 Контроль выполнения работ по монтажу газовоздушных трактов котельных установок следует выполнять в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (раздел 7).

6.3 При выполнении работ по монтажу газовоздушных трактов котельных установок следует осуществлять:

- входной контроль;

- операционный контроль (технологических операций);

- приемочный контроль с проведением оценки соответствия выполненных работ.

Наименование контролируемых операций, способы и инструменты контроля, контролируемый этап выполнения работ, критерии контроля приведены в приложении К.

6.4 Входной контроль качества и комплектности оборудования, изделий и материалов следует проводить до начала монтажных работ в соответствии с требованиями ГОСТ 24297–2013 (пункт 7), а также с учетом приложения К.

6.5 При входном контроле необходимо оценить качество поступающих на объект оборудования и материалов, проверить наличие сертификатов и соответствие поставляемых оборудования и материалов рабочей документации.

Результаты входного контроля следует регистрировать в журнале верификации по форме ГОСТ 24297–2013 (приложение А).

Оборудование, трубопроводную арматуру и другие материалы, не принятые по результатам входного контроля, следует хранить отдельно. Их применение для выполнения работ без согласования с заказчиком не допускается.

6.6 В ходе выполнения монтажных работ по монтажу газовоздушных трактов котельных установок следует осуществлять операционный контроль выполнения технологических операций.

6.6.1 Визуальный контроль:

- сварных соединений;

- констуктивных элементов на отсутствие вмятин; на коробах; неустановленных болтовых соединений;

- наличия опор и подвесок;

- качества покраски;

- качества изоляции;

- соответствия выполненных работ проектным решениям;

- наличия согласований проектной организации на изменения трассировки, оборудования или материалов.

6.6.2 Инструментальный контроль:

- наличия тяги на всех участках и соответствия проектным (расчетным) потерям давления;

- плотности;

- наличия электрических цепей, заземления, работы приводного оборудования.

К приемке рабочей комиссии следует предъявлять смонтированное оборудование ГВТ в объеме, предусмотренном рабочей документацией, и прошедшее индивидуальные испытания.

6.7 При контроле технологических операций необходимо проверять:

- соответствие выполненных монтажных работ требованиям рабочей документации, проекту производства монтажных работ, нормативно-технической документации, инструкций предприятий-изготовителей согласно приложению К, а именно:

а) оборудования;

б) трубопроводов, воздуховодов, газоходов, сетевых элементов;

в) кабелей электропитания и проводов;

г) тепловой изоляции.

Результаты контроля технологических операций следует фиксировать в журнале общих или специальных работ, форма которого приведена в РД-11-05 [4].

6.8 Оценку соответствия (приемочный контроль) следует осуществлять после окончания следующих отдельных видов выполненных работ:

а) индивидуальных испытаний с составлением паспортов систем;

б) промывки (продувки) трубопроводов с составлением акта по форме, приведенной в СП 74.13330;

в) гидростатических и манометрических испытаний с составлением акта по форме, приведенной в СП 73.13330;

г) выполнения грунтовки, покраски и покрытия тепловой изоляцией поверхности трубопроводов, газоходов и воздуховодов с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СП 73.13330;

д) испытания изоляции после электропроводки кабелей и проводов с составлением протоколов измерения сопротивления изоляции по форме, приведенной в СТО НОСТРОЙ 2.15.9.

6.9 На заключительном этапе при приемке систем целиком следует производить заключительный приемочный контроль.

Заключительный приемочный контроль осуществляет приемочная комиссия, назначенная заказчиком.

Приемочная комиссия проверяет соответствие законченных монтажных работ газовоздушных трактов котельных установок рабочей документации, а также оценивает объем и качество выполненных работ с составлением актов приемки выполненных монтажных работ.

По требованию заказчика при приемочном и заключительном приемочном контроле может быть произведено вскрытие конструкций выполненных работ (за счет заказчика). В случае выявления несоответствия выполненных работ РД и требованиям нормативных документов работы подлежат переделке за счет монтажной организации.

6.10 В процессе производства монтажных работ монтажной организацией, в соответствии с СП 48.13330 и РД-11-02 [5], на каждом этапе выполнения монтажа, испытаний и пусконаладочных работ следует оформлять следующую исполнительную документацию:

6.10.1 до начала монтажных работ:

- акт передачи рабочей документации для производства работ по форме;

- акт о готовности зданий, сооружений, помещений и фундаментов под монтаж оборудования и инженерных коммуникаций;

- акт приемки-передачи оборудования в монтаж;

- акт приемки технологической готовности объекта под монтаж КИП и средств автоматизации;

6.10.2 по окончании выполнения отдельных этапов монтажных работ:

- акты освидетельствования скрытых работ;

- протоколы измерения сопротивления изоляции;

6.10.3 в период испытаний:

- акты о проведении промывки (продувки) трубопроводов;

- акты гидростатического или манометрического испытания на герметичность;

6.10.4 по окончании пусконаладочных работ:

- акт сдачи-приемки средств автоматизации в эксплуатацию;

- паспорт системы газовоздушных трактов котельных установок;

- акт комплексного опробования работы оборудования;

- технический отчет по наладке газовоздушных трактов котельных установок;

6.10.5 по окончании работ:

- ведомость смонтированного оборудования;

- комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесенных в них изменениях.

6.11 В процессе производства монтажных работ следует осуществлять ведение следующих журналов:

- входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования;

- общего журнала работ;

- сварочных работ;

- антикоррозийной защиты сварных соединений;

- прокладки кабелей.

6.12 Карта контроля соблюдения требований настоящего стандарта приведена в приложении К.

7 Требования к проведению пусконаладочных работ

7.1 Пусконаладочные работы на системах ГВТ следует налаживать совместно со смонтированным оборудованием и трубопроводами котельной.

7.2 При производстве пусконаладочных работ должны быть соблюдены требования проекта и нормативных документов, регламентирующих эксплуатацию котельной, в соответствии с требованиями [5]–[13].

Отдельно по системам ГВТ следует выполнять:

- 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 50,0 м допускается не более 10 % расчетной производительности вентилятора. При большей длине воздуховода максимальная величина подсоса не должна превышать 15 %.

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

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

Настоящий стандарт не распространяется на комплексную наладку и выполнение пусковых работ в целом по котельной, а также ее передачу в эксплуатацию.

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	Искуственная тяга
До 20,0 м	От 6,0 до 15,0 м/с	От 5,0 до 15,0 м/с	До 45,0 м	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 45,0 м	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)

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Профиль ребра											
	Полоса 5×50 мм						Полоса 6×70 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 50×50×5 мм							Уголок 63×63×6 мм					
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 75×75×6 мм							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 (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Полоса 5×50 мм						Полоса 6×70 мм					Уголок 50×50×5 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

Продолжение таблицы А.3

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63×63×6						Уголок 75×75×6						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	4,5	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

Окончание таблицы А.3

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63×63×6						Уголок 75×75×6						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*
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 – Предельные 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					
		$b:a = 0,5$		$b:a = 0,7$		$b:a = 1,0$		$b:a = 0,5$		$b:a = 0,7$		$b:a = 1,0$		$b:a = 0,5$		$b:a = 0,7$		$b:a = 1,0$	
		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	7,3	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)

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Полоса 5×50 мм						Полоса 6×70 мм						Уголок 50×50×5 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	07	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

Продолжение таблицы А.5

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63×63×6 мм						Уголок 75×75×6 мм						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

Окончание таблицы А.5

Давление (разрежение), мм вод.ст.	Температура, °С	Профиль ребра																	
		Уголок 63×63×6 мм						Уголок 75×75×6 мм						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*
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, мм
1020×3 – 2020×3	Полосовая сталь 5×50
2220×4 – 3220×4	Уголок равнобокий 63×63×6
2220×5 – 3220×5	
3420×4 – 4020×4	Уголок равнобокий 75×75×6
3420×5 – 4020×5	

Приложение Б

(рекомендуемое)

Паспорт промышленной трубы

Промышленная труба _____ № _____

(кирпичная, железобетонная, металлическая)

H (высота уровня земли) _____ D_o (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___ г.

Технический руководитель организации _____

Ответственное лицо, ведущее наблюдение за трубой _____

Начальник ОКС _____

Представитель подрядной (субподрядной) организации _____

Паспорт составили:

_____

(Ф.И.О., должность)

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)
(в числителе – по проекту, в знаменателе – фактическая), °С
_____
б) объем отводимых газов V, $м^3/с$ (min, max) _____
в) влажность, $г/м^3$ _____
г) содержание серы, % _____
д) зольность, $г/м^3$ _____
е) коэффициент избытка воздуха _____

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 ($кг/см^2$):
а) допустимое (нормальное) _____
б) расчетное (min, max) _____

9. Деформация основания:
а) крен:
по проекту _____
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 ± 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 _____
_____
д) общая высота звеньев (от отметки _____ м), _____ м;
высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) _____ м;
е) материал _____

13. Теплоизоляционная прослойка между стволом трубы и футеровкой
от отметки + _____ м; до отметки + _____ м;
толщина материала _____

(При воздушной прослойке указать «воздушная невентилируемая» или «воздушная вентилируемая», а также тип вентиляции (естественная, принудительная.))

14. Характеристика химзащиты или гидроизоляции по железобетонному (кирпичному, металлическому) стволу (толщина, количество слоев, вид материалов) _____
_____

15. Внутренний газоотводящий слой _____
_____
а) общая высота звеньев (от отметки _____ м), _____ м;
высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) _____ м;
б) материал _____

16. Характеристика пароизоляции по футеровке _____

17. 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; отметки + _____ м;
г) количество звеньев в металлическом оголовке трубы _____

18. Продолжительность и способ сушки и разогрева трубы _____

19. 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 _____

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

21. 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 _____
_____
_____

22. 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

3. ЖУРНАЛ ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Контрольные изме-	Дата	Номер протокола	Величина сопротивления контура		Заключение	Фамилия	Подпись
			норма	фактическая			

4. ЖУРНАЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТРУБЫ

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

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 следует вести 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

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

№ п.п	Наименование и характеристика работ	Место расположения выполненных работ	Стоимость выполненных работ, руб.	Организация по проектированию и исполнению работ	Дата выполнения	
					начало	окончание

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

№ п.п	Фамилия, имя и отчество, должность ответственного лица	Дата и номер приказа о назначении ответственным лицом	Примечание

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., шт.	Примечание
1		
2		

Рабочую документацию передал: _____

(ф.и.о., подпись)

Рабочую документацию принял: _____

(ф.и.о., подпись)

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма акта передачи оборудования газовоздушных трактов 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 о 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, шт.

Переданное оборудование и материалы соответствуют спецификациям _____

_____

Представитель заказчика _____

(ф.и.о., подпись)

Представитель монтажной организации (подрядчика) _____

(ф.и.о., подпись)

Приложение Д

(рекомендуемое)

Форма акта строительной готовности объекта к производству работ по монтажу газовоздушных трактов

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) _____

(должность, ф.и.о.)

Приложение Е

(рекомендуемое)

Форма акта освидетельствования скрытых работ

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

(должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
Представитель лица, осуществляющего строительство
(должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля
(должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации
(должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию,
(должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании,
(наименование, должность, фамилия, имя, отчество, реквизиты документа о представительстве)
произвели осмотр работ, выполненных
(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)
и составили настоящий акт о нижеследующем:
1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы
(наименование скрытых работ)
2. Работы выполнены по проектной документации
(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,
сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)
3. При выполнении работ применены
(наименование строительных материалов
(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)
4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям
(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля)
5. Даты: начала работ «____» _____ 20___ г. окончания работ «____» _____ 20___ г.
6. Работы выполнены в соответствии с
(наименование, статьи
(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов, разделы проектной документации)
7. Разрешается производство последующих работ по
(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)
Дополнительные сведения
Акт составлен в _____ экземплярах.
Приложения:
Представитель застройщика или заказчика
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
Представитель лица, осуществляющего строительство
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
Представители иных лиц:
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

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)

генерального подрядчика _____

(наименование организации, должность, инициалы)

монтажной (строительной) организации _____

(наименование организации, должность, инициалы)

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^2)

в течение _____ мин

3. Падение давления составило _____ МПа (_____ кгс/см^2)

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

Решение комиссии:

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

Система признана выдержавшей испытание на плотность.

Представитель заказчика _____

(ф.и.о., подпись)

Представитель генерального подрядчика _____

(ф.и.о., подпись)

Представитель монтажной (строительной) организации _____

(ф.и.о., подпись)

Приложение И

(рекомендуемое)

Форма акта отчета по геодезическому контролю дымовой трубы

Контроль выполнен в _____

(наименование объекта строительства, здания, цеха)

г. _____ «____» _____ 20__ г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____

(наименование организации,

_____

должность, инициалы)

генерального подрядчика _____

(наименование организации,

_____

должность, инициалы)

монтажной организации _____

(наименование организации,

_____

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 _____

(ф.и.о., подпись)

Представитель генерального

подрядчика _____

(ф.и.о., подпись)

Представитель монтажной

организации _____

(ф.и.о., подпись)

Приложение К

(обязательное)

Форма карты контроля за соблюдением требований СТО НОСТРОЙ/НОП 2.23.147-2014 «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»

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

При выполнении видов работ по приказу Минрегиона РФ № 624 от 30 декабря 2009 г.

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 систем 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 газовоздушного тракта;

24.26 Пусконаладочные работы общекотельных систем и инженерных коммуникаций;

24.30 Пусконаладочные работы сооружений канализации;

33.5 Объекты теплоснабжения;

33.6 Объекты газоснабжения.

№ пункта	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
Этап 1. Проведение работ по проектированию систем газовоздушных трактов котельных установок мощностью до 150 МВт						
1.1	Свидетельства о допуске к видам работ по подготовке проектной документации	Наличие выданного саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к видам работ	Документарный	В соответствии с Градостроительным кодексом [2, ч. 4, ст. 48]		
1.2	СТО НОСТРОЙ/НОП 2.23.147-2014	Наличие оригинального документа	То же	Протокол принятия на ОС СРО или локально-нормативный акт		
1.3	Техническое задание на проектирование, ПД, РД	То же	»	В соответствии с 5.3		
1.4	Комплектность документов, разрабатываемых при проектировании	Наличие оригинальных документов в бумажном или электронном виде	»	В соответствии с 5.3.1		
1.5	Содержание документов, разрабатываемых при проектировании	То же	»	В соответствии с 5.3.1		
1.6	Соответствие разработанного проекта техническому заданию	»	»	В соответствии с 5.3.1		

№ пункта	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
Этап 2. Подготовительные работы						
2.1	Свидетельства о допуске к видам работ по монтажу систем газовоздушных трактов котельных установок мощностью до 150 МВт	Наличие выданного саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к видам работ	Документарный	В соответствии с Градостроительным кодексом [2, ч. 4, ст. 52]		
2.2	Приемка объекта под монтаж	Наличие акта готовности объекта к производству работ по монтажу систем автоматизации	Документарный, визуальный	В соответствии с 5.5.2		
2.3	Передача в монтаж оборудования, изделий, материалов и технической документации	В соответствии с договором на проведение монтажных работ	То же	В соответствии с 5.5.2		
Этап 3. Проведение монтажа конструкций и элементов ГВТ						
3.1	Соответствие геометрических параметров конструкций проектным решениям	Контроль выполнения работ	Документальный	Соответствие проекту		
3.2	Монтаж конструкций и элементов ГВТ	То же	То же	В соответствии с 5.5.2, соответствие проекту, ППР, запись в журнале производства работ		
3.3	Разделка кромок под сварку	Качество разделки кромок под сварку	»	В соответствии с 5.5.3, 5.5.5, соответствие проекту, ГОСТ 14771, 23518, 8713, 11533		

№ пункта	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
3.4	Качество сварных швов	Контроль выполнения работ	Документарный	Проверка наличия в ПТД таблиц контроля качества сварных соединений. Проверка наличия записей по результатам проведения контроля качества сварных соединений в журнале сварочных работ (ссылки на протоколы, акты контроля). Проверка наличия личных клейм сварщиков на сварных соединениях. Проверка наличия распорядительных документов о присвоении и выдаче сварщикам личных клейм. Проверка наличия журнала учета выдачи личных клейм сварщика		
3.5	Контроль болтовых соединений при монтаже трубы	То же	»	В соответствии с 5.5.3, 5.5.5		

№ пункта	Элементы контроля	Требования стандарта, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат соблюдения требований стандарта		Приложения, примечания
				норма	соответствие («+», «-»)	
3.6	Антикоррозионные работы	Контроль выполнения работ. Соблюдение температурного режима, подготовка поверхности, правильность приготовления антикоррозионных составов, контроль нанесения антикоррозионных составов. Соответствие внешнего вида нанесенного состава , определение прочности сцепления, сплошности покрытия, толщины покрытия, соответствие проекту	Документарный	Запись в журнале производства работ, акт освидетельствования скрытых работ		
3.7	Теплоизоляционные работы	Подготовка поверхностей и антикоррозионных покрытий, толщина изоляции, качество покровного слоя	То же	То же		

Заключение (нужное подчеркнуть):

1. Требования СТО НОСТРОЙ/НОП 2.23.147-2014 соблюдены в полном объеме.

2. Требования СТО НОСТРОЙ/НОП 2.23.147-2014 соблюдены не в полном объеме.

Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

_____

_____

Настоящая карта составлена в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Приложения: _____ на _____ л.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт _____ _____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

_____ _____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Дата «____» _____ 20 ___ г.

Библиография

[1] Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»

[2] Градостроительный кодекс Российской Федерации

[3] Общесоюзный нормативный документ ОНД-86 — Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий

[4] Руководящий документ РД-11-05-2007 — Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

[5] Руководящий документ РД-11-02-2006 — Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

[6] Правила ПТЭ ТЭ — Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок

[7] Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) (с изменениями № 1, 2, 3). Утверждены приказом Минстроя России № 205 от 28 августа 1992 г.

[8] Правила безопасности ПБ 12-529-03 — Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления

[9]	Правила безопасности ПБ-09-609-03	Правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве РФ (с изменениями № 1)
[10]	Правила ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Утверждены приказом Минэнерго России № 204 от 08 июля 2002 г. (7-е издание, переработанное и дополненное)
[11]	Правила ПТЭ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
[12]	Правила безопасности ПБ-09-609-03	Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы
[13]	Руководящий документ РД 12-341-00	Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных

ОКС: 91.140 ОКПД-2: 43.22

Виды работ по подготовке проектной документации 4.1, 4.5, 4.6, 6.2, 6.7, 10

Виды работ по строительству, реконструкции и капитальному ремонту 15.5, 15.6, 23.4, 23.6, 24.10, 24.11, 24.12, 24.13, 24.20, 24.21, 24.22, 24.24, 24.25, 24.26, 24.30, 33.5, 33.6 по приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624.

Ключевые слова: инженерные сети зданий и сооружений внутренние, автоматизированные системы управления отопительными котельными

Издание официальное

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 2.23.147-2014

Подготовлено к изданию ***Издательско-полиграфическим предприятием ООО «Бумажник»***
125475, г. Москва, ул. Зеленоградская, д. 31, корп. 3, оф. 203, тел.: 8(495) 971-05-24, 8-910-496-79-46
e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru