НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Объекты использования атомной энергии

МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА АЭС

Основные требования

СТО НОСТРОЙ 2.23.83-2012

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2013

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Объекты использования атомной энергии

МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА АЭС

Основные требования

СТО НОСТРОЙ 2.23.83-2012

Издание официальное

Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство
«Объединение организаций выполняющих строительство,
реконструкцию, капитальный ремонт объектов атомной отрасли
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2013

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Закрытым акционерным обществом «Энергобалт»
2 ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по строительству объектов энергетики и электросетевого хозяйства Национального объединения строителей, протокол от 18 ноября 2012 г. № 13
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 13 декабря 2012 г. № 37
4 ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2013

© СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», 2013

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

Содержание

Введение V
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Общие положения 5
5 Монтаж трубопроводов 13
5.1 Разметка трассы трубопроводов и установка опор и подвесок 13
5.2 Подъем, установка и выверка блоков трубопроводов 16
5.3 Установка на трубопроводах дренажей, воздушников и средств измерений, контроля и автоматики 19
5.4 Установка компенсаторов и выполнение холодного натяга 19
5.5 Сборка фланцевых соединений 21
5.6 Затяжка пружин на опорах и подвесках 22
5.7 Монтаж арматуры 24
5.8 Установка приводов арматуры 26
6 Заключительные работы 28
6.1 Поузловая приемка трубопроводов 28
6.2 Очистка трубопроводов 30
6.3 Гидравлическое испытание трубопроводов 30
6.4 Регистрация и техническое освидетельствование трубопроводов 33
6.5 Документация, оформляемая при монтаже и сдаче трубопроводов 33
7 Контроль выполнения монтажа технологических трубопроводов 34
Приложение А (рекомендуемое) Состав проекта производства работ на монтаж технологических трубопроводов 36
Приложение Б (рекомендуемое) Форма журнала по сварке трубопроводов 37
Приложение В (рекомендуемое) Форма журнала учета и проверки качества контрольных сварных соединений 39

Библиография 40

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках исполнения Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на выполнение требований Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», 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».

Стандарт разработан с учетом требований обеспечения сокращения сроков строительства, сокращения трудозатрат при производстве строительно-монтажных работ, повышения качества этих работ и обеспечения безопасности атомных электрических станций (АЭС).

В стандарте изложены общие технические требования к монтажу технологических трубопроводов на АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР), последовательность и состав работ, а также работы по осуществлению контроля качества.

При необходимости монтажа тепломеханического оборудования на АЭС с реактором другого типа или с реактором типа ВВЭР измененной модификации настоящий стандарт может приниматься за основу с добавлением специфических требований, изложенных в проектно-конструкторской документации.

Стандарт создан на основе отраслевых руководящих документов Министерства энергетики и электрификации СССР и результатов многолетних методических

наработок авторов. При разработке стандарта учтены требования действующих правил и норм в атомной энергетике, федеральных норм и правил в ОИАЭ.

Авторский коллектив: *А.И. Баев, Г.А. Абрамович, А.Б. Макевнин, Л.И. Лурье, В.В. Голубев, В.А. Химич, В.Н. Николаев* (ЗАО «Энергобалт»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Объекты использования атомной энергии

МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА АЭС

Основные требования

Objects of use of atomic energy.
Installation of process pipelines at NPP.
Basic requirements

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на технологические трубопроводы (далее также – трубопроводы) на атомных электростанциях (АЭС) с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР), относящиеся:

- к группам В и С по ПН АЭ Г-7-008-89 [1] 2-го и 3-го классов безопасности по ОПБ-88/97 [2];

- к категориям I, II, III, IV и группам 1, 2, 3, 4 по НП-045-03 [3] 4-го класса безопасности по ОПБ-88/97 [2];

- к категориям I, II, III, IV, V и группам А, Б и В по ПБ 03-585-03 [4] 4-го класса безопасности по ОПБ-88/97 [2];

- к категориям I, II, III, IV, V и группам А, Б и В по СП 75.13330 4-го класса безопасности по ОПБ-88/97 [2].

1.2 Стандарт устанавливает требования по монтажу технологических трубопроводов и контролю его выполнения.

Специфические требования, касающиеся только трубопроводов из коррозионностойких сталей, в настоящем стандарте оговариваются отдельно. Все осталь-

Издание официальное

ные требования стандарта в равной степени относятся к трубопроводам из углеродистых, низколегированных и коррозионностойких сталей.

1.3 Стандарт не распространяется на газопроводы (наружные и внутренние), мазутопроводы, наружные магистральные циркуляционные водопроводы, противопожарные трубопроводы, сантехнические трубопроводы (отопление, водопровод, канализация), а также трубопроводы, входящие в комплект поставляемого оборудования, включая трубопроводы главного циркуляционного контура.

1.4 Стандарт не устанавливает требования к производству сварочных работ и контролю качества сварных соединений. Стандарт регламентирует только требования по подготовке стыков к производству сварочных работ при монтаже трубопроводов.

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577-68 Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические Технические условия

ГОСТ 7948-80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия

ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия

ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 14068-79 Паста ВНИИ НП-232. Технические условия

ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 17022-81 Графит. Типы, марки и общие технические требования

ГОСТ 19782-74 Паста ВНИИ НП-225. Технические условия

ГОСТ 28338-89 Соединения трубопроводов и арматура. Проходы условные (размеры номинальные). Ряды

ГОСТ Р 51774-2001 Тахеометры электронные. Общие технические условия

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

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СТО НОСТРОЙ 2.23.82-2012 Объекты использования атомной энергии. Оборудование тепломеханическое и трубопроводы. Организация и проведение входного контроля

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и/или сводов правил 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный 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 [5], Градостроительным кодексом [6], НП-045-03 [3], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **арматура трубопроводная**: Устройства, устанавливаемые на трубопроводах и обеспечивающие управление потоками рабочих сред изменением проход-

ного сечения.

3.2 **блок**: Участок трубопровода, поставляемый предприятием-изготовителем.

Примечание – Блок изготавливается массой и габаритами целесообразными по условиям транспортировки и монтажа.

3.3 **диаметр условный, мм**: Внутренний диаметр трубопровода, значение величины которого округленно до ближайшей величины из ряда, установленного ГОСТ 28338-89.

3.4 **монтаж технологического трубопровода (монтаж трубопровода)**: Сборка, установка в проектное положение и постоянное крепление технологического трубопровода, подсоединение его к оборудованию или коммуникациям.

3.5 **монтажная организация**: Специализированная организация, осуществляющая производство работ по монтажу трубопроводов.

3.6 **монтажно-сборочный чертеж**: Рабочая документация на монтаж трубопроводов с разбивкой на блоки и сборочные единицы.

3.7 **монтажно-трассировочный чертеж**: Однолинейная пространственно-трассировочная схема с нанесением на ней обозначений оборудования, арматуры, опор подвесок, разбивкой на монтажные блоки с привязкой осей трубопроводов к строительным конструкциям.

3.8 **отвод**: Фасонная деталь трубопровода, обеспечивающая изменение направления потока транспортируемого вещества.

Примечание – В зависимости от способа изготовления подразделяются на крутоизогнутые, гнутые, штампосварные и сварные.

3.9 **переход**: Фасонная деталь трубопровода, расширяющая или сужающая поток транспортируемого вещества.

Примечание – В зависимости от способа изготовления переходы подразделяются на бесшовные, вальцованные и лепестковые.

3.10 **сборочная единица**: Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии – изготовителе с применением сборочных операций.

Примечание – К сборочным операциям относятся: сварка, свинчивание, развальцовка и др.

3.11 **система трубопроводов**: Совокупность трубопроводов, подчиненных определенному принципу и выполняющих общую функцию.

3.12 **соединение фланцевое**: Неподвижное разъемное соединение трубопровода, герметичность которого обеспечивается сжатием соединяемых поверхностей трубопровода друг с другом.

Примечание – Уплотнительные поверхности трубопровода могут соединяться непосредственно друг с другом или через посредство расположенных между ними прокладок из более мягкого материала, сжатых крепежными деталями.

3.13 **технологический узел**: Конструктивно и технологически обособленная часть объекта строительства, техническая готовность которой после завершения строительно-монтажных работ позволяет автономно, независимо от готовности объекта в целом, производить пусконаладочные работы.

3.14 **тройник**: Фасонная часть трубопровода для слияния или деления потоков транспортируемого вещества под углом 90°.

Примечание – Тройники в зависимости от способа изготовления подразделяются на бесшовные, сварные и штампосварные.

3.15 **трубопровод технологический (трубопровод)**: Трубопровод, предназначенный для транспортировки в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий различных веществ, необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

3.16 **штуцер**: Деталь трубопровода, предназначенная для присоединения к трубопроводу ответвления, арматуры, средств измерений или другого устройства.

4 Общие положения

4.1 Монтаж трубопроводов должен предусматривать:

- проведение подготовительных работ;

- сборку, установку в проектное положение и постоянное крепление технологического трубопровода, подсоединение его к оборудованию или коммуникациям;

- заключительные работы по монтажу и сдаче трубопроводов;

- контроль выполнения работ.

4.2 При подготовительных работах к монтажу трубопроводов следует:

- обеспечить поставку и приемку в монтаж технологических узлов и блоков трубопроводов;

- выполнить входной контроль поставленных трубопроводов и полуфабрикатов для монтажа трубопроводов;

Примечание – Входной контроль поставленных трубопроводов и полуфабрикатов осуществляется Техническим заказчиком или по его поручению Уполномоченной организацией в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.23.82 (раздел 5).

- выполнить проверку технической документации;

- обеспечить хранение технологических узлов, блоков трубопроводов и полуфабрикатов для монтажа трубопроводов;

- провести сборку монтажных блоков трубопроводов;

Примечание – В зависимости от условий монтажа (размеров монтажных проемов, компоновки, наличия транспортных и грузоподъемных средств и т.п.) поставленные блоки трубопроводов, отдельные трубы, арматура и другие элементы трубопроводов могут укрупняться в монтажные блоки.

- проверить готовность строительных конструкций и помещений сдаваемых под монтаж трубопроводов.

4.2.1 Поставка и приемка технологических узлов и блоков трубопроводов.

4.2.1.1 Трубопроводы должны поставляться технологическими узлами в комплекте с опорами, подвесками, арматурой с ответными фланцами, крепежом и другими комплектующими изделиями, включая импортные.

Примечания

1 Рекомендуется в целях сокращения сроков строительства, трудозатрат при производстве строительно-монтажных работ, повышения качества этих работ:

- проекты трубопроводов АЭС условным диаметром 25 мм и выше (независимо от их параметров) выполнять в виде монтажно-сборочных чертежей, а для трубопроводов условным диа-

метром менее 25 мм – в виде монтажно-трассировочных чертежей;

- осуществлять поставку трубопроводов условным диаметром 25 мм и выше максимально укрупненными (по условиям их транспортировки и условиям монтажа) блоками, а трубопроводов условным диаметром менее 25 мм – прямыми трубами и фасонными деталями.

2 При применении на АЭС импортных изделий, комплектующих, материалов, полуфабрикатов необходимо руководствоваться РД-03-36-2002 [7] и НП-071-06 [8].

4.2.1.2 На технологические узлы и системы трубопроводов, подлежащие регистрации в уполномоченных органах федеральной исполнительной власти, должны быть предоставлены соответствующие документы установленной формы для их регистрации.

Примечание – Границы регистрации технологических узлов и систем трубопроводов определяются в соответствии с перечнями, разрабатываемыми администрацией АЭС на основании указаний разработчика проектной документации, и согласовываются с уполномоченными органами федеральной исполнительной власти в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 [1] (пункт 8.1.4).

4.2.1.3 Монтажная организация должна иметь сопроводительную документацию: паспорта, сертификаты и другие документы предприятия-изготовителя (поставщика) на блоки трубопроводов, трубы, детали, арматуру и другие изделия и материалы, подтверждающие их качество и соответствие техническим условиям, проектной, конструкторской документации.

4.2.1.4 Приемка включает в себя:

а) проверку документов предприятий-изготовителей (свидетельств на изготовление, паспортов, сертификатов, актов и пр.), подтверждающих:

1) качество материалов (труб, листа, поковок, сварочных материалов) для подтверждения соответствия их требованиям на поставку и результатам контрольных испытаний;

2) качество сварных швов по результатам контроля ультразвуковой дефектоскопией или просвечиванием проникающими излучениями;

3) выполнение термообработки фасонных деталей, если это требуется по техническим условиям;

4) выполнение гидравлических испытаний деталей на прочность и плот-

ность сварных соединений, если это предусмотрено на стадии изготовления;

б) визуальную проверку:

1) соответствия деталей, элементов, узлов и блоков рабочим чертежам или стандартам;

2) качества патрубков в зоне сварки и околошовной зоне;

3) качества сварных швов по отсутствию видимых дефектов;

4) комплектности деталей, узлов и блоков в соответствии с рабочими чертежами;

5) соответствия маркировки элементов трубопровода рабочим чертежам и отправочной документации (арматура должна иметь маркировку, соответствующую указанной в ее паспорте);

6) качества защитного покрытия и целостности упаковки деталей и узлов;

7) соответствия обработки под сварку присоединительных торцов блоков и арматуры проекту (рабочим чертежам).

4.2.1.5 Все отклонения от чертежей или стандартов, превышающие допускаемые, указанные в проектной документации, выявленные в процессе приемки в монтаж деталей, элементов и блоков трубопровода, следует фиксировать в актах о выявленных дефектах по форме, установленной Техническим заказчиком.

Примечание – Решение об устранении выявленных дефектов либо недопущения к монтажу детали или блока принимается комиссией в составе представителей монтажной организации, администрации АЭС и предприятия-изготовителя (поставщика).

4.2.2 Проверка технической документации, используемой для монтажа трубопроводов.

4.2.2.1 При проверке проектной и рабочей документации необходимо проверить ее комплектность.

Примечание – Проектная и рабочая документация, передаваемая монтажной организации, должна иметь отметку Технического заказчика на каждом чертеже о принятии их к производству в соответствии с СП 75.13330.

Документация должна быть передана монтажной организации за три месяца до начала монтажа.

4.2.2.2 До начала монтажа трубопроводов должен быть разработан проект производства работ (далее – ППР), состав которого приведен в приложении А.

4.2.2.3 При сдаче-приемке помещений под монтаж трубопроводов должны передаваться исполнительные схемы расположения закладных, проходок, других деталей крепления трубопроводов.

4.2.3 Блоки трубопроводов, отдельные трубы, арматуру, опоры, подвески, блоки пружин и другие мелкие детали и изделия, полученные для монтажа трубопроводов, следует складировать и хранить рассортированными по типам, материалам и размерам следующим образом:

- блоки трубопроводов, а также отдельные трубы могут храниться на открытых, специально подготовленных площадках в штабелях или на стеллажах с использованием инвентарных приспособлений (ложементов, подкладок, прокладок с концевыми упорами, металлических башмачков), обеспечивающих устойчивость труб в штабеле (на стеллаже), безопасность рабочих и исключающих возможность механического повреждения огрунтованных труб;

- подкладки и прокладки в штабелях следует располагать в одной вертикальной плоскости. Высота штабеля не должна превышать 3 м. Гнутые трубы должны укладываться изогнутыми концами вниз, концы труб не должны касаться земли;

- свободные концы труб (как отдельных, так и входящих в блоки) должны быть заглушены технологическими заглушками, арматура, входящая в блоки, защищена от атмосферных осадков укрывным материалом (например, пленкой полиэтиленовой по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,4 мм); применение деревянных пробок вместо заглушек не допускается;

- склад открытого хранения должен иметь сквозной или круговой проезд шириной не менее 4,5 м для транспортных и грузоподъемных средств. Между смежными штабелями (стеллажами) должны быть проходы не менее 1 м;

- арматура малого диаметра (менее 80 мм), пружины опор и подвесок и мелкие изделия (подкладные кольца, линзы, прокладки для фланцевых соединений, крепеж и детали дистанционных приводов) должны храниться в закрытых складах;

- отдельные детали: фланцы, отводы из труб мелких диаметров, тройники, переходы, прокладки, пружины, опоры и подвески и их детали должны иметь бирки с указанием номера чертежа или нормативного документа, по которому они изготовлены, и храниться в закрытых складах;

- крепеж должен быть рассортирован по размерам и материалу и храниться в отдельных ящиках в закрытом неутепленном складе;

- при хранении на открытой площадке или в помещениях без деревянного пола (вне зависимости от характера упаковки) детали трубопроводов и арматура должны укладываться на выкладках: деревянных, железобетонных или металлических с деревянными подкладками, на высоте не менее 200 мм от земли;

- при хранении трубопроводов не допускается контакт изделий из коррозионностойкой стали с изделиями из углеродистой стали;

- арматура при хранении должна устанавливается на складе шпинделем вверх, торцы должны защищаться инвентарными заглушками, механизм привода должен быть закрыт деревянным футляром, а маховики должно быть сняты;

- арматура, упакованная в ящики, может храниться на открытой площадке;

- арматура без упаковки должна храниться на настилах под навесом, разложенной так, чтобы маркировка была хорошо видна из прохода;

- запрещается до монтажа арматуры снимать заглушки и опробовать вращение привода;

- электроприводы должны храниться в упаковке, поступившие с арматурой приводы (например, предохранительная арматура, указатели уровня и т.п.) должны быть сняты и храниться отдельно в закрытых складах на стеллажах;

- средства измерений, контроля и автоматики должны храниться в соответствии с требованиями нормативных документов и сопроводительных документов предприятий-изготовителей;

- подготовленные площадки для хранения должны иметь уклон от 1,5° до 2,0° для обеспечения стока атмосферных осадков;

- при длительном хранении арматуры необходимо следить за состоянием и

сроками годности консервации и, при необходимости, восстановить ее.

Примечание – Ответственность за хранение блоков и деталей трубопроводов при хранении их на складах отдела оборудования АЭС несет Технический заказчик, а после приема трубопроводов в монтаж до момента проведения индивидуальных испытаний – монтажная организация.

4.2.4 Сборка монтажных блоков трубопроводов должна осуществляться в соответствии с 4.2.4.1 – 4.2.4.13.

4.2.4.1 Сборка монтажных блоков должна проводиться на специальных площадках либо в цехе предмонтажных работ, оснащенных грузоподъемными механизмами, стендами с поворотными каретками, козлами, треногами, оборудованием для сборки сварочных стыков, производства сварки и термообработки стыков. Места производства сварочных работ на открытых сборочных площадках должны иметь устройства для укрытия от ветра, атмосферных осадков (брезентовые палатки, переносные колпаки каркасного типа и т.п.).

Стенды и приспособления для сборки монтажных блоков из коррозионностойких сталей должны исключать возможность контакта трубопровода с углеродистой сталью.

4.2.4.2 Стенды для укрупнительной сборки пространственных монтажных блоков должны обеспечивать их устойчивость от опрокидывания.

Для включения в блоки арматуры должны быть предусмотрены дополнительные опоры под корпус и при горизонтальном положении шпинделя арматуры – под ее головку.

4.2.4.3 В монтажных условиях допускается производство сборочных и сварочных работ при температуре окружающего воздуха до минус 15 °С с соблюдением требований ПН АЭ Г-7-009-89 [9] (пункт 6.1.6).

4.2.4.4 При сборке укрупненных блоков должны быть приняты меры по предохранению поверхностей элементов трубопроводов и арматуры от ударов и повреждений.

4.2.4.5 Перед сборкой монтажного блока необходимо произвести проверку

соответствия габаритных размеров поставленных элементов трубопроводов рабочей документации.

Торцы стыкуемых деталей должны находиться на расстоянии не менее 20 мм от стыковочной кромки, быть обезжирены с внешней и внутренней сторон ацетоном по ГОСТ 2768 или уайт-спиритом по ГОСТ 3134. Осмотром следует проверить отсутствие на них видимых дефектов.

4.2.4.6 Установку тройников необходимо производить с помощью поворотных кареток. Правильность установки тройников при сборке монтажных блоков должна проверяться отвесом по ГОСТ 7948 или уровнем по ГОСТ 9416, в зависимости от расположения патрубков.

4.2.4.7 Заглушки с торцов блоков, труб, арматуры следует снимать непосредственно перед сборкой монтажного блока.

При сборке блока затвор арматуры должен быть закрыт, а в процессе сварки – открыт на три или четыре оборота.

4.2.4.8 При сборке под сварку необходимо соблюдать требования правил, по которым спроектированы монтируемые трубопроводы, в части: подготовки кромок под сварку, допустимых величин смещения (несовпадения) кромок свариваемых элементов, расположения сварных соединений, расстояний между сварными швами в свариваемых элементах, приварки штуцеров, отводов, тройников и других фасонных частей, установки и удаления временных технологических креплений и др.

В процессе сборки сварных соединений на них должны быть нанесены порядковые номера нитрокраской с фиксацией маркировки швов в исполнительной схеме.

4.2.4.9 Величины допусков при сборке укрупненных блоков устанавливаются в соответствии с техническими условиями на изготовление и поставку деталей, элементов и блоков трубопроводов (в том числе по ОСТ 108.030-123-85 [10], ОСТ 108.030-124-85 [11], ТУ 34-42-387-90 [12], ТУ 34-42-388-78 [13], ТУ 34 10.1202-97 [14]).

4.2.4.10 При резке трубы, блока или других элементов трубопровода заводс-

кая маркировка должна быть перенесена на отрезаемую часть до начала резки способом, аналогичным нанесению заводской маркировки.

4.2.4.11 Выполненные на сборочной площадке сварные соединения монтажных блоков должны быть проверены всеми видами контроля, предусмотренными в рабочих чертежах.

4.2.4.12 Сборка укрупненных блоков осуществляется в соответствии с ППР на монтаж трубопроводов, разрабатываемых специализированной или монтажной организацией.

4.2.4.13 После окончания укрупнительной сборки должна быть произведена проверка внутренней полости блока на отсутствие посторонних предметов. После проверки все его свободные концы должны быть закрыты заглушками.

4.2.5 До начала монтажа трубопроводов в помещениях, сдаваемых под монтаж трубопроводов, должны быть закончены все строительные работы, связанные с прокладкой трубопроводов, а помещения и строительные конструкции должны быть сданы под монтаж.

Примечание – Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж, и порядок сдачи-приемки помещений определяются в соответствии с СТО 95 139-2013 [15].

5 Монтаж трубопроводов

5.1 Разметка трассы трубопроводов и установка опор и подвесок

5.1.1 Монтажу трубопроводов должна предшествовать разметка их трасс (осей) по рабочим чертежам узла с указанием отметок трубопроводов и измерениями расстояний между строительными конструкциями и установленным оборудованием, к которому присоединяется трубопровод. Результаты измерений подлежат сверке с проектом и с фактическими размерами собранных блоков. Должно быть проверено соответствие монтируемой трассы трубопроводов с координатами, указанными на чертежах, по которым будет производиться монтаж.

5.1.2 Разбивка прямолинейных горизонтальных осей трубопроводов должна производиться с помощью электронных тахеометров по ГОСТ Р 51774, нивелиров по ГОСТ 10528, теодолитов по ГОСТ 10529, строительных уровней по ГОСТ 9416, стальной струны толщиной от 0,2 до 0,5 мм или капроновой нити, с применением которых на строительных конструкциях наносятся оси трубопроводов, с учетом их уклона. Разбивку вертикальных осей трубопроводов следует производить с помощью отвесов по ГОСТ 7948.

Места нанесения высотных отметок необходимо определять не от перекрытий, а от реперов, нанесенных или выставленных при сооружении конструкций здания.

5.1.3 После разбивки осей трубопроводов должна быть произведена разбивка мест расположения подвижных и неподвижных опор, подвесок, арматуры, ответвлений, положения компенсаторов.

5.1.4 От нанесенных отметок оси трубопровода следует отмерить рулеткой по ГОСТ 7502 указанное в чертеже расстояние до подошвы опоры (до кронштейна или конструкции). Затем должны быть проведены выверка и закрепление опор в соответствии с проектной документацией.

5.1.5 Конструкции крепления подвесок трубопроводов к перекрытиям (тяги с ушком, устанавливаемые в зазоры между плитами) должны быть установлены до заливки швов между плитами перекрытия и устройства чистого пола.

5.1.6 При монтаже опор трубопроводов необходимо выполнять следующие требования:

- подвижные опоры и их детали (верхние части опор, ролики, шарики) не должны препятствовать свободному тепловому расширению трубопроводов, не должно быть перекосов и заеданий подвижных частей трубопроводов;

- скользящие поверхности подвижных опор, катки и шариковые обоймы должны быть натерты графитом марки ГС-4 по ГОСТ 17022 для уменьшения трения;

- шейки, ролики подвижных опор должны лежать на всей поверхности гнезда, подвижная плоскость роликовой опоры должна опираться на ролик без зазора;

- тяги подвесок трубопроводов, подверженных тепловому расширению, должны устанавливаться с наклоном в сторону, обратную направлению теплового перемещения трубопровода, на величину от половины до полного теплового перемещения данного участка трубопровода, указанного в проекте. Тяги подвесок трубопроводов, не подверженных тепловому расширению, должны быть установлены отвесно;

- при подготовке пружинных подвесок и опор вертикальных трубопроводов опорные конструкции пружин и верхние тарелки должны быть строго перпендикулярны к оси пружины. Все пружины опор и подвесок должны быть затянуты до величины установочного размера, указанного в проекте, для чего верхнюю и нижнюю тарелки блока пружин соединяют временными жесткими стяжками или приварными распорками. Установочный размер пружин следует контролировать металлической линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502. На время монтажа и гидравлического испытания трубопроводов пружины должны быть разгружены с помощью жестких стяжек, которые удаляются по окончании их испытания;

- при установке скользящих опор их корпусы должны быть сдвинуты на величину теплового перемещения трубопроводов в сторону обратную перемещению, опоры должны всей плоскостью лежать на опорных поверхностях конструкций;

Примечание – Величина теплового перемещения и координаты установки скользящих опор указываются в проектной документации.

- сварные стыки трубопроводов должны быть расположены на расстоянии не менее 200 мм от края опоры;

- при установке опор и опорных конструкций под трубопроводы отклонение их положения от проектного не должно превышать в плане ± 5 мм для трубопроводов, прокладываемых внутри помещений, и ± 10 мм для наружных трубопроводов, отклонение по уклону не должно превышать + 0,001, если другие допуски специально не оговорены в проекте;

- неподвижные опоры следует закреплять к опорным конструкциям после соединения трубопроводов с оборудованием. Они должны быть приварены к опор-

ным конструкциям и надежно закреплены на трубе с помощью хомутов болтами с контргайками или другим способом, предусмотренным проектом. Подушка и хомут опоры должны плотно прилегать к трубе. Во избежание сдвига трубы в неподвижной опоре, к трубе необходимо приваривать упоры[1)], которые должны упираться в торцы хомутов;

- между опорой или хомутом из углеродистой стали и трубой из легированной и коррозийностойкой сталей, следует устанавливать прокладки (для защиты мест контакта от электрохимической коррозии).

5.1.7 При необходимости, в соответствии с ППР, следует выполнять предварительное крепление монтируемых трубопроводов на временных опорах и подвесках. Прочность временных опор и подвесок должна соответствовать нагрузкам от веса закрепляемых на них трубопроводов. После установки всех узлов трубопроводов и сварки монтажных стыков должны быть установлены постоянные опоры и подвески, а временные – удалены.

5.2 Подъем, установка и выверка блоков трубопроводов

5.2.1 Монтажные блоки трубопроводов перед подъемом в проектное положение должны быть проверены на законченность сборочных и сварочных работ (гайки на болтах или шпильках фланцевых соединений затянуты; сварка и, при необходимости, термообработка, завершены; сварные стыки проконтролированы) и на установку, предусмотренных проектом мелких деталей.

5.2.2 Плоские блоки трубопровода следует стропить не менее чем в двух местах, а пространственные блоки – не менее чем в трех местах. Строповка блоков должна быть выполнена способом, исключающим возможность их деформации при подъеме от провисания под действием собственного веса.

Длина стропов должна обеспечивать необходимый вынос для заводки блока в проектное положение, а крепление стропов не должно мешать укладке блоков на опоры. При подъеме блоков на высоту более 4 м следует пользоваться оттяжками

[1)] «Сухари».

из пенькового каната, привязанными к обоим концам блока, которыми регулируется положение блока в процессе подъема и заводки в проектное положение.

5.2.3 Блоки трубопроводов следует монтировать штатными (предусмотренными проектом АЭС) механизмами (мостовые краны, тельферы, монорельсы), а также монтажными лебедками, талями и другими грузоподъемными средствами и приспособлениями.

5.2.4 В помещениях, где монтируются трубопроводы, технологически связанные непосредственно с первым контуром АЭС, а также другие трубопроводы из коррозионностойких сталей, для поддержания чистоты периодически должна проводиться мокрая уборка помещений.

5.2.5 Монтаж каждого участка трубопровода, как правило, следует начинать от фиксированной неподвижной точки – от оборудования.

5.2.6 Блоки на месте монтажа должны укладываться на постоянные опоры и подвески и закрепляться в них до расстроповки, а затем присоединяться к оборудованию. Нагрузка от блока трубопровода должна восприниматься не менее чем двумя опорами, но не передаваться на оборудование. При подвешивании трубопровода на подвесках, длину тяг последних следует регулировать так, чтобы все подвески приблизительно одинаково воспринимали вес трубопровода.

5.2.7 Монтаж вертикального участка трубопровода, как правило, следует вести снизу вверх, путем постепенного наращивания; правильность его положения должна проверяться отвесом по ГОСТ 7948 в двух вертикальных плоскостях.

5.2.8 Поднятые и уложенные в проектное положение блоки подлежат состыковке, для чего должен быть проверен излом осей блоков в месте стыка прикладыванием линейки по ГОСТ 427 длинной 400 мм в трех или четырех местах по окружности стыка. При превышении величины излома осей стыкуемых концов смежных блоков, указанной в технологической карте на сборку и сварку трубопроводов, положение их регулируется изменением высоты тяг или установкой подкладок под опоры, при этом необходимо соблюдать проектный уклон. Одновременно следует убедиться в отсутствии перекосов во фланцевых соединениях (в присоединении к

оборудованию и арматуре) и замыкающих стыках.

5.2.9 Снятие заглушек со стыкуемых концов монтажных блоков или отдельных деталей и проверка внутренней чистоты труб должна производиться на блоках, поднятых на проектную отметку, до окончательной укладки их на опоры, подвески и стыковки между собой.

При перерывах в работе свободные концы монтируемых блоков или участков трубопровода должны закрываться заглушками. Для трубопроводов высокого давления при расстоянии монтажного стыка от опоры более 1 м необходимо установить дополнительные временные опоры по обе стороны стыка на расстоянии не более 1 м.

5.2.10 Если в рабочих чертежах предусмотрен припуск на конце трубы, то он должен быть обрезан, а обрезанный конец трубы – обработан со снятием фаски.

Обрезка монтажного припуска производится переносными труборезами, непосредственно на месте монтажа.

5.2.11 Допускаемые отклонения от проектного положения при укладке трубо-провода, если в проектно-технологической документации не указаны иные допуски, не должны превышать, мм:

отклонение расстояния от трубы до стены или колонны (по осям)	15,0;
отклонение расстояния от оси трубы до отметки перекрытия	15,0;
отклонение расстояния между соседними опорами	15,0;
отклонение положения подвески от оси трубопровода	10,0;
отклонение от оси вертикального участка до отвеса на один погонный метр длины	1,0.

5.2.12 После сварки и выверки смонтированного трубопровода в случаях, предусмотренных проектом, необходимо установить указатели перемещений для контроля за расширением трубопровода и наблюдения за правильностью работы опор.

5.2.13 При монтаже трубопроводов, поставляемых прямыми трубами и фасонными деталями, должны выполняться требования монтажно-трассировочных чертежей с соблюдением проектных уклонов. В случаях отсутствия указаний в мон-

тажно-трассировочных чертежах, следует обеспечить уклон направленный в сторону организованного дренажа не менее 0,004.

Трубопроводы должны крепиться без защемления для возможности их свободного теплового расширения.

Крепление трубопроводов к металлоконструкциям и закладным деталям должно осуществляться по месту при помощи опор и металлопроката (уголок, швеллер, двутавр, круг и т.п.).

5.3 Установка на трубопроводах дренажей, воздушников, средств измерений, контроля и автоматики

5.3.1 В процессе монтажа трубопровода до его гидравлического испытания следует установить и приварить дренажные и спускные штуцеры, воздушники, детали для установки средств измерений контроля и автоматики, которые при сборке не вошли в состав монтажных блоков.

5.3.2 Штуцеры дренажей и воздушников должны быть изготовлены из того же материала, что и основной трубопровод. Дренажные линии следует прокладывать и крепить в соответствии с проектом. По всей трассе трубопровода должны быть соблюдены проектные уклоны и созданы условия для беспрепятственного слива среды.

5.3.3 Измерительные диафрагмы следует устанавливать в соответствии с проектом после очистки (промывки или продувки) трубопроводов по 6.2.1. На время монтажа вместо диафрагм устанавливаются специальные монтажные кольца. Сварные измерительные сопла могут оставаться на время продувки трубопровода, если перед их установкой все участки трубопровода до сопла были прочищены.

5.4 Установка компенсаторов и выполнение холодного натяга

5.4.1 Компенсация тепловых расширений трубопроводов может осуществляться за счет их самокомпенсации (повороты, изгибы трассы). При невозможности ограничиться самокомпенсацией (например, на прямых участках значительной протяженности) на трубопроводах устанавливаются П-образные или линзовые ком-

пенсаторы.

Примечание – П-образные компенсаторы изготавливаются на строительной площадке, а линзовые компенсаторы изготавливаются в заводских условиях по требованиям отраслевых стандартов.

5.4.2 Величина холодного натяга и местоположение стыка для его выполнения на трубопроводе должны быть указаны в рабочих чертежах.

Холодный натяг участка трубопровода может производиться только после окончательной установки и закрепления всех опор данного участка, а также после сварки стыков этого участка между неподвижными опорами.

П-образный компенсатор следует растянуть на величину, указанную в проекте, растяжным приспособлением, после чего следует установить распорку.

Примечание – Растяжные приспособления включают в себя ручные тали, домкраты, талрепы и т.п.

После окончательного закрепления фланцевых соединений компенсатора или сварки труб его стыков распорка должна быть снята.

5.4.3 В случае выполнения растяжки в сварном соединении к концам труб могут быть временно приварены стяжные угольники, а стягивание концов труб после снятия временной проставки должно осуществляться с помощью удлиненных шпилек. После выполнения растяжки стяжные угольники необходимо удалить механическим способом. Допускается производить удаление газовой резкой (для углеродистых и низколегированный сталей) или плазменной резкой (для коррозионностойких сталей). Оставшиеся после термической обработки выступы должны быть зачищены механическим способом заподлицо с основным металлом и проконтролированы в соответствии с ППР на отсутствие поверхностных дефектов.

5.4.4 Фланцевое соединение для обеспечения выполнения натяга следует собирать без постоянных прокладок и стягивать удлиненными шпильками, временно установленными в болтовых отверстиях через одно (в остальных отверстиях устанавливаются постоянные болты или шпильки).

5.4.5 Перед окончательной затяжкой фланцевого соединения, на котором вы-

полнен холодный натяг трубопровода, в нем должна быть установлена предусмотренная проектом прокладка.

После затяжки фланцевого соединения постоянными болтами или шпильками удлиненные шпильки должны быть вынуты, а на их место установлен постоянный крепеж.

5.4.6 При установке линзовых компенсаторов дренажные штуцеры должны находиться в нижних точках компенсатора, а направляющие стаканы следует приваривать со стороны движения среды.

5.4.7 Растяжка или сжатие линзового компенсатора должны производиться после его приваривания или окончательного соединения на фланцах с трубопроводом.

Растяжка линзового компенсатора должна осуществляться за счет стягивания оставленного при сборке соответствующего зазора в ближайшем от компенсатора монтажном стыке после закрепления участка трубопровода на неподвижных опорах.

Сжатие линзового компенсатора следует производить после его окончательного соединения с трубопроводом, но до закрепления последнего на неподвижных опорах.

5.4.8 На паропроводах внутренним диаметром 150 мм и более и с температурой пара 300 °С и выше должны быть установлены указатели перемещений для контроля за расширением паропроводов и наблюдения за правильностью работы опорно-подвесной системы. Такие же указатели следует устанавливать для трубопроводов групп В и С по ПН АЭ Г-7-008-89 [1] (пункт 6.3.4) при их наружном диаметре более 300 мм, работающих при температуре среды выше + 250 °С.

5.5 Сборка фланцевых соединений

5.5.1 Перед установкой прокладок во фланцевое соединение необходимо дополнительно закрепить в соответствии с ППР участок трубопровода во избежание опускания его концов и возникновения в трубопроводе дополнительных

напряжений при разбалчивании.

5.5.2 Внешним осмотром следует убедиться в чистоте зеркал фланцев и плотном сочленении выступа и впадины у воротниковых фланцев.

5.5.3 Паронитовые прокладки должны быть натерты с обеих сторон сухим графитом марки ГС-4 по ГОСТ 17022 для предохранения от прилипания к зеркалу фланца и облегчения выемки их при разборке фланцевого соединения.

5.5.4 Рабочие поверхности стальных зубчатых прокладок проверяют на поверочной плите по ГОСТ 10905 по краске, при этом, если на всех зубцах прокладки не получается равномерных отпечатков, прокладку притирают с двух сторон на притирочной плите по ГОСТ 10905 до притупления зубцов на величину от 0,2 до 0,3 мм. Прокладку притирают с помощью притиров и притирочных материалов, применяемых монтажной организацией.

Покоробленные прокладки бракуют и к установке не допускают.

5.5.5 При установке гофрированных прокладок необходимо следить за тем, чтобы волны прокладки были плавными, не имели складок, подрезов и трещин. Перед установкой прокладки проверяют на поверочной плите по ГОСТ 10905 с двух сторон по краске. Непараллельность противоположных граней контролируется индикаторами часового типа по ГОСТ 577 и должна быть не более 0,05 мм на длине 100 мм.

5.5.6 Зубчатые и гофрированные прокладки перед установкой следует с обеих сторон покрыть графитом марки ГС-4 по ГОСТ 17022.

5.5.7 При установке прокладок запрещается применять для раздвижки фланцев зубила и клинья.

Примечание – Применение для раздвижки фланцев зубил и клиньев может привести к повреждению зеркал фланцев.

5.6 Затяжка пружин на опорах и подвесках

5.6.1 Регулирование пружин опор и подвесок должно выполняться в два этапа в соответствии с указаниями проекта.

5.6.1.1 На первом этапе регулирование пружин опор и подвесок должно вы-

полняться на проектный вес трубопровода и контролироваться по отрыву трубопровода от временных жестких опор.

Первый этап регулирования пружин должен быть осуществлен до выполнения холодного натяга и сварки замыкающего стыка.

5.6.1.2 На втором этапе регулирование пружин опор и подвесок должно выполняться на тепловое перемещение трубопровода с контролем по изменению величины тяги над верхней тарелкой пружины. Изменение величины тяги контролируется линейкой металлической по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502.

5.6.2 Тепловая изоляция к моменту регулировки пружин должна быть сухой, а фактический ее вес следует сравнить с проектным. При отклонении фактического веса от допустимого, указанного в проектной документации, величины затяжки пружин должны быть скорректированы.

5.6.3 Перед затяжкой пружин проверить по реперам отсутствие отклонения оси трубопровода, зафиксированной по окончании монтажа, от допуска установленного в проекте (см. 5.1.1).

При затяжке пружин следует:

- на конец тяги навернуть контргайку и выполнить затяжку основной гайкой для предохранения пружин от срыва при срезании резьбы;

- затяжку пружин на опорах выполнять последовательно, переходя от предыдущей опоры или подвески к последующей;

- при наличии в опоре нескольких пружинных блоков, установленных последовательно, в каждом блоке выполнять затяжку пружин с одинаковым усилием, добиваясь, чтобы концы тяг над пружинами увеличивались равномерно;

- в параллельно установленных блоках пружин затяжку выполнять на равные величины во избежание перекоса опоры в холодном и горячем состоянии трубопровода.

Примечания

1 Величина затяжки пружин на опорах и подвесках трубопровода определяется расчетным путем при его проектировании и указывается в рабочих чертежах.

2 Правильные регулирование и затяжка пружин на трубопроводе необходимы для обеспечения расчетного распределения его веса на опоры, нормальной их работы и исключения возможности возникновения дополнительных напряжений в отдельных участках трубопровода.

5.6.4 В процессе затяжки пружин следует принимать меры предосторожности во избежание несчастных случаев от возможного разрушения резьбы при отвертывании или завертывании гаек и распрямлении сжатой пружины, а также от разрушения пружины.

5.7 Монтаж арматуры

5.7.1 Арматура должна использоваться строго по назначению.

Использование запорной арматуры в качестве дросселирующей не допускается.

Арматура должна устанавливаться в соответствии с проектом, а при отсутствии указаний в проекте – в местах, доступных для обслуживания и осмотра.

5.7.2 При монтаже арматуры, не включенной в блок трубопровода, строповку ее следует осуществлять только за корпус. Строповка за шпиндель, маховик, бугель сальника или за привод не допускается.

5.7.3 Перед подъемом арматуры следует уточнить ее вес и проверить не превышает ли он грузоподъемность монтажного механизма (лебедки, тали и др.).

5.7.4 Перед установкой арматуры на место внутренние ее полости должны быть очищены (продуты сжатым воздухом) от засорения при закрытом уплотнении, также должна быть проверена набивка сальника.

5.7.5 Все резьбовые детали арматуры, работающей при высокой температуре (шпильки, гайки, болты, шпиндели), перед установкой должны быть покрыты пастой ВНИИ НП-225 по ГОСТ 19782, ВНИИ НП-232 по ГОСТ 14068 или другими термостойкими смазками, предохраняющими их от пригорания.

5.7.6 При монтаже арматуры затвор должен быть плотно закрыт, а в процессе сварки – открыт на три или четыре оборота, чтобы он не заклинивался и не деформировался из-за неравномерного нагрева корпуса арматуры. Для предотвращения случайного открытия или закрытия арматуры на время монтажа маховики с арма-

туры следует временно снять.

5.7.7 При установке арматуры следует проверить по отвесу ГОСТ 7948 или по уровню ГОСТ 9416 вертикальность или горизонтальность шпинделя.

5.7.8 Правильность установки арматуры как при сборке в блоки, так и при монтаже должна быть проверена по направлению стрелки, обозначенной на корпусе арматуры.

5.7.9 Фланцевая арматура на трубопроводе устанавливается предварительно на нескольких болтах: арматура диаметром до 100 мм – не менее чем на двух болтах, а арматура диаметром более 100 мм – не менее чем на четырех болтах на каждое фланцевое соединение.

Окончательная затяжка фланцевого соединения с арматурой выполняется динамометрическим ключом с моментом, указанным в проектной документации, после выверки трубопровода, проверки параллельности фланцев и установки прокладок. Проверку параллельности фланцев следует производить в трех или четырех местах по окружности их разъема с помощью щупов по ТУ 2-034-225-87 [16].

5.7.10 При установке обратных или предохранительных клапанов на вертикальных участках трубопроводов должно быть обеспечено положение арматуры, исключающее ее перекос, который может вызвать неплотность посадки клапана под действием его собственного веса.

Вертикальная установка клапанов достигается последовательным перемещением и фиксацией клапанов с помощью грузоподъемных механизмов и контролем вертикальности устанавливаемых клапанов отвесом по ГОСТ 7948 или другими приборами, позволяющими контролировать вертикальность.

5.7.11 Затворы предохранительных клапанов во избежание повреждения уплотнительных поверхностей должны быть закрыты и заклинены в соответствии с ППР на все время монтажа.

5.7.12 Приварную бесфланцавую арматуру следует стыковать к трубам согласно 5.2.8. После установки арматуры и прихватки стыков электросваркой арматура должна быть приоткрыта для вентиляции трубопровода в процессе сварки и

оставаться в таком положении до окончания монтажа трубопроводов.

5.7.13 После установки арматуры на место следует провести ее индивидуальные испытаниями в соответствии с требованиями 5.7.13.1 – 5.7.13.3.

5.7.13.1 Следует проверить, чтобы маховик арматуры свободно вращался от руки без усилий или применения дополнительных приспособлений.

5.7.13.2 Следует проверить, чтобы маховик арматуры при закрытии поворачивался по часовой стрелке, а при открытии – против нее. На маховике стрелками, нанесенными краской или изготовленными из металла буквами «О» и «З», должны быть обозначены направления закрытия и открытия арматуры.

5.7.13.3 Результаты индивидуальных испытаний арматуры должны быть оформлены актами согласно требованиям СП 75.13330.

5.7.14 Клапаны обратные подъемные должны устанавливаться на горизонтальных участках крышкой вверх с подачей среды под тарелку (снизу вверх).

Клапаны обратные вертикальные должны устанавливаться на вертикальных участках с подачей среды под тарелку (снизу вверх), клапаны обратные поворотные – на горизонтальных участках крышкой вверх, на вертикальных – диском вниз с направлением среды под диск.

Клапаны обратные подъемные тарельчатые и каплевидные следует устанавливать на вертикальных участках седлом вниз.

Индивидуальные испытания обратных клапанов в зависимости от их типа выполняются в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

5.8 Установка приводов арматуры

5.8.1 По окончании монтажа трубопроводов на шпиндели смонтированной арматуры или на валы приводных головок необходимо установить маховики для ручного управления, при этом маховики не должны иметь люфта.

5.8.2 Места установки колонок приводов должны быть указаны в рабочих чертежах трубопроводов. При отсутствии указаний в проекте колонки, кнопки для местного управления электродвигателями должны располагаться вблизи места ус-

тановки арматуры, в местах, удобных для обслуживания.

5.8.3 При установке дистанционных приводов необходимо обеспечить свободное вращение штанг и шарниров; штанги не должны задевать за строительные конструкции и оборудование.

Колонки дистанционного управления следует крепить к перекрытию болтами, которые должны быть залиты цементным раствором.

5.8.4 Компоновка узлов дистанционного привода должна обеспечивать закрытие арматуры при вращении маховика колонки по часовой стрелке. Положение стрелки на маховике, колонке или консоли должно обязательно соответствовать направлению вращения для закрытия арматуры.

5.8.5 Приводные головки (механизмы передачи вращения, шпиндели арматуры) должны быть закрыты кожухами.

5.8.6 Встроенные электроприводы следует устанавливать непосредственно на арматуре.

Примечания

1 Встроенные электроприводы состоят из электродвигателя, редуктора и коробки концевых (и путевых) выключателей.

2 Колонковый электропривод представляет собой электропривод, встроенный и закрепленный на колонке.

5.8.7 Перед установкой электропривода на арматуру на него следует установить коробку путевых выключателей. Кулачки коробки путевых выключателей должны быть полностью освобождены от свободного проворачивания вокруг своей оси.

При установке коробки следует не допускать перекоса фланца коробки и обеспечить, чтобы зуб приводного валика коробки правильно попадал в паз валика привода.

Допускается укладывать между фланцем коробки и приводом прокладку из промасленного картона.

Гайки, крепящие коробку, должны быть застопорены для исключения самоотвинчивания пружинными шайбами.

5.8.8 Следует проверить наличие смазки на всех трущихся поверхностях электропривода и арматуры и состояние сальниковой набивки.

5.8.9 После установки приводов арматуры всех типов должны быть проведены их индивидуальные испытания.

5.8.9.1 Для индивидуальных испытаний приводов арматуры следует проверить их работу путем открытия и закрытия арматуры, при этом ход шпинделя должен быть плавным, без заеданий, а стрелка указателя положения должна совпадать с рисками конечных положений при полном закрытии и открытии арматуры.

5.8.9.2 По окончании индивидуальных испытаний приводов арматуры результаты испытаний должны быть оформлены актами согласно требованиям СП 75.13330.

6 Заключительные работы

6.1 Поузловая приемка трубопроводов

6.1.1 По окончании монтажа трубопровода должна быть произведена поузловая его приемка, в процессе которой проверяется:

а) соответствие смонтированного трубопровода проекту, подтверждаемое:

1) исполнительной пространственной схемой трубопровода с указанием параметров рабочей среды, диаметров и толщин стенок труб, расположения компенсаторов, коллекторов, арматуры, контрольно-измерительных и предохранительных устройств, опор, подвесок, ограничителей перемещений, амортизаторов, реперов перемещений, реперов ползучести, всех сварных стыков с указанием их номеров, фактических уклонов;

2) документами, удостоверяющими качество и соответствие требованиям проекта применяемых изделий, материалов, конструкций и деталей;

3) актами освидетельствования скрытых работ по форме РД-11-02-2006 [17] (приложение 3);

4) журналами производства работ и авторского надзора РД-11-05-2007 [18];

б) законченность работ по сварке и контролю сварных соединений, которая подтверждается сварочным формуляром по сварке трубопроводов и журналом контроля;

Примечание – Рекомендуемые формы журналов приведены в приложениях Б и В.

в) внешним осмотром наличие дренажных и спускных линий трубопровода, воздушных кранов на верхних участках трубопровода, воронок в местах, указанных в чертежах;

г) внешним осмотром наличие деталей для установки средств измерений, указателей перемещений для контроля расширения трубопровода и наблюдения за правильностью работы опор;

д) внешним осмотром крепление опор и подвесок, удаление временных опор и приспособлений, установленных на трубопроводе в период монтажа;

е) измерением линейкой металлической по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502 выполнение проектной затяжки пружин на вес трубопровода, воды и теплоизоляции, подтверждаемое соответствующим актом, подписанным представителями монтажной организации и Техническим заказчиком;

ж) внешним осмотром отсутствие защемления трубопровода в подвижных опорах и в местах прохода через стенки и перекрытия;

и) легкость открытия и закрытия арматуры и наличие указателей (см. 5.7.13);

к) внешним осмотром готовность площадок и лестниц для обслуживания арматуры, расположенной на высоте или в недоступных местах;

л) соответствие внутренних поверхностей трубопроводов требованиям к их чистоте, предъявляемым проектной документацией и программами, подтверждаемое свидетельством о чистоте трубопроводов.

6.1.2 Окончание монтажа трубопровода фиксируется в акте поузловой приемки по форме, установленной Техническим заказчиком.

6.2 Очистка трубопроводов

6.2.1 Очистка трубопроводов требует предварительного монтажа трубопроводов не по штатной проектной схеме, а с учетом временных элементов, смонтированных по чертежам, выпускаемым проектной организацией на основании разработанных пусконаладочной организацией принципиальных схем выполнения очисток (промывок, продувок).

Работы проводятся по программам, разрабатываемым наладочной организацией, при ее координации выполняемых работ и под ее контролем. По окончании работ временные элементы удаляются и монтируется штатная проектная схема.

6.3 Гидравлическое испытание трубопроводов

6.3.1 После окончания монтажа трубопроводы всех категорий со всеми элементами и арматурой подлежат гидравлическому испытанию на плотность и прочность.

6.3.2 Гидравлическое испытание трубопроводов и их элементов должно проводиться после окончания всех работ по монтажу, очистки, промывки трубопроводов и проведения всех предусмотренных проектом видов контроля сварных соединений, а также после исправления всех обнаруженных дефектов.

6.3.3 Трубопроводы должны подвергаться гидравлическому испытанию в соответствии с требованиями проекта и правил, по которым они спроектированы (ПН АЭ Г-7-008-89 [1], НП-045-03 [3], ПБ-03-585-03 [4] и СП 75.13330).

Примечания

1 В 6.3.4 – 6.3.14 приведены требования к проведению гидравлических испытаний трубопроводов, которые не в полной мере отражены в правилах, по которым спроектированы трубопроводы.

2 Для трубопроводов, спроектированных по ПН АЭ Г-7-008-89 [1], проектной организацией составляется комплексная программа гидравлического испытания смонтированных трубопроводов, на основании которых Техническим заказчиком или по поручению Технического заказчика наладочной организацией разрабатывается рабочая программа, в соответствии с которой проводится гидравлическое испытание трубопроводов.

6.3.4 Трубопроводы должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

6.3.5 Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов, их блоков и отдельных элементов должна составлять 1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2).

6.3.6 Если проектом не предусмотрены другие требования, для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже + 5 °С и не выше + 40 °С, проводить испытание следует также при положительной температуре окружающего воздуха во избежание замораживания воды в корпусах арматуры и в тупиковых участках трубопровода. Минимальная температура стенки «tr» трубопровода при гидравлическом испытании должна быть не ниже, указанной в рабочих чертежах трубопровода.

6.3.7 На время гидравлического испытания, а также внутренней очистки трубопроводов, распорные приспособления с пружинных подвесок должны быть сняты, за исключением подвесок паропроводов, не рассчитанных на вес трубопровода, наполненного водой; арматура, установленная на трубопроводах, должна быть открыта, дренажи и воздушники – закрыты, а детали, предназначенные для подключения средств измерений, контроля и автоматики – заглушены.

6.3.8 Измерение давления в трубопроводе должно производиться по двум манометрам, один из которых должен быть контрольным.

Манометры должны соответствовать классу точности не ниже 1,5, иметь шкалу на номинальное давление около 4/3 величины измеряемого давления.

6.3.9 Давление в трубопроводе должно подниматься и снижаться постепенно. О заполнении трубопровода водой свидетельствует появление воды через воздушники, которые после заполнения трубопровода должны быть закрыты. Время выдержки трубопровода и его элементов под пробным давлением должно быть не менее 10 мин.

После снижения пробного давления до величины рабочего давления должен быть произведен осмотр трубопровода по всей его длине. Разность между темпера-

турами металла и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадение влаги на поверхностях трубопроводов. Используемая для гидроиспытания вода не должна загрязнять трубопроводы или вызывать интенсивную коррозию.

6.3.10 Сосуды, являющиеся неотъемлемой частью трубопровода, испытываются тем же давлением, что и трубопроводы.

6.3.11 Наполнение трубопровода водой может производиться при помощи любого насоса, напор которого при закрытой задвижке не превышает рабочего давления трубопровода.

Присоединение испытываемого трубопровода к насосу или гидравлическому прессу, создающему испытательное давление, должно осуществляться через два запорных вентиля.

6.3.12 Испытываемый участок трубопровода должен отключаться от оборудования и других участков трубопровода заглушками.

6.3.13 Пребывание людей во время гидравлического испытания вблизи фланцевых соединений трубопровода, арматуры и сосудов запрещается.

6.3.14 Трубопровод и его элементы считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если во время испытаний и при осмотре не обнаружено течей и разрывов металла, в процессе испытаний выдержаны требования 6.3.5 и 6.3.6, падение давления не выходило за пределы, указанные в рабочей программе гидравлических испытаний, не выявлено видимых остаточных деформаций.

6.3.15 После окончания гидравлических испытаний воздушники должны быть полностью открыты, а трубопровод освобожден от воды через дренажные устройства. Удаление остатков воды из корпусов арматуры может быть достигнуто путем продувки трубопровода воздухом.

6.3.16 О проведении гидравлических испытаний составляется акт по форме, установленной Техническим заказчиком.

6.4 Регистрация и техническое освидетельствование трубопроводов

6.4.1 Трубопроводы, подлежащие регистрации в уполномоченных федеральных органах исполнительной власти, в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 [1] (подраздел 8.1) и НП-045-03 [3] (подраздел 5.1), должны быть в них зарегистрированы.

Примечание – Все остальные трубопроводы подлежат регистрации на предприятии-владельце инженерно-техническим работником этого предприятия, назначенным приказом для осуществления надзора за оборудованием и трубопроводами (лицом по надзору).

6.4.2 После окончания монтажа и регистрации (до начала пусконаладочных работ) трубопроводы подлежат в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 [1] (подраздел 8.2) и НП-045-03 [3] (подраздел 5.2) техническому освидетельствованию с целью установления соответствия их изготовления и монтажа проекту и правилам, по которым они спроектированы по представленным отчетным документам.

Примечание – Техническое освидетельствование трубопроводов проводится комиссией, назначенной Техническим заказчиком.

6.5 Документация, оформляемая при монтаже и сдаче трубопроводов

6.5.1 В процессе монтажа трубопроводов монтажная организация должна вести исполнительную документацию (учетно-отчетную) с учетом требований РД-11-02-2006 [17] и РД-11-05-2007 [18].

6.5.2 В учетной документации (монтажные журналы, журналы сварочных работ и т.п.) должны подробно фиксироваться ход монтажа трубопроводов, основные этапы работ по монтажу с указанием даты их начала и окончания, выявленные в процессе монтажа дефекты трубопроводов и меры, принятые для их устранения, распоряжения и указания по монтажу.

6.5.3 По окончании монтажа трубопроводов монтажная организация должна оформить отчетную документацию (свидетельства, акты, исполнительные формуляры и т.п.), подтверждающую, что монтаж трубопроводов выполнен в полном соответствии с требованиями проекта, для передачи ее Техническому заказчику.

7 Контроль выполнения монтажа технологических трубопроводов

7.1 Контроль выполнения монтажа трубопроводов следует производить на всех стадиях монтажа с применением следующих видов контроля:

- входного;

- операционного.

Примечание – Наряду с указанными видами контроля может осуществляться инспекционный контроль, который проводится в соответствии с РД ЭО 0654-2006 (раздел 8) [19] дирекцией строящейся АЭС.

7.2 При входном контроле следует выполнить проверку соответствия качества поступающих на АЭС трубопроводов, блоков трубопроводов, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий требованиям стандартов, технических условий и других нормативно-технических документов, устанавливающих к ним технические требования.

Примечание – Входной контроль поставленных трубопроводов и полуфабрикатов для монтажа трубопроводов осуществляется Техническим заказчиком или по его поручению уполномоченной организацией в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.23.82 (раздел 5).

7.3 Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения монтажа трубопроводов и сварочных работ после завершения каждой отдельной производственной операции в технологической последовательности в соответствии с ППР, технологической картой и картой операционного контроля.

7.3.1 Операционный контроль монтажа трубопроводов должен осуществляться в соответствии с СП 48.13330 (пункт 7.1.6).

7.3.2 В процессе монтажа трубопроводов должна проводиться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ. Результаты выполнения работ, скрываемых последующими работами, оформляются актами освидетельствования скрытых работ по форме, установленной Техническим заказчиком.

7.3.3 Для обеспечения контроля выполнения монтажа трубопроводов должны быть:

- разработаны программы контроля качества (ПКК), включая текстовую часть и таблицы контроля качества основных и сварочных материалов, а также сварных швов;

Примечания

1 Программы разрабатываются для трубопроводов групп В и С по ПН АЭ Г-7-008-89 [1] 2-го и 3-го классов безопасности по ОПБ-88/97 [2]. Необходимость и объем контроля трубопроводов группы С устанавливается проектной организацией.

2 Содержание типовой программы приведено в ПН АЭ Г-7-008-89 [1] (пункт 7.4.2).

- разработаны программы обеспечения качества атомных станций при выполнении строительно-монтажных работ[1)];

Примечания

1 Разработка этих программ предусмотрена РД ЭО 0654-2006 [19].

2 Требования к программам устанавливаются в соответствии с НП-90-11 [20].

- приняты меры по идентификации сварных швов со всеми относящимися к ним документами.

[1)] ПОКАС (С).

Приложение А

(рекомендуемое)

Состав проекта производства работ на монтаж технологических трубопроводов[1)]

ППР на монтаж технологических трубопроводов включает в себя:

- исходные данные;
- общие указания;
- график производства монтажных работ;
- график потребности в рабочих кадрах;
- график потребности в основных машинах и механизмах;
- организация безопасного выполнения работ кранами (краном);
- мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- монтажные схемы элементов и блоков трубопроводов;
- технологические карты на сборочные и монтажные работы;
- технологические карты на сварочные работы;
- технологические процессы на контроль сварных соединений;
- маршрутные карты на монтаж блоков трубопроводов;
- карты операционного контроля;
- стенды, опорные металлоконструкции, приспособления, обеспечивающие укрупнение и монтаж технологических трубопроводов.

Примечание – Формы и содержание перечисленных документов устанавливаются Техническим заказчиком, национальными стандартами и стандартами саморегулируемых организаций.

[1)] Состав ППР приведен по СТО СРО-П 605422948 00007-2012 [21].

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма журнала по сварке трубопроводов

ЖУРНАЛ №____

по сварке трубопроводов _____

(месторасположение объекта, отделение, корпус)

_____

(№№ чертежей расположения трубопровода, буквенно-цифровое обозначение участков)

№ п/п	Обозначение сварного соединения по исполнительному чертежу, тип сварного соединения по ГОСТ 16037	Ф.И.О. сварщика, личное клеймо	Марка стали (композиция марок сталей), НТД, №№ сертификатов	Наружный диаметр элемента трубопровода и толщина стенки $D_н \times S$, мм	Дата сварки, температурные условия в рабочей зоне, °С	Способ сварки	Сварочные материалы (марка электрода, сварочной проволоки, защитный газ, флюс), НТД, №№ сертификатов	Режим предварительного и сопутствующего подогрева
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение формы

Отметка о контроле корня шва	Стилоскопирование металла шва, № заключения, дата	Ф.И.О. оператора-термиста, личное клеймо	№ диаграммы по журналу термообработки сварных соединений	Замер твердости металла шва, № заключения, дата	Отметка о годности сварного соединения по внешнему осмотру и измерениям	Способ и результаты неразрушающего контроля сварного соединения, № заключения, дата	Результаты замера ферритной фазы в металле шва, № заключения, дата
10	11	12	13	14	15	16	17

Примечание – Графы 9 – 14, 17 заполняются при наличии соответствующих указаний в рабочей документации или НТД.

_____

(месторасположение объекта, отделение, корпус)

Руководитель работ по сварке _____ _____

(подпись) (фамилия, и.о.)

Руководитель монтажных работ _____ _____

(подпись) (фамилия, и.о.)

Дата _____

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма журнала учета и проверки качества контрольных сварных соединений

_____

(месторасположение объекта, отделение, корпус)

№ п/п	Ф.И.О. сварщика, личное клеймо	Марка стали (композиция марок сталей)	Наружный диаметр элемента трубопровода и толщина стенки $D_н \times S$, мм	Способ сварки	Сварочные материалы (марка электрода, сварочной проволоки, защитный газ, флюс)	Режим предварительного и сопутствующего подогрева	Стилоскопирование металла шва, № заключения, дата	№ диаграммы по журналу термообработки сварных соединений	Замер твердости металла шва, № заключения, дата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение формы

Отметка о годности сварного соединения по внешнему осмотру и измерениям	Способ и результаты неразрушающего контроля сварного соединения, № заключения, дата	Механические испытания образцов сварных соединений, № заключения, дата	Металлографические исследования образцов сварных соединений, № заключения, дата	Замер ферритной фазы в металле шва, № заключения, дата	Склонность металла шва к МКК, № заключения, дата	Заключение о качестве контрольного соединения, соответствии его требованиям рабочей документации, НТД и о допуске сварщика к сварке однотипных соединений
11	12	13	14	15	16	17

Примечание – Графы 7 – 10, 14 – 16 заполняются при наличии соответствующих указаний в рабочей документации или НТД._____

(месторасположение объекта, отделение, корпус)

Руководитель работ по сварке _____ _____

(подпись) (фамилия, и.о.)

Руководитель монтажных работ _____ _____

(подпись) (фамилия, и.о.)

Дата _____

Библиография

[1]	Правила и нормы в атомной энергетике ПН АЭ Г-7-008-89	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
[2]	Федеральные номы и правила ОПБ-88/97, НП-001-97 (ПН АЭ Г-01-011-97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
[3]	Федеральные нормы и правила НП-045-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии
[4]	Правила безопасности ПБ 03-585-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов

[5] Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[6] Градостроительный кодекс Российской Федерации

[7]	Руководящий документ РД-03-36-2002	Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации
[8]	Федеральные нормы и правила НП-071-06	Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

[9]	Правила и нормы в атомной энергетике ПН АЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения
[10]	Отраслевой стандарт ОСТ 108.030.123-85 А	Детали и сборочные единицы из сталей аустенитного класса для трубопроводов на давление среды $P \geq 2,2$ МПа (22 кгс/см^2) атомных станций. Общие технические условия
[11]	Отраслевой стандарт ОСТ 108.030.124-85 А	Детали и сборочные единицы из сталей перлитного класса для трубопроводов на давление среды $P \geq 2,2$ МПа (22 кгс/см^2) атомных станций. Общие технические условия
[12]	Технические условия ТУ 34-42-387-90	Детали, элементы и блоки трубопроводов из углеродистой стали $Pp < 2,2$ МПа (22 кгс/см^2) для атомных электростанций
[13]	Технические условия ТУ 34-42-388-78	Детали, элементы и блоки трубопроводов из нержавеющей стали $Pp < 2,2$ МПа (22 кгс/см^2) для атомных электростанций
[14]	Технические условия ТУ 34 10.1202-97	Изделия из углеродистой и низколегированных сталей для трубопроводов тепловых электростанций
[15]	Стандарт организации СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» СТО 95 139-2013	Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на ОИАЭ
[16]	Технические условия ТУ 2-034-225-87	Щупы. Модели 82002, 82102, 82202, 82302. Технические условия

[17]	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
[18]	Руководящий документ РД-11-05-2007	Порядок введения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства
[19]	Руководящий документ РД ЭО 0654-2006	Руководство по проведению заказчиком-застройщиком (инвестором) контроля качества строительно-монтажных работ на строительстве атомных станций
[20]	Федеральные нормы и правила НП-90-11	Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии
[21]	Стандарт организации СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» СТО СРО-П-605422948 00007-2012	Объекты использования атомной энергии. Разработка проектов производства работ. Общие требования

ОКС 91.120.01

Вид работ 23.7 по приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624

Ключевые слова: объекты использования атомной энергии, монтаж технологических трубопроводов, атомная электрическая станция, основные требования

Издание официальное

Стандарт организации

Объекты использования атомной энергии

МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ НА АЭС

Основные требования

СТО НОСТРОЙ 2.23.83-2012

Тираж 400 экз. Заказ № 177/07/13

Подготовлено к изданию в ООО Издательство «БСТ»

*107996, Москва, ул. Кузнецкий мост, к. 688; тел./факс: (495) 626-04-76; e-mail:*gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в типографии «БогенПринт»

gost.e-ecolog.ru