
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»**

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫПОЛНЯЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВО,
РЕКОНСТРУКЦИЮ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»**

Утверждено
решением общего собрания
членов СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»
Протокол № 10
от 12 февраля 2014 года

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ОБЪЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Технология монтажа трубопроводов и оборудования АЭС

Часть 2

**Монтаж, сварка и контроль трубопроводов и оборудования компенсации
давления, системы аварийного охлаждения зоны и аварийно-планового
расхолаживания АЭС**

Общие требования

СТО СРО-С 60542960 00035-2014

**Москва
2014**

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, правила применения Стандарта организации – ГОСТ Р 1.4.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли»

2 ВНЕСЁН Советом СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом общего собрания СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» № 10 от 12 февраля 2014г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Госкорпорации «Росатом» и СРО НП «Союзатомстрой»

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	2
4	Сокращения.....	4
5	Общие положения	4
6	Требования к монтажу	5
6.1	Общие технические требования к монтажу трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания	5
6.2	Подготовительные работы	5
6.3	Приемка и монтаж трубопроводов и их элементов	9
6.4	Порядок производства работ.....	9
7.	Требования к сварочному оборудованию.....	12
8.	Требования к сварочным материалам	13
9.	Порядок проведения производственной аттестации технологии сварки	16
9.1	Общие требования.....	16
9.2	Порядок проведения аттестации технологии сварки.....	17
10.	Требования к аттестации сварщиков.....	20
10.1	Порядок допуска сварщиков к аттестации	19
10.2	Аттестация сварщиков.....	21
11	Требования к аттестации контролеров	22
12	Требования к аттестации ИТР	23
13	Требования к выполнению сварочных работ.....	23
13.1	Общие технические требования к сварке	23
13.2	Подготовка производства в процессе сварки трубопровода (требования к персоналу, проверка состояния оборудования, входной контроль материалов)	24
13.3	Последовательность выполнения сварочных операций, режимы сварки	26
14	Исправление дефектов в сварных соединениях (способы исправления дефектов, контроль исправления дефектов).....	30
15	Требования к контролю.....	33
15.1	Общие требования к контролю	33
15.2	Требования к средствам контроля.....	36
15.3	Требования к технологии контроля.....	37
15.4	Оценка качества.....	38

15.5	Требования к регистрации и оценке качества результатов контроля	38
16	Требования по охране труда и промышленной безопасности.....	39
16.1	Охрана труда и промышленная безопасность при проведении работ по неразрушающему контролю.....	39
16.2	Требования безопасности по охране труда при монтаже.....	42
16.3	Действия персонала при возникновении нештатной ситуации	42
16.4	Общие положения по охране труда при монтаже	43
16.5	Требования безопасности при выполнении электросварочных и газорезательных работ	46
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола заседания аттестационной комиссии.....	51
	Приложение Б (обязательное) Химический состав металла, наплавленного при ручной дуговой сварке покрытыми электродами и при аргонодуговой сварке	53
	Приложение В (обязательное) Схемы сварки проб, вырезки заготовок образцов.....	55
	Приложение Г (рекомендуемое) Рекомендуемые режимы ручной сварки.....	59
	Приложение Д (обязательное) Схема вырезки образцов	60
	Библиография	67

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Соглашением от 11 июля 2012 года №1/2757-Д между Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» (далее – Госкорпорация «Росатом») и СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», СРО НП «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» (далее – СРО атомной отрасли) по разработке, взаимному признанию и контролю исполнения нормативно-технических документов в рамках осуществления Программы разработки совместных нормативно-технических документов Госкорпорации «Росатом» и СРО атомной отрасли.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок подачи на место монтажа, закрепления на временных опорах, сборки под сварку, выполнения монтажных сварных соединений плакированного и аустенитного трубопроводов Ду300 и Ду350 систем КД, САОЗ, аварийно-планового расхолаживания АЭС и является руководящим материалом для проведения работ по контролю сварных швов на энергоблоках типа ВВЭР.

Стандарт предназначен для использования организациями-членами СРО атомной отрасли.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

ГОСТ 12.2.004-75 Система стандартов безопасности труда. Машины и механизмы специальные для трубопроводного строительства. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 23479-79 Контроль неразрушающий. Методы оптического вида. Общие требования

ПНАЭГ-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль

ПНАЭГ-7-017-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль

ПНАЭГ-7-018-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов

ПОТ Р М-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

ОСТ 34-42-686-84 Организация монтажных работ на АЭС. Типовое положение и структуры службы контроля при монтаже АЭС

РД-06-18-99 Положение о порядке выдачи разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии работникам организаций, эксплуатирующих исследовательские реакторы, критические и подкритические стенды

РД 03-615-2003 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

Примечание – При пользовании настоящим стандартом проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации 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

3.1 дефектоскоп: Устройство для выявления дефектов (трещин, расслоений, раковин и т.д.) в материалах и изделиях методами неразрушающего контроля.

3.2 компенсатор давления первого контура: Аппарат, предназначенный для создания давления в первом контуре ВВЭР при пуске,

поддержания постоянного давления при изменениях температурного режима; представляет собой сосуд с запасом питательной воды и парогазовой подушкой; температурный режим КД обеспечивается электрическими нагревателями.

3.3 настроечный образец (блок): Образец контролируемой детали (или ее части) с естественными или искусственными дефектами, используемый для настройки и оценки параметров средств неразрушающего контроля при заданной технологии контроля (СТО ОПЖТ 19-2012) [1].

3.4 плакировка: Внешний слой материала, непосредственно примыкающий к ядерному или другому материалу для обеспечения защиты от химически активного окружения, для удержания радиоактивных продуктов, образуемых в процессе облучения, или для обеспечения конструктивной жесткости.

3.5 Росатехнадзор: Государственная организация, осуществляющая надзор за безопасной эксплуатацией объектов ядерной энергетики в России (АЭС, АСТ, АТЭЦ и др.) до административной реформы 2004 г. 20 мая 2004 г. Федеральная служба по атомному надзору преобразована в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору.

3.6 САОЗ: Система аварийного охлаждения активной зоны реактора. Обеспечивает отвод теплоты из активной зоны реактора в случае аварии с потерей теплоносителя из циркуляционного контура.

3.7 средства индивидуальной защиты: Технические средства защиты персонала от поступления радиоактивных веществ внутрь организма, радиоактивного загрязнения кожных покровов и внешнего облучения, это в основном спецодежда и спецобувь.

3.8 эксплуатирующая организация АЭС: Организация, созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации и признанная в порядке и на условиях, установленных Правительством Российской Федерации, соответствующим органом управления использованием атомной энергии пригодной эксплуатировать АС и осуществлять собственными силами или с привлечением других организаций деятельность по размещению, проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации и выводу из эксплуатации АС, а также деятельность по обращению с ядерными материалами и радиоактивными веществами. Для осуществления этих видов деятельности эксплуатирующая организация АЭС должна иметь лицензии Регулирующего органа.

3.9 чистый монтаж: Монтаж оборудования, при котором предъявляются повышенные требования к условиям производства работ.

4 Сокращения

АЭС: Атомная электрическая станция

АЭУ: Атомная энергетическая установка

ВВЭР: Водо-водяной энергетический реактор

ВИК: Визуально-измерительный контроль

ГМО: Главная материаловедческая организация

ГЦНА: Главный циркуляционный насосный агрегат

ГЦТ: Главный циркуляционный трубопровод

КД: Компенсатор давления

КК: Капиллярный контроль

КСС: Контрольное сварное соединение

МЭД: Мощность экспозиционной дозы

НД: Нормативная документация

ОТК: Отдел технического контроля

ПГ: Парогенератор

ПКД: Производственно-контрольная документация

ПТД: Производственно-технологическая документация

РГК: Радиографический контроль

САОЗ: Система аварийного охлаждения активной зоны реактора

ТИ: Технологическая инструкция

УЗК: Ультразвуковой контроль

УКС: Управление капитального строительства

5 Общие положения

Настоящий стандарт устанавливает единые для всех участников сооружения АЭС правила и требования к организации и проведению сборки, сварки и неразрушающего контроля при монтаже трубопроводов и оборудования систем компенсации давления, системы аварийного охлаждения зоны и аварийно-планового расхолаживания реакторной установки ВВЭР.

6 Требования к монтажу

6.1 Общие технические требования к монтажу трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания

Монтаж, сварка и контроль трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания должен выполняться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, технической документации (рабочей конструкторской и производственно-технологической) и правилами АЭС.

Сборка под сварку и сварка трубопроводов и оборудования КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания выполняется только на этапе «чистого» монтажа в соответствии с СТО 95 139, СТО СРО-С 60542960 00016 и 392М Д28.

При выполнении сварки трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания в здании реактора запрещаются бетонирование, вырубка и резка бетона отбойными молотками и алмазными фрезами, пескоструйная очистка металлических поверхностей, нанесение лакокрасочных материалов химзащиты и сухая очистка поверхностей стен и полов продувкой сжатым воздухом.

При проведении монтажа и сварки КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания не допускается попадание во внутренние полости трубопроводов и оборудования пыли, грязи, окалины, сварочного графа, посторонних предметов и влаги с воздухом.

6.2 Подготовительные работы

6.2.1 Монтаж трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания необходимо проводить в условиях организованной зоны «чистого монтажа» при следующей готовности строительной части помещений:

– закончен монтаж корпуса реактора, ПГ, ГЦНА, ГЦТ, компенсатора давления, 4-х емкостей САОЗ;

- закончен монтаж закладных деталей трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания;
- закончен монтаж проходов под данный трубопровод;
- выполнено геодезическое обоснование (осевые и высотные размеры);
- смонтирована временная (или постоянная) система энергоснабжения, необходимая для ведения монтажных работ;
- обеспечено функционирование временной (или постоянной) приточно-вытяжной вентиляции, необходимой для удаления вредных веществ, образующихся в результате выполнения сварочных работ в рабочей зоне сварщика, силами монтажной организации;
- не допускается наличие сквозняков в зоне монтажа;
- выполнено временное (или постоянное) освещение. Общая освещенность рабочих мест должна быть не менее 100 лк, освещенность переносками – 300 лк;
- установлены необходимые средства пожаротушения;
- помещения освобождены от мусора и строительных материалов;
- монтаж площадок обслуживания производить по окончании монтажа трубопровода САОЗ тип II. Для трубопроводов САОЗ тип I площадки обслуживания смонтировать до сварки стыков. Для трубопроводов КД площадки обслуживания смонтировать по окончании монтажа трубопроводов.

6.2.2 Монтаж и сварка трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания должны производиться в помещениях, сданных под «чистый» монтаж. Проведение в этих помещениях любых видов строительных работ не допускается.

6.2.3 Перед производством работ необходимо произвести работы по комплектации трубопроводов и входному контролю блоков трубопроводов, подвесок, арматуры и трубопроводов и деталей к ним, поставляемых россыпью, при этом, комплектацию рекомендуется производить для каждого помещения (блока) в отдельности.

6.2.4 До монтажа блоков трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания должны быть выполнены следующие технологические операции:

- скомплектованы механизмы, приспособления и оборудование, такелажная оснастка. Информацию занести в журнал учёта для контроля наличия по окончании монтажа узлов;

- подготовлен слесарный инструмент и материалы. Информацию занести в журнал учёта для контроля наличия по окончании монтажа узлов;
- установлены леса и подмости;
- в помещениях должны быть нанесены осевые линии трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания и установлены высотные реперы для выверки трубопроводов;
- выполнена в соответствии с настоящим стандартом укрупнительная сборка блоков трубопроводов;
- поданы на соответствующие отметки и размещены блоки трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания.

6.2.5 Оснастить рабочие места сварочными установками и постами газовой резки, механизмами, инструментом, подмостями и материалом, необходимыми для монтажа трубопроводов.

6.2.6 Транспортировку прокаленных электродов на сварочные участки следует проводить в закрытой таре (в закрытой таре с резиновым уплотнением, в мешках из водонепроницаемой бумаги или из полиэтиленовой пленки) средствами механизации операций по разделке кромок трубопроводов под сварку.

6.2.7 Проверить с регистрацией в учетной документации:

- квалификацию рабочего персонала и инженерно-технических работников, назначенных к выполнению работ;
- исправность монтажных и сварочных приспособлений и инструмента (вспомогательного оборудования);
- наличие и полноту технической документации по трубопроводам и элементам их крепления;
- комплектность элементов и узлов трубопроводов, по рабочим чертежам, отправочным и упаковочным ведомостям;
- документы, подтверждающие производственную аттестацию технологии сварки и аттестацию сварщиков и контролеров.

6.2.8 При сборке монтажных блоков должны быть приняты меры по предохранению поверхностей элементов трубопроводов и арматуры от ударов и повреждений. Снятие заглушек с торцов блоков должно производиться непосредственно перед их сборкой.

6.2.9 При монтаже трубопроводов должна быть обеспечена сохранность и целостность технологического, санитарно-технологического, электротехнического и другого оборудования, смонтированного ранее

оборудования, монтажного инвентаря и оснастки, трубопроводов, деталей и материалов.

6.2.10 Строповка блоков должна исключать их повреждение и производиться в соответствии с настоящим стандартом, не допускается строповка трубопроводов без использования деревянных подкладок или стропов, зачехленных в брезентовые рукава.

6.2.11 Укладка материалов, блоков трубопроводов, оборудования в помещениях должна производиться на деревянных подкладках.

6.2.12 Торцы с разделкой под сварку трубопроводов, штуцеров оборудования, фасонных деталей и арматуры должны быть закрыты предохранительными заглушками, предотвращающими кромки от повреждений в соответствии с чертежами завода-изготовителя и требованиями настоящего стандарта. Необработанные торцы труб могут быть закрыты полиэтиленовой пленкой, предохраняющей от попадания пыли и посторонних предметов во внутренние полости трубопроводов.

6.2.13 Поверхности оборудования и трубопроводов из коррозионностойких сталей необходимо предохранять от попадания на них абразивной пыли и окалины асбестовой тканью или другим несгораемым материалом. Поверхности из коррозионностойких сталей необходимо предохранять от контакта с изделиями из углеродистых сталей.

6.2.14 При проведении сварочных работ над ранее смонтированным оборудованием, оно должно быть укрыто от сварочных брызг козырьком, асбестовой тканью или другим несгораемым материалом.

6.2.15 В процессе подготовки и производства работ необходимо проконтролировать:

- наличие разрешения у организации (персонала) на право производства работ;
- соответствие квалификации персонала выполняемой работе (наличие удостоверений установленной формы), проведение инструктажа по безопасному производству работ и оформление соответствующих записей в журнале;
- состояние грузоподъемных механизмов, средств малой механизации, такелажной оснастки, и инструмента, приставных лестниц в т.ч.:
 - а) качество изготовления оснастки;
 - б) целостность и сохранность стропов;
 - в) соответствие и исправность инструмента;
 - г) надежность строповки;

д) такелаж (надежность крепления и положения груза при транспортировке к реакторному отделению).

6.2.16 В процессе производства работ проводить операционный контроль согласно картам операционного контроля качества и имеющимся инструкциям монтажной организации.

6.2.17 Качество монтажных работ должно исключить возможность повреждения блоков трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания на всех этапах производства работ.

6.2.18 Используемый при измерениях инструмент (измерительный инструмент) должен обеспечить необходимую точность измерения и пройти поверку.

6.3 Приемка и монтаж трубопроводов и их элементов

6.3.1 При получении трубопроводов и их элементов от завода-изготовителя уполномоченный представитель Эксплуатирующей организации осуществляют контроль наличия и правильности оформления (заполнения) всех свидетельств об изготовлении и планов качества принимаемой продукции с последующим оформлением акта входного контроля.

6.3.2 По результатам входного контроля составляется акт.

6.3.3 Перед выдачей трубопроводов и их элементов в монтаж соответствующие им копии свидетельства об изготовлении, планы качества, акт ВК передается монтажной организации.

6.4 Порядок производства работ

6.4.1 Монтаж трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания выполнить в соответствии ППР, с чертежами, указанными в ведомости технологической документации и технологической(ими) картой(ами) на монтаж трубопроводов и требованиями настоящего стандарта.

6.4.2 Оформить наряд-допуск у руководителя работ на производство работ по монтажу трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания.

6.4.3 Доставить и установить рабочий инструмент, оснастку и приспособления.

6.4.4 Настроить и подключить сварочное оборудование.

6.4.5 Разметить трассировку трубопровода и мест установки опор и подвесок.

6.4.6 Подачу и раскладку трубных блоков КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания в зоне монтажа осуществлять мостовым краном кругового действия или строительным краном.

6.4.7 Выполнить приварку и последующий контроль деталей опор к трубопроводу в соответствии с технологической инструкцией, разработанной монтажной организацией.

6.4.8 Выполнить монтаж временных опор и подвесок на штатные места согласно требованиям рабочих чертежей.

6.4.9 Произвести контроль правильности установки опор и подвесок, согласно требованиям монтажных чертежей.

6.4.10 По окончании монтажа составить исполнительную схему монтажа опор и подвесок, с указанием фактических отклонений размеров, привязок смонтированных опор от проектных размеров.

6.4.11 Устранить выявленные дефекты монтажа опор и подвесок.

6.4.12 Выполнить монтаж трубопроводов, элементов и арматуры в соответствии с маршрутной картой и технологической картой согласно требованиям монтажных чертежей. Монтаж трубопроводов производится блоками заводской поставки и укрупненными блоками.

6.4.13 Выполнять монтаж трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания следует от оборудования. Не допускается присоединение трубопровода к оборудованию и смонтированным участкам трубопровода с натягом или перекосом. Допуски на излом осей трубы в местах сварки и на величину монтажного натяга указаны в монтажных чертежах трубопроводов.

6.4.14 Произвести укрупнение в блоки элементов трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания. При сборке в блоки в случае включения в них арматуры для нее должны быть предусмотрены дополнительные опоры под корпус.

6.4.15 Блоки трубопроводов поднять в проектное положение и произвести крепление с помощью штатных и временных опор (подвесок). Допускается (при технической невозможности монтажа блоков трубопровода) вместо штатных установка временных опор (подвесок) с последующим их удалением после монтажа блоков трубопроводов и штатных опор:

- прочность временных опорных конструкций должна соответствовать нагрузкам от массы закрепляемых на них блоков трубопроводов;
- временные опорные конструкции закреплять к закладным деталям;
- запрещается приварка временных опорных конструкций к элементам трубопровода;
- нагрузка от блока трубопровода должна восприниматься не менее, чем двумя опорами (подвесками), но не передаваться на оборудование. При подвешивании трубопровода на подвесках, длину тяг последних следует регулировать так, чтобы все подвески приблизительно одинаково воспринимали вес трубопровода.

6.4.16 Смонтировать элементы приводов в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

6.4.17 Поднятые и уложенные в проектное положение блоки подлежат состыковке, для чего должна быть проверена их соосность, при несоосности стыкуемых концов смежных блоков положение их регулируется изменением высоты тяг или установкой подкладок под опоры, при этом необходимо соблюдать проектный уклон. Одновременно необходимо убедиться в отсутствии перекосов и в том, что концы у замыкающего СС совпадают.

6.4.18 Снятие заглушек со стыкуемых концов блоков трубопроводов или отдельных деталей и проверка внутренней чистоты труб должна производиться непосредственно перед установкой блоков в проектное положение. При перерывах в работе свободные концы монтируемых блоков или участков трубопровода должны закрываться заглушками.

6.4.19 Положение блоков трубопроводов и корпусов арматуры относительно направления потока среды и установка осей штурвалов определяются в соответствии с рабочими чертежами.

6.4.20 При монтаже арматуры затвор должен быть закрыт, а в процессе сварки – открыт на 3 – 4 оборота. Вертикальность шпинделя следует проверять по отвесу.

6.4.21 В процессе производства работ необходимо принять меры по защите трубопроводов и опорно-подвесной системы из углеродистой стали от коррозии.

6.4.22 Произвести измерение уклонов горизонтальных участков трубопровода и выставить их в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

6.4.23 После сварки трубопровода должны быть выполнены монтаж штатных опор, затяжка пружин штатных подвесок и их монтаж, затем разневоливание пружинных блоков.

6.4.24 Срезать временные детали и опоры, выполнить затяжку пружинных блоков штатных подвесок в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

6.4.25 После завершения монтажа и сварки произвести наружный осмотр всех нитей трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания. Произвести контроль всех размеров нитей трубопроводов на соответствие проекту и готовность к проведению испытаний.

6.4.26 Провести послемонтажную очистку (промывку) смонтированных нитей трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания по программе, разработанной специализированной организацией.

6.4.27 Составить акт об окончании монтажа трубопроводов.

6.4.28 Произвести гидравлическое испытание трубопроводов по программе, разработанной специализированной организацией, в соответствии с технологическими требованиями рабочих чертежей.

6.4.29 Результаты проведения гидравлических испытаний занести в отчетную документацию.

6.4.30 Оформить свидетельство о монтаже трубопроводов.

7. Требования к сварочному оборудованию

7.1 Для выполнения сварки и наплавки следует применять полностью исправные, укомплектованные и налаженные установки, аппаратуру и приспособления, обеспечивающие соблюдение всех требований настоящих ОП, ПК и ПТД, а также контроль за соблюдением заданных режимов.

7.2 Для ручной дуговой сварки (наплавки) следует применять установки постоянного тока. Допускается использовать установки переменного тока при ручной дуговой сварке (наплавке) электродами с рутиловым покрытием.

7.3 Каждый пост автоматической аргодуговой сварки (наплавки) должен быть подключен к самостоятельному источнику питания сварочным током.

7.4 Оборудование для аргодуговой сварки (наплавки) должно обеспечивать возможность плавного гашения дуги. При ручной аргодуговой сварке допускается гасить дугу, отключая сварочный ток или медленно удаляя горелку от изделия.

7.5 Сварочное оборудование для автоматической дуговой и электрошлаковой сварки (наплавки) должно быть оснащено вольтметром, амперметром и устройствами, обеспечивающими заданную скорость сварки, а оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки) – амперметром.

Допускается применение переносных амперметров для периодического контроля величины сварочного тока.

Все оборудование должно быть проконтролировано в соответствии с ПНАЭ Г-010-89.

8. Требования к сварочным материалам

8.1 Применяемые сварочные материалы должны быть указаны в проектно-конструкторской документации, соответствовать требованиям стандартов, технических условий и паспортов на их изготовление и иметь сертификаты.

8.2 Перед выдачей в производство сварочные электроды необходимо прокалить.

8.3 Для выполнения прихваток следует применять те же сварочные материалы, что и для выполнения корневого шва сварного соединения.

8.4 Для аргодуговой сварки корневой части стыков труб следует применять присадочную проволоку марки Св-04Х19Н11М3.

8.5 Для прихватки и приварки временных технологических креплений следует применять сварочные материалы – электроды ЭА-395/9, ЗИО-8, ЦЛ25/1 или сварочную проволоку марок Св-10Х16Н25АМ6 или Св-07Х25Н13.

8.6 Сварочные материалы следует хранить рассортированными по партиям. Порядок хранения, прокали и выдачи сварочных материалов определяется технологическими инструкциями, действующими в организации, выполняющей работы по сварке.

8.7 Справочные данные о применяемых сварочных материалах приведены в приложении Б.

8.8 Сварочные материалы (наплавленный металл) каждой партии электродов марок ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, а также проволоки марки Св-04Х19Н11М3 перед запуском в производство следует проверить на стойкость против образования горячих трещин и содержание ферритной фазы в наплавленном металле.

Проверка стойкости против образования горячих трещин проводится согласно требованиям Инструкции И-2730.91.03 (ЦНИИТМАШ) путем внешнего осмотра поверхности наплавленных валиков, а также осмотра поверхности макрошлифа, протравленной любым реактивом, выявляющим структуру аустенитных сталей.

Испытания стойкости против МКК проводятся в соответствии с ГОСТ 6032 по методу АМУ. Требования к термической обработке наплавленного металла и размерам образцов устанавливаются согласно требованиям Инструкции И-2730.91.03.

Контроль содержания ферритной фазы следует осуществлять ферритометром марки ФЦ-2 (объемным методом) согласно РМД 2730.300.08 «Определение содержания ферритной фазы магнитным методом в хромоникелевых сталях аустенитного класса». Допустимое содержание ферритной фазы для электродов этих марок указано в приложении Б. Допускается использование ферритометров объемного и локального типов иной конструкции при условии, что ферритометры отвечают требованиям ГОСТ 26364 и ГОСТ 8.518 и их применение обеспечивает выполнение всех требований ПНАЭ Г-7-010 и конструкторской документации по контролю сварных соединений и наплавленных деталей и согласовано с ГМО.

8.9 Сварочная проволока должна храниться в сухом отапливаемом помещении и быть защищена от попадания грязи и влаги. Перед сваркой она должна быть очищена от окислов, смазки и обезжирена растворителем.

8.10 В качестве защитного газа при аргонодуговой сварке следует применять аргон высшего или первого сорта (не ниже требований ГОСТ 10157).

8.11 В качестве неплавящегося электрода следует применять прутки лантанированного или иттрированного вольфрама диаметром от 2 до 4 мм.

Для повышения стабильности горения дуги конец вольфрамового электрода затачивается на конус длиной от трёх до четырёх диаметров электрода.

8.12 Контроль сварочных материалов заключается в испытании металла контрольного шва неразрушающими и разрушающими методами контроля. Контроль качества каждой партии (плавки) сварочных материалов должен быть проведён до начала её производственного использования на изделии. Допускается совмещение контроля качества сварочных материалов с контролем производственного контрольного сварного соединения.

8.13 Неразрушающий контроль предваряет разрушающий и включает в себя следующие методы:

- визуальный и измерительный контроль (ВИК);
- капиллярный (цветная дефектоскопия) (КК);
- радиографический (РГК);

8.14 Разрушающий контроль производится на образцах, вырезаемых из металла шва. Типы образцов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения об образцах

№ п.п.	Виды испытаний	Сведения об образцах			
		Температура испытаний, °С	Тип	Количество	Стандарт, чертёж
1	На статическое растяжение при нормальной температуре	+20	II	2	ГОСТ 6996 черт.3
2	На статическое растяжение при повышенной температуре	+350	II	2	ГОСТ 6996 черт.3
3	На ударный изгиб с концентратором (надрезом) типа U	Тисп.	VI	3	ГОСТ 6996 черт.5; 9
4	На стойкость к межкристаллитной	+20	I или II	4	ГОСТ 6032-2003

	коррозии				метод АМУ
5	Определение коррозионной стойкости (весовой метод с расчётом скорости коррозии)	+20	-	4	ИЦК 01
6	Определение содержания ферритной фазы (объёмный магнитный метод)	+20	-	2	РМД 2730.300.08 ГОСТ 2246
7	На стойкость против образования горячих трещин	+20	-	1	И 2730.91.03
8	Определение химического состава	+20	-	1	ГОСТ 7122

8.15 Нормативные значения свойств металла КСС приведены в таблицах Приложений В, настоящего стандарта.

8.16 Пробы, заготовки образцов и образцы должны быть соответствующим образом идентифицированы (замаркированы), зарегистрированы. При этом заготовки образцов и, соответственно, образцы должны иметь тот же идентификационный номер, что и проба, из которой они изготовлены (кроме индекса, указывающего вариант термообработки).

8.17 В случае если выявлены отклонения по режимам сварки, термической обработки, технологии изготовления или испытания образцов (удвоенное количество образцов), что должно быть оформлено актом, выполняется новая проба контролируемые материалами в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

9. Порядок проведения производственной аттестации технологии сварки

9.1 Общие требования

9.1.1 Работы по сварке и наплавке оборудования и трубопроводов должны выполняться предприятиями-изготовителями (монтажными организациями), располагающими квалифицированными кадрами, технологическими и

контрольными службами и всеми техническими средствами, необходимыми для выполнения соответствующих работ, и имеющими лицензию Ростехнадзора России.

9.1.2 Производственная аттестация проводится предприятиями-изготовителями (монтажными организациями), осуществляющими сварку (наплавку) оборудования и трубопроводов, путем выполнения и последующего контроля неразрушающими и разрушающими методами контрольных сварных соединений, выполняемых для каждой группы изготавливаемых по аттестуемой технологии однотипных производственных сварных соединений.

9.1.3 Допускается совмещать производственную аттестацию сварных соединений, аттестацию сварщиков и входной контроль сварочных материалов.

9.2 Порядок проведения аттестации технологии сварки

9.2.1 Производственная аттестация технологии выполнения сварных соединений и наплавленных поверхностей подразделяется на следующие виды:

- первичная;
- повторная;
- внеочередная.

9.2.2 Первичная аттестация проводится для сварных соединений (наплавленных поверхностей), технология выполнения которых в монтажной организации не аттестована.

9.2.3 Повторная аттестация для сварных соединений КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания проводится через каждые 18 месяцев.

9.2.4 Внеочередная аттестация проводится при изменениях ПТД монтажной организации, которые могут привести к снижению свойств или качества производственных сварных соединений (наплавленных поверхностей), выполняемых по аттестованной технологии, а также в случаях ухудшения качества изготавливаемых монтажной организацией производственных сварных соединений и наплавленных поверхностей. При этом вопрос о необходимости проведения внеочередной аттестации решается аттестационной комиссией монтажной организацией с участием инспектора Ростехнадзора России.

9.2.5 Если сроки монтажа систем КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания превышают указанные, то срок действия аттестации

может быть продлен аттестационной комиссией до конца срока монтажа систем КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания при условии, что очередная аттестация была проведена непосредственно перед началом монтажа трубопровода.

Если сварные соединения (наплавки) выполняются по одной и той же технологии и ПТД, то по решению аттестационной комиссии период до повторной аттестации может быть увеличен, но не более чем в два раза по сравнению со сроком, указанным в п. 9.2.3.

9.2.6 Для проведения аттестации технологии сварки (наплавки) в монтажных организациях создаются аттестационные комиссии.

9.2.7 В состав аттестационной комиссии входят руководитель монтажной организации или его заместитель (главный инженер), руководитель службы, ответственной за сварку и наплавку, представитель службы технического контроля, инспектор Ростехнадзора России, а также другие высококвалифицированные специалисты по сварочному производству и контролю качества сварных соединений (наплавки), представитель конструкторской организации по усмотрению руководства монтажной организации, проводящего аттестацию.

Состав аттестационной комиссии утверждается приказом по монтажной организации.

9.2.8 Монтажная организация перед проведением аттестации должна составить программу аттестации, указав в ней:

- наименование и шифр изделий (систем трубопроводов), в состав которых входят сварные соединения и наплавленные поверхности, выполняемые по аттестуемой технологии;
- перечень аттестуемых групп однотипных сварных соединений;
- перечень аттестуемых групп однотипных наплавленных поверхностей;
- перечень ПТД, используемой при выполнении и контроле аттестуемых сварных соединений и наплавки;
- методы неразрушающего контроля аттестуемых сварных соединений и наплавки;
- методы разрушающего контроля.

Допускается разработку программы аттестации технологии осуществлять одновременно с разработкой ПТД в т.ч. по аутсорсингу.

9.2.9 Программа по п. 9.2.8 должна быть согласована членами аттестационной комиссии и утверждена ее председателем.

9.2.10 Результаты производственной аттестации оформляются протоколом по форме приложения А.

9.2.11 В случае обнаружения дефектов в контрольных сварных соединениях (наплавках) при неразрушающем контроле решение о возможности дальнейшего использования этого соединения или наплавки для разрушающего контроля должно приниматься аттестационной комиссией.

9.2.12 При неудовлетворительных результатах разрушающего контроля аттестационная комиссия должна принять меры по выяснению и устранению причин несоответствия контрольного сварного соединения или наплавки установленным требованиям, после чего взамен забракованного контрольного сварного соединения (наплавки) должно быть выполнено и проконтролировано новое.

Принятые меры должны быть отражены в протоколе.

9.2.13 Протокол по п. 9.2.10 передается для одобрения в межрегиональный территориальный округ Ростехнадзора России по месту нахождения предприятия-изготовителя (монтажной организации), проводившего аттестацию.

9.2.14 Работы по контролю сварных соединений выполнять с соблюдением требований ПНАЭ Г-7-010, рабочей конструкторской документации и технологического процесса, разработанного в монтажной организации.

9.2.15 Рекомендуемая схема отбора образцов и их минимальное количество, необходимое для контроля сварных соединений приведены в приложении Д.

10 Требования к аттестации сварщиков

10.1 Порядок допуска сварщиков к аттестации

10.1.1 Аттестация сварщиков подразделяется на первичную, дополнительную, периодическую и внеочередную.

10.1.2 Первичную аттестацию проходят сварщики, не имевшие ранее допуска к сварке сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания.

10.1.3 Дополнительную аттестацию проходят сварщики, прошедшие первичную аттестацию, перед допуском к выполнению сварочных работ, не указанных в их удостоверениях, а также после перерыва в выполнении соответствующих сварочных работ свыше 6 мес.

10.1.4 Периодическую аттестацию проходят все сварщики в целях продления срока действия их удостоверений на допуск к выполнению соответствующих сварочных работ. Периодическая аттестация проводится не реже одного раза в 24 мес.

10.1.5 Аттестационная комиссия может освободить сварщика от периодической аттестации и продлить срок действия его удостоверения на допуск к выполнению соответствующих сварочных работ до 12 мес., но не более чем два раза подряд при условии, что качество выполняемых сварщиком производственных работ будет высоким.

10.1.6 Внеочередную аттестацию проходят сварщики перед их допуском к выполнению сварки (наплавки) после временного отстранения от работы за нарушение технологии сварки (наплавки) или повторяющееся неудовлетворительное качество выполненных ими производственных работ.

10.1.7 Специальная теоретическая и практическая подготовка сварщиков должна проводиться по специально разработанным и утвержденным руководителем монтажной организации программам, согласованным с территориальным органом Ростехнадзора России. Программы теоретической подготовки должны включать разделы по сварочному оборудованию (назначение, типы, устройство, правила эксплуатации), основным и сварочным материалам (марки, характеристики, области применения), технологии выполнения сварных соединений (подготовка и сборка под сварку, подогрев, режимы сварки, термическая обработка), контролю качества сварных соединений (методы контроля, нормы оценки качества), технологии исправления дефектов и правилам безопасности при выполнении сварочных работ. Программы практической подготовки должны предусматривать конкретные объемы и характеристики сварных соединений (наплавки), подлежащих выполнению каждым сварщиком в процессе обучения.

10.1.8 Сварщики, не сдавшие теоретические и практические испытания, допускаются к новой проверке после дополнительной подготовки (обучения), но не ранее чем через 1 мес.

10.2 Аттестация сварщиков

10.2.1 Аттестацию сварщиков проводят путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по выполнению соответствующих сварочных работ. При проверке теоретических знаний сварщики должны сдать экзамен аттестационной комиссии. При проверке практических навыков сварщики должны выполнить контрольные сварные соединения (наплавки). Сварщикам, успешно прошедшим аттестацию, выдаются удостоверения о допуске к выполнению соответствующих сварочных работ.

10.2.2 Аттестация сварщиков проводится постоянно действующими аттестационными комиссиями, создаваемыми с разрешения местных органов Ростехнадзора России на предприятиях или при специализированных организациях.

10.2.3 В состав аттестационной комиссии должны входить высококвалифицированные специалисты по сварочному производству, в том числе руководитель сварочных работ предприятия (или его заместитель), представители служб технического контроля и техники безопасности.

10.2.4 Допускается проведение аттестации сварщиков комиссией, создаваемой для аттестации технологии сварки. При проверке практических навыков на допуск к сварочным работам сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания сварщик должен выполнить КСС. Допускается совмещение аттестации сварщиков с аттестацией технологии сварки.

10.2.5 Для выполнения контрольных сварных соединений (наплавки) следует применять сварочные материалы, прошедшие входной контроль и, допущенные для сварки (наплавки) основных материалов трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания.

10.2.6 Сварка (наплавка) контрольных сварных соединений (наплавки) выполняются по технологическим инструкциям, разработанным в монтажной организации, в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-009.

10.2.7 При выполнении контрольных сварных соединений (наплавки) должен присутствовать член (члены) аттестационной комиссии.

10.2.8 Монтажная организация перед проведением аттестации должна составить программу аттестации сварщиков, указав в ней:

- Объем проверки теоретических знаний для аттестуемого персонала;
- Методы неразрушающего контроля, выполняемых КСС;
- Объемы неразрушающего контроля, выполняемых КСС.

10.2.9 Программа по п. 10.2.8 должна быть согласована членами аттестационной комиссии и утверждена ее председателем.

10.2.10 Результаты аттестации оформляются протоколом.

10.2.11 Для независимого подтверждения квалификации персонала (сварщиков) т.е. для сертификации могут привлекаться сертификационные центры (по усмотрению предприятия изготовителя) аккредитованные в установленном порядке соответственно в рамках национальной, либо международной систем аккредитации.

11 Требования к аттестации контролеров

11.1 Контролеры (специалисты, дефектоскописты, лаборанты) должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь удостоверение на право выполнения соответствующих видов контроля.

11.2 Квалификация контролеров, выполняющих неразрушающий контроль, должна соответствовать требованиям ЕТКС и быть не ниже:

- контролер по визуальному и измерительному контролю – 4 разряда;
- контролер по капиллярному контролю – 4 разряда;
- контролер по ультразвуковому контролю – 5 разряда;
- контролер по радиографическому контролю – 4 разряда;
- контролер по расшифровке радиографических снимков – 5 разряда.

11.3 Аттестация специалистов, руководящих проведением неразрушающего контроля, должна осуществляться в соответствии с «Положением о порядке выдачи разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии работникам организаций, эксплуатирующих исследовательские реакторы, критические и подкритические стелды РД-06-18».

12 Требования к аттестации ИТР

К руководству сварочными работами допускаются инженерно-технические работники и производственные мастера, чертежи трубопроводов соответствующих систем, ПНАЭ Г-7-008-89, ПНАЭ Г-7-009-89, ПНАЭ Г-7-010-89 и аттестованные специально действующей комиссией предприятия, осуществляющего монтаж.

13 Требования к выполнению сварочных работ

13.1 Общие технические требования к сварке

13.1.1 Раздел составлен с учетом требований, содержащихся в конструкторской документации, а также в нормативных документах: ПНАЭ Г-7-008, ПНАЭ Г-7-009, ПНАЭ Г-7-010 и с использованием производственного опыта при монтаже трубопроводов на строящихся АЭС.

13.1.2 Последовательность сварки систем трубопроводов, на которые распространяется раздел, должна соответствовать указаниям технологической документации на укрупнительную сборку и монтаж этих систем.

13.1.3 Сварочные операции при монтаже трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания разрешается выполнять при температуре в помещениях не ниже $+10^{\circ}\text{C}$ и не более $+40^{\circ}\text{C}$ и влажности не более 60 %.

13.1.4 Контроль параметров режима сварки должен выполняться стационарными, либо переносными контрольными приборами периодически, не реже двух раз в смену.

13.2 Подготовка производства в процессе сварки трубопровода (требования к персоналу, проверка состояния оборудования, входной контроль материалов)

13.2.1 Подготовка кромок и сборка под сварку

13.2.1.1 Выполнить визуальный и измерительный контроль кромок и собранного для выполнения прихваток соединения в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-016 и настоящего стандарта.

Рекомендуется применять шаблоны. Геометрические размеры разделки кромок блоков, поставленных для монтажа, должны соответствовать размерам, приведенным на рисунке 1 или на чертежах.

Выполнить капиллярный контроль предварительной наплавки в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

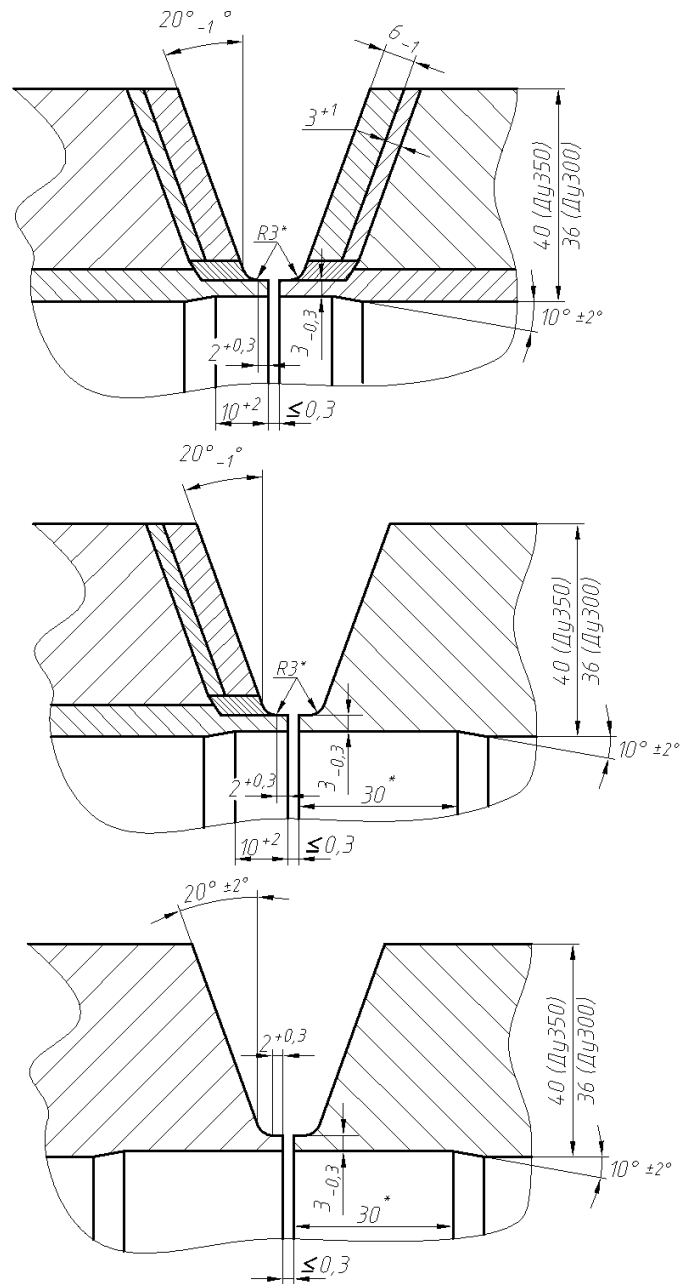
13.2.1.2 В случае отсутствия на трубных элементах контрольных рисков рекомендуется применить предварительную разметку кромок сварного соединения перед сваркой для последующего контроля ширины усиления шва. Для этой цели следует:

- на основном металле элементов соединений на расстоянии 30 – 60 мм от торца нанести контрольную риску;
- отразить на чертеже в технологической документации фактические размеры имеющейся предварительной наплавки, включая положение зоны сплавления первого слоя с основным металлом, толщину первого слоя (электроды марки ЭА-395/9) и общую толщину с привязкой к контрольной риске.

13.2.1.3 Перед сборкой стыков труб следует установить заглушки на расстоянии 130 – 150 мм от стыкуемых концов труб для последующей подачи аргона во внутреннюю полость стыка.

Заглушки удержания аргона в зоне сварки инвентаризировать. По окончании монтажа узлов убедиться, что все заглушки сняты и в наличии.

Сборку сварных соединений следует выполнять при помощи струбцин или других приспособлений.



* Размеры принимать по рабочим чертежам завода-изготовителя

Рисунок 1 – Подготовка кромок под сварку трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания

13.2.1.4 Прихватку стыков труб необходимо выполнять аргонодуговой сваркой с равномерным по периметру стыка расположением четырех – шести

прихваток, длина каждой из прихваток составляет от 50 до 70 мм. Величина зазора между кромками при сборке под сварку должна быть не более 0,3 мм согласно монтажным чертежам на соответствующие системы трубопроводов, смещение кромок должно быть не более 0,5 мм

13.2.1.5 Прихватки или их участки, имеющие дефекты, выявленные внешним осмотром, должны быть удалены механическим способом.

13.2.1.6 При перерывах между сборкой и сваркой собранный стык должен быть укрыт от попадания загрязнений в разделку чистой хлопчатобумажной тканью.

13.2.1.7 Перед сваркой околошовная зона труб на ширине от 30 до 40 мм должна быть покрыта защитным слоем (водный раствор каолина или асботкань) от попадания брызг расплавленного металла.

13.3 Последовательность выполнения сварочных операций, режимы сварки

13.3.1 Сварку трубопровода необходимо проводить комбинированным методом.

Корневые слои (не менее двух) следует выполнять аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадкой проволоки марки Св-04Х19Н11М3 диаметром 1,6 – 2 мм. Ориентировочная величина сварочного тока от 90 до 120 А. Сварка первых двух слоев должна выполняться с обеспечением поддува аргона во внутреннюю полость стыка, расход аргона на поддув от 4 до 6 л/мин. Подача аргона в горелку и на поддув прекращается через 10 – 30 с после гашения дуги.

При выполнении сварных соединений типов 1 – 21 и 1 – 25 (с модификациями) аргонодуговую сварку неплавящимся электродом первого (корневого) слоя шва допускается проводить как с присадочным материалом, так и без него (п.12.6 ПНАЭ Г-7-009).

При сварке замыкающих СС систем трубопроводов в случаях, когда невозможно установить инвентарное приспособление внутри свариваемых труб, рекомендуется при сборке внутри труб устанавливать временные картонные заглушки на расстоянии не менее 50 мм от оси шва, а поддув аргона производить

через отверстие диаметром 2 или 3 мм в стыке. Это отверстие заваривается при выполнении корневого шва в последнюю очередь.

Для визуального контроля за формированием корня шва с внутренней стороны допускается выполнение трех отверстий диаметром 2 или 3 мм (равномерно по периметру, под углом 120°) на кромке уса одной из стыкуемых деталей. Эти отверстия завариваются при выполнении корневого шва в последнюю очередь и с присадочной проволокой.

Корневые проходы могут выполнять один или два сварщика в последовательности, указанной на рисунках 2 и 3. Замки швов в соседних слоях или участках должны быть смещены не менее чем на 20 – 25 мм. В процессе выполнения сварки, при необходимости, следует производить послойную зачистку и устранение поверхностных дефектов механическим способом.

13.3.2 Выполнить радиографический контроль в объеме 100 % корневой части (высотой до 30% от общей толщины шва, но не менее 5 и не более 15 мм) в соответствии с рекомендациями ПНАЭ Г-7-017. Контроль выполнять через две стенки.

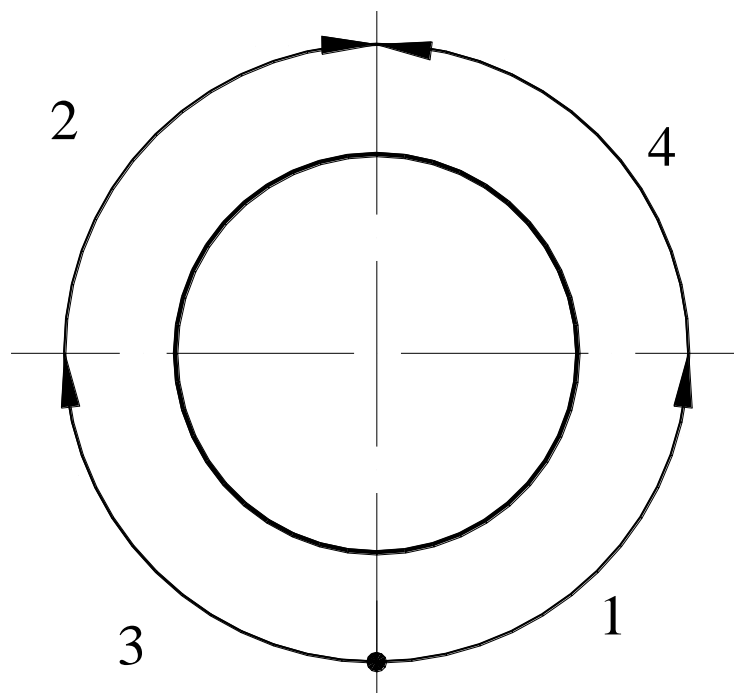


Рисунок 2 – Последовательность сварки корневого шва труб КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания одним сварщиком

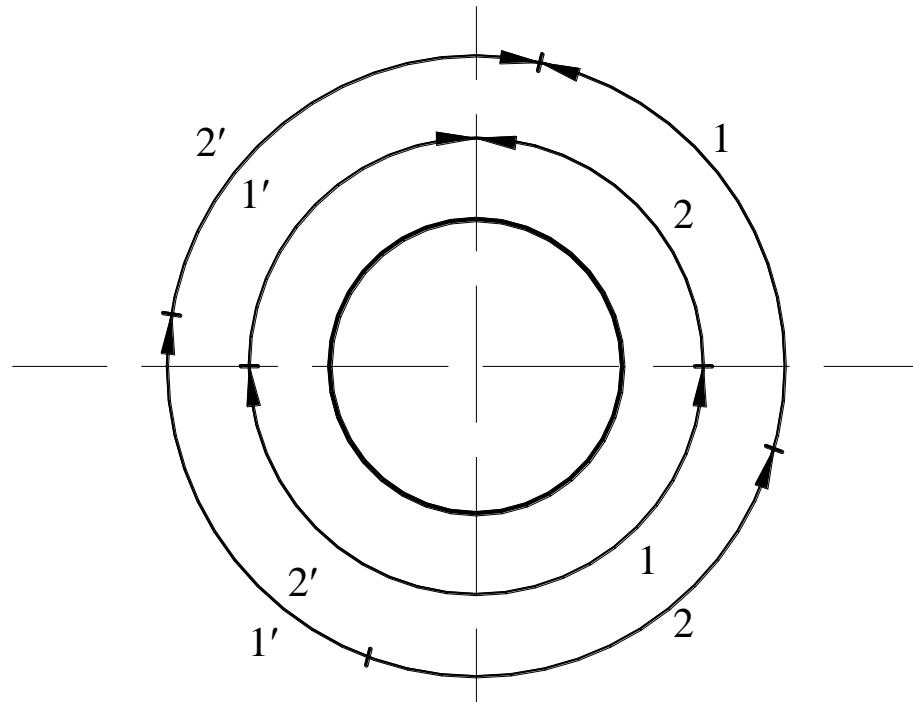


Рисунок 3 – Последовательность сварки корневого шва труб КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания двумя сварщиками

Примечание – Сварку полного сечения разделки либо усиления шва допускается производить аргонодуговым методом с присадкой проволоки марки Св-04Х19Н11МЗ.

13.3.3 Последующее заполнение разделки следует производить ручной дуговой сваркой электродами марок ЭА-400/10У или ЭА-400/10Т диаметром 3 и 4 мм. Сварку необходимо выполнять на постоянном токе обратной полярности узкими валиками шириной не более 3 диаметров электрода.

Режимы сварки для горизонтального сварного соединения принять как при выполнении сварки вертикального шва. Ориентировочные режимы сварки приведены в приложении Г.

13.3.4 Зажигание дуги следует производить в разделке или на ранее наплавленном металле шва. После выполнения каждого прохода необходимо производить тщательный визуальный осмотр шва. Участки шва с грубыми наплывами, подрезами и резкими переходами к основному металлу подлежат механической зачистке.

13.3.5 После каждого прохода сварку следует прекращать до остывания металла в зоне возобновления сварки до температуры не выше 100 °С, допускается повышение указанной температуры до 250 °С, т.к. применяемые

электроды марки ЭА-400/10Т содержат регламентированное содержание ферритной фазы (п.6.1.13 ПНАЭ Г-7-009).

13.3.6 Сварку могут выполнять два сварщика в последовательности, указанной на рисунке 4.

13.3.7 При выполнении усиления следует обеспечивать заданное расстояние от границы усиления монтажного шва до линии сплавления первого слоя предварительной наплавки с основным металлом (размер «а»). Размер «а» должен быть не менее толщины 1 слоя наплавки (3 ± 1 мм). Контроль размера «а» следует осуществлять с привязкой к контрольной риске.

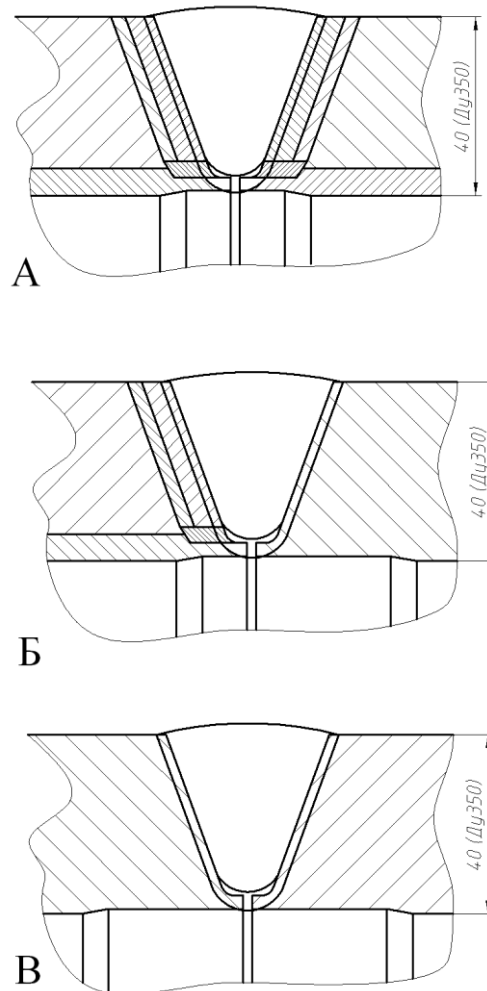


Рисунок 4 – Выполненные сварные соединения при всех возможных вариантах соединяемых элементов:

- А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;
- Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;
- В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

13.3.8 Выполнить визуальный, измерительный, капиллярный и радиографический контроль выполненного сварного соединения в соответствии с ПНАЭ Г-7-016, ПНАЭ Г-7-018, ПНАЭ Г-7-017 и настоящим стандартом.

14 Исправление дефектов в сварных соединениях (способы исправления дефектов, контроль исправления дефектов)

14.1 Неразрушающий контроль монтажных сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания проводится в следующей последовательности:

- визуальный контроль корневой части;
- радиографический контроль корневой части (высотой до 30 % от общей толщины шва, но не менее 5 и не более 15 мм) в соответствии с рекомендациями ПНАЭ Г-7-017 факультативно;
- визуальный контроль выполненного сварного соединения в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-016;
- радиографический контроль всего сварного соединения в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-017;
- капиллярный контроль сварного соединения в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-018.

14.2 Места выборок, их размеры и способ исправления должны фиксироваться в журнале сварочных работ. Углы разделки, подготовленной под заварку выборки, должны обеспечить надежный провар во всех местах. Поверхность выборки не должна иметь острых углов и заусенцев.

14.3 При исправлении дефектов в процессе выполнения сварных соединений необходимо соблюдать следующие положения:

- если дефектный участок не выходит за пределы одного слоя (валика), то исправление дефекта, как ремонт сваркой, не засчитывается.
- при обнаружении трещин сварка должна быть прекращена и может быть возобновлена только после удаления трещин и принятия мер, предотвращающих их появление;
- число исправлений корневой части шва на одном и том же участке не должно превышать трех;

– число исправлений (кроме исправления корневой части шва) при глубине выборок, превышающей номинальную толщину двух слоев шва, на одном и том же участке не должно превышать трех.

Число фиксируемых исправлений дефектов в процессе выполнения сварного соединения и в полностью выполненном сварном соединении не суммируется (учитывается отдельно).

14.4 Участки шва с выборками после удаления дефекта разрешается оставлять без последующей заварки, если утонение шва, возникшее в результате выборки этих дефектов, не выходит за пределы минимальной расчетной толщины стенки трубопровода (но не должно быть более 2 мм) и имеет плавные переходы к соседним участкам.

14.5 При ремонте дефектных участков в сварных соединениях необходимо различать следующие варианты расположения выборки.

14.6 Выборка расположена в сварном шве, первый и второй слой предварительной наплавки не затронуты (рисунок 5-а). Заварку выборки следует производить электродами марки ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У диаметром от 3 до 4 мм. Допускается заварку выборки производить ручной аргонодуговой сваркой с присадкой проволоки марки Св-04Х19Н11М3 диаметром от 1,6 до 2 мм.

14.7 Выборка расположена на границе металла шва с предварительной наплавкой кромок. В этом случае выбор технологии ремонта следует производить с учетом остаточной толщины слоя предварительной наплавки (до основного металла) в месте выборки.

14.8 При глубине врезания в наружный слой наплавки менее 2 мм выборку на шве допускается оставлять без исправления сваркой.

14.9 При выборке дефекта в сварном шве, затронут второй слой наплавки (рисунок 5-б).

14.10 При выборке дефекта в сварном шве затронуты первый и второй слои, основной металл не затронут.

Наплавку выборку в первом слое (и основном металле) следует производить электродами марки ЭА-395/9 диаметром от 3 до 4 мм, либо ручной аргонодуговой сваркой с присадкой проволоки марки Св-10Х16Н25АМ6 диаметром от 1,6 до 2 мм.

Наплавка производится до границы между первым и вторым слоями, допускается перекрыть границу первого слоя на 1,5 – 2мм. Дальнейшую заварку производить электродами марки ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У диаметром 3 или 4 мм.

Допускается заварку производить ручной аргонодуговой сваркой с присадкой проволоки марки Св-04Х19Н11М3 диаметром от 1,6 до 2 мм.

14.11 При выборке дефекта в сварном шве затронут основной металл (рисунок 5-в).

Наплавку первого слоя по основному металлу выборки следует выполнять электродами марки ЭА-395/9 или аргонодуговой сваркой проволокой марки Св-10Х16Н25АМ6 с подогревом 120-270 °С. Второй слой и последующие проходы при заварке выборки выполняются аналогично.

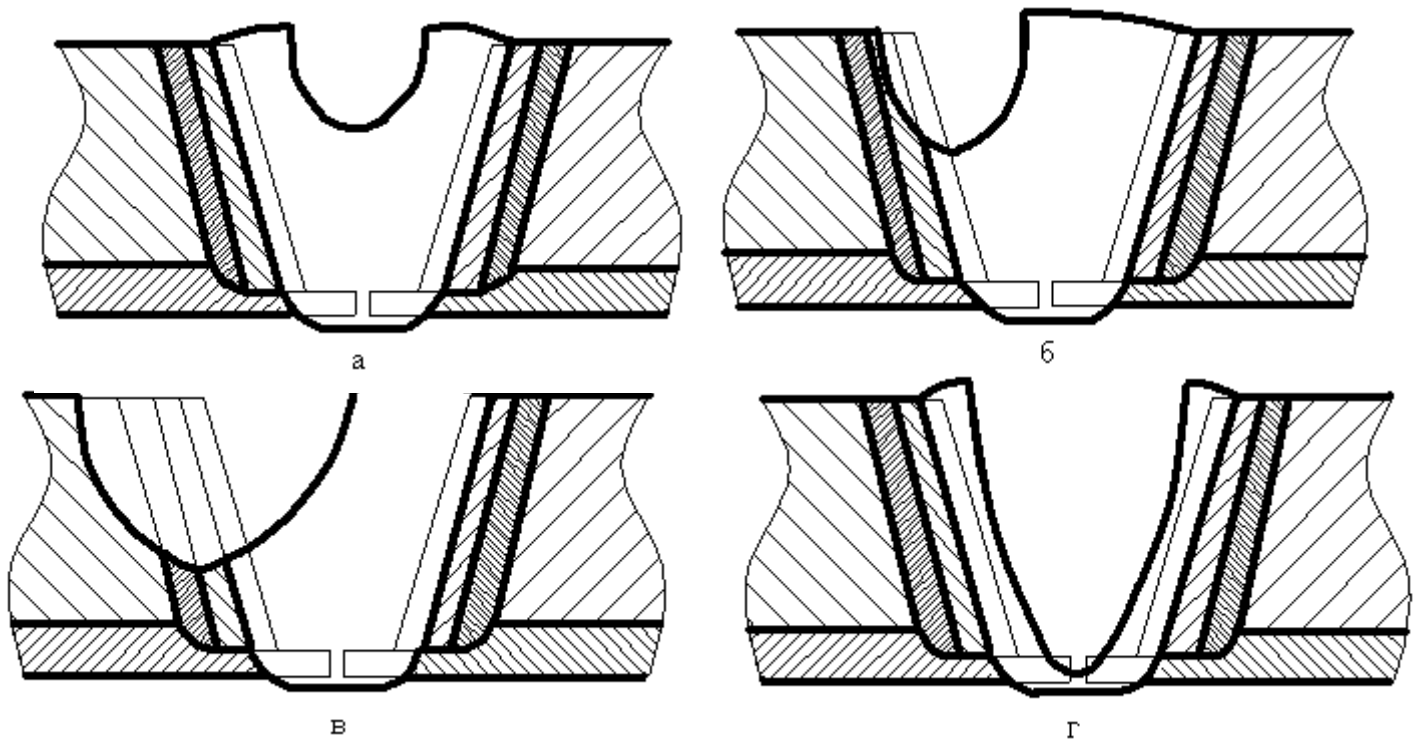
14.12 При выборке дефекта в сварном шве, затронут плакирующий слой (рисунок 5-г).

Заварку выборки в плакирующем слое следует производить ручной аргонодуговой сваркой с присадочной проволокой марок Св-08Х19Н10Г2Б или Св-04Х20Н10Г2Б диаметром от 1,6 до 2 мм;

Сварку оставшейся выборки выполнить электродами марок ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У

14.13 Края выборок выводятся на поверхность сварного соединения под углом не более 30 °.

Контроль сварного соединения в процессе и после ремонта выполняется в соответствии с требованиями раздела 8 настоящего стандарта.



а – выборка в металле шва; первый и второй слой предварительной наплавки на кромки не затронуты;

б – выборка расположена на границе металла шва с предварительной наплавкой кромок; затронут второй слой предварительной наплавки;

в – выборка расположена на границе металла шва с предварительной наплавкой кромок; затронуты первый и второй слои предварительной наплавки и основной металл;

г – выборка расположена в сварном шве с выходом на внутреннюю плакировку.

Рисунок 5 – Схема ориентировочного расположения выборок после удаления дефектов в различных зонах сварного соединения

15 Требования к контролю

15.1 Общие требования к контролю

15.1.1 Неразрушающий контроль качества деталей, сборочных единиц и монтажных сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания проводится с целью выявления недопустимых несплошностей и несоответствия формы и размеров

трубопроводов требованиям НД и рабочих чертежей (ТИ 27.28.04.070). Разделка кромок и выполненные сварные соединения трубопроводов Ду300 и Ду350 приведены на рисунке 1.

15.1.2 Контроль качества деталей, сборочных единиц и монтажных сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания должен проводиться:

- в процессе подготовки и сборки под сварку, перед выполнением сварки;
- в процессе сварки;
- после выполнения сварного шва;

пооперационно в соответствии с требованиями настоящего стандарта в следующей последовательности:

- визуальный и измерительный контроль (ПНАЭГ-7-016);
- капиллярный контроль (ПНАЭГ-7-018);
- радиографический контроль (ПНАЭГ-7-017).

15.1.2 При обнаружении недопустимых отклонений от требований НД или рабочих чертежей в детали, сборочной единице, сварном соединении или наплавке они должны быть устранены. После устранения отклонений деталь, сборочная единица, сварное соединение или наплавка должны быть вновь проконтролированы требуемыми методами контроля.

Не допускается выполнение последующих технологических операций неразрушающего контроля до исправления обнаруженных недопустимых несплошностей.

15.1.3 Каждая подготовленная и собранная под сварку деталь, сборочная единица, сварное соединение или наплавка подлежат приемке службой контроля монтажной организации совместно с производственными мастерами, после чего на них наносится клеймо (штамп), удостоверяющее их соответствие установленным требованиям.

15.1.4 Перед проведением неразрушающего контроля сварного соединения трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания произвести зачистку сварного шва в соответствии с требованиями рабочих чертежей и разметку сварного соединения на участки согласно ПНАЭ Г-07-017 с наружной стороны.

15.1.5 Поверхность детали, сборочной единицы, сварного соединения или наплавки должна быть подготовлена для проведения неразрушающего контроля. Качество подготовленной (обработанной) поверхности

(шероховатость и волнистость) должно соответствовать требованиям ПНАЭ Г-7-016, ПНАЭ Г-7-017, ПНАЭ Г-7-018, чертежей и настоящего стандарта. Подготовленная поверхность для капиллярного контроля должна иметь шероховатость не выше $Ra=3,2\text{мкм}$.

15.1.6 Контроль приспособлений, оборудования, аппаратуры и материалов, используемых при неразрушающем контроле, должен осуществляться в соответствии с требованиями унифицированных методик и действующей НД.

15.1.7 Подготовленная под неразрушающий контроль наружная поверхность сварного соединения трубопровода, включающая околошовную зону с обеих сторон шва, с учетом применяемого метода контроля, должна иметь следующие размеры (ширину):

- визуальный контроль и измерения – не менее 90 мм;
- капиллярный контроль – не менее 90 мм;
- радиографический контроль – не менее 85 мм.

15.1.8 Контролируемая зона при неразрушающем контроле включает весь объем металла шва и наплавки на кромки, примыкающие к ним участки основного металла шириной 20 мм.

15.1.9 Каждому сварному соединению, подлежащему неразрушающему контролю должен быть присвоен шифр и номер в соответствии с системой классификации и кодирования (сварочным формуляром).

15.1.10 Разметка сварных соединений на участки под капиллярный и радиографический контроль должна производиться дефектоскопистом от клейма сварщика по часовой стрелке, если смотреть со стороны клейма на шов, подлежащий разметке в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-017. При наличии двух или более клейм сварщиков разметка должна выполняться от любого клейма.

15.1.11 Точка отсчета и направление разметки должны быть нанесены на изделие ударным способом.

15.1.12 Разметку сварных соединений проводить по наружной поверхности трубопровода.

15.1.13 Маркировку сварного соединения (кроме случаев маркировки с помощью клейма), разметку его на участки и маркировку участков следует выполнять нитрокраской или аналогичными быстросохнущими красками.

15.1.14 Разметку сварного соединения следует сохранять до окончания приемки сварного соединения по результатам неразрушающего контроля.

15.2 Требования к средствам контроля

15.2.1 При неразрушающем контроле качества деталей, сборочных единиц и монтажных сварных соединений трубопроводов КД, САОЗ и системы аварийно-планового расхолаживания должны применяться средства контроля (измерительные инструменты, оборудование, аппаратура, специализированная оснастка, преобразователи и материалы), по своим эксплуатационным и метрологическим характеристикам соответствующие требованиям ПНАЭ Г-07-016, ПНАЭ Г-07-017, ПНАЭ Г-07-018, ПНАЭ Г-07-030 и настоящим стандартом.

15.2.2 Допускается применение других аналогичных типов оборудования, аппаратуры и преобразователей с эксплуатационными и метрологическими характеристиками не хуже, указанных в 15.2.1.

15.2.3 Средства контроля должны быть аттестованы в соответствии с требованиями унифицированных методик и действующей НД. Применяемые средства измерения должны быть поверены или откалиброваны в установленном порядке.

Не допускается проведение контроля не аттестованной аппаратурой и материалами, не прошедшими проверку (входной контроль).

15.2.4 Применяемые при неразрушающем контроле настроечные (контрольные) образцы (блоки) должны быть аттестованы и паспортизованы в установленном порядке.

15.2.5 Материалы, применяемые при неразрушающем контроле, должны соответствовать требованиям инструкций по контролю материалов для неразрушающего контроля качества основного металла и сварных соединений, действующих на АЭС.

15.3 Требования к технологии контроля

15.3.1 Перед выполнением сварного шва контролю подлежат кромки трубного узла, патрубков арматуры, патрубков САОЗ, патрубков компенсатора давления, включая предварительную наплавку на кромках.

15.3.2 Неразрушающий контроль кромок под сварку проводить в соответствии с технологическими инструкциями и картами (ВИК, КК, РГК, УЗК).

15.3.3 При обнаружении недопустимых несплошностей детали должны быть подвергнуты ремонту и последующему сплошному контролю в соответствии с п.15.3.5 (настоящей инструкции).

15.3.4 В процессе выполнения прихваток, сварки корня шва и после выполнения сварного шва должен осуществляться визуальный и измерительный контроль. Контроль должен проводиться в соответствии с требованиями и положениями технологической карты на сварку и технологической инструкции по неразрушающему контролю.

15.3.5 После выполнения корня сварного шва он должен быть подвергнут:

- визуальному и измерительному контролю в соответствии с технологической картой.

- радиографическому контролю в соответствии с технологической картой.

15.3.6 При обнаружении недопустимых несплошностей в металле шва он должен быть подвергнут ремонту и последующему контролю мест заварки в соответствии с п.15.3.5 (настоящей инструкции).

15.3.7 После выполнения сварного шва на 100 % он должен быть подвергнут:

- визуальному и измерительному контролю с наружной поверхности трубопровода в соответствии с технологическими картами.

- капиллярному контролю с наружной поверхности трубопровода в соответствии с технологическими картами.

- радиографическому контролю в соответствии с технологической картой.

15.3.8 При обнаружении недопустимых несплошностей сварное соединение должно быть подвергнуто ремонту и последующему сплошному контролю в соответствии с п.15.3.7 (настоящей инструкции).

15.3.9 Операции по п.п. 15.3.2 ÷ 15.3.5 – операционный контроль, по п.п. 15.3.6 ÷ 15.3.7 – приемочный.

15.4 Оценка качества

15.4.1 Оценка качества основного металла труб, плакирующего слоя труб, сварного соединения проводится на основании результатов контроля конкретного объекта конкретным методом.

15.4.2 Нормы оценки качества принимают:

- при контроле основного металла и плакирующего слоя трубы – по ТУ 108.1197 на трубы;
- при контроле сварного соединения – по ПНАЭ Г-7-010.

15.5 Требования к регистрации и оценке качества результатов контроля

15.5.1 Требования к отчетной документации должны соответствовать п.13 ПНАЭ Г-7-010.

15.5.2 Результаты контроля фиксируются в журнале с обязательным заполнением всех граф.

15.5.3 На основании записей в журнале результатов контроля составляется заключение. Заключение оформляется только по результатам приемочного контроля.

15.5.4 Журнал по операционному контролю хранится в монтажной организации, срок хранения журнала – не менее трех лет.

15.5.5 Отчетная документация по приемочному контролю (4 группа по ПНА ЭГ-7-010-089) хранится на предприятии-изготовителе (в монтажной организации) в течение расчетного срока службы смонтированного трубопровода.

Радиографические пленки должны храниться в течение 5 лет в монтажной организации или на предприятии-владельце трубопровода.

16 Требования по охране труда и промышленной безопасности

При выполнении операций транспортирования, складирования, хранения, контроля сварочных материалов, производственной аттестации технологии сварки, подготовки и выполнения сварки, наплавки и ремонта при помощи сварки, а также при контроле необходимо строго соблюдать соответствующие инструкции по безопасному ведению работ и охране труда и промышленной безопасности, действующие на АЭС.

16.1 Охрана труда и промышленная безопасность при проведении работ по неразрушающему контролю

16.1.1 Перед допуском к проведению контроля все лица, участвующие в его выполнении, должны пройти соответствующий инструктаж по охране труда и промышленной безопасности (включая пожарную безопасность) с регистрацией в специальном журнале. Инструктаж следует проводить периодически в сроки, установленные приказом по предприятию.

16.1.2 При выполнении работ по контролю необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002 ССБТ. Процедуры производственные. Общие требования техники безопасности.

16.1.3 Лица, участвующие в выполнении контроля, должны знать и выполнять общие правила техники безопасности, установленные для работников цехов и участков, в которых проводят контроль.

16.1.4 Организация участка контроля должна соответствовать требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.567, а также ОСТ 34-42-686.

16.1.5 Мероприятия по пожарной безопасности должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации [2], ППБ АС [3] и ГОСТ 12.1.004 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

16.1.6 В случае выполнения контроля на высоте, в стесненных условиях, а также внутри сосудов, контролеры и обслуживающий персонал должны пройти дополнительный инструктаж по охране труда и промышленной безопасности согласно положению, действующему на предприятии.

16.1.7 При использовании на участке контроля подъемных механизмов, необходимо выполнять требования Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

16.1.8 При проведении контроля вблизи мест выполнения сварочных работ рабочее место контролера должно быть ограждено светозащитными экранами.

16.1.9 При проведении визуального и измерительного контроля освещенность контролируемых поверхностей должна быть достаточной для надежного выявления дефектов и соответствовать требованиям ГОСТ 23479.

16.1.10 При проведении работ по капиллярному, радиографическому и ультразвуковому контролю следует руководствоваться Правилами технической эксплуатации электроустановок [4] потребителей и Правилами технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [5].

16.1.11 Радиографический контроль относится к работам с особо вредными условиями труда, поэтому администрация обязана:

- систематически проводить инструктаж всех работающих контролеров по охране труда, промышленной безопасности и гигиене труда;
- разработать инструкции по охране труда, промышленной безопасности и производственной санитарии, утвердить их и ознакомить с ними (под роспись) всех работающих с источниками ионизирующего излучения;
- постоянно следить за соблюдением правильных и безопасных приемов работы, за выполнением требований, изложенных в Правилах и инструкциях по охране труда и промышленной безопасности.

16.1.12 Электрооборудование действующих стационарных и переносных установок для радиографического контроля должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007 и Правил устройства электроустановок [6].

16.1.13 При проведении радиографического контроля, получении, хранении и перезарядке радиоактивных источников гамма-излучения должна быть обеспечена безопасность работ в соответствии с требованиями Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, Норм радиационной безопасности,

Санитарных правил по радиоизотопной дефектоскопии и Санитарных правил при проведении рентгеновской дефектоскопии.

16.1.14 При транспортировке радиоактивных источников гамма-излучения должны соблюдаться требования Правил безопасности при транспортировании радиоактивных материалов НП-053.

16.1.15 Зарядка и перезарядка источников гамма-излучения должна осуществляться специализированной организацией. К этим работам допускается также обученный специальный персонал монтажного управления по согласованию с органами Санэпидемстанции при наличии специально оборудованной камеры для перезарядки.

16.1.16 К работе с источниками ионизирующего излучения допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный медицинский осмотр и обучение Правилам техники безопасности.

16.1.17 При радиографическом контроле сварных соединений трубопроводов зона, в пределах которой мощность экспозиционной дозы превышает 1,2 мкЗв/ч (0,12 мР/ч), должна быть ограждена легким переносным барьером. На границе зоны должны вывешиваться знаки радиационной опасности, которые должны быть видны с расстояния не менее 3 м.

16.1.18 При проведении радиографического контроля панорамным способом должны применяться дефектоскопы только с дистанционным управлением, с механизмом перемещения источника излучения из положения хранения в рабочее положение и обратное.

16.1.19 Все лица, работающие с источниками излучения (категория А), должны иметь при себе индивидуальные дозиметры. Результаты индивидуального дозиметрического контроля должны регистрироваться в специальном журнале.

16.1.20 Гамма-дефектоскопы в соответствии с требованиями СП 2.6.1.2612-10 [7] должны храниться в специально оборудованном хранилище с колодцами или сейфами с дверцами, на которых должна иметься отчетливая маркировка с указанием радионуклида и его МЭД.

16.1.21 Организация, выполняющая радиографический контроль, должна разработать в соответствии с требованиями нормативно-технической и технологической документации, инструкции по охране труда и промышленной безопасности при проведении радиографического контроля, при получении, хранении и перезарядке радиоактивных источников, по ликвидации возможных

аварийных ситуаций, учитывающие местные условия производства, и довести их в установленном порядке до контролеров.

16.2 Требования безопасности по охране труда при монтаже

К производству монтажных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обучение и проверку знаний инструкции по охране труда и имеющие соответствующую запись в квалификационном удостоверении.

16.3 Действия персонала при возникновении нештатной ситуации

16.3.1 При возникновении нештатной ситуации, которая может привести к аварии или несчастному случаю, необходимо: немедленно сообщить о возникшей ситуации (с указанием объекта) непосредственному руководителю или начальнику, начальнику и специалисту отдела охраны труда своего предприятия. Сообщить свою фамилию имя отчество.

16.3.2 При несчастном случае очевидец, соблюдая личную безопасность, должен:

- освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора;
- определить состояние пострадавшего;
- оказать первую доврачебную помощь;
- вызвать медицинскую службу или доставить пострадавшего в медпункт;
- сообщить о возникшей ситуации непосредственному руководителю, начальнику и специалисту отдела охраны труда и промышленной безопасности своего предприятия;
- обеспечить сохранность обстановки на месте происшествия до прибытия представителя органа государственного надзора и членов комиссии, если это не угрожает здоровью и жизни людей и не ведет к возникновению других опасных происшествий.

16.4 Общие положения по охране труда при монтаже

16.4.1 Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

16.4.2 На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

16.4.3 На участке производства работ выделить место для размещения аптечки и других средств для оказания первой помощи пострадавшим. Место расположения обозначить хорошо видимым знаком.

16.4.4 На участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

При необходимости производства работ в темное время суток монтажная площадка, проезды и проходы к ней должны быть освещены. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего воздействия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается. В темное время суток освещенность монтажной площадки должна быть не менее 50 лк.

16.4.5 Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям: ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету – не менее 1,8 м.

16.4.6 Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

- 3,5 – над проходами;
- 6,0 – над проездами;
- 2,5 – над рабочими местами.

16.4.7 Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила. При

высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В. Питание светильников напряжением до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей. Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены. Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

16.4.8 Для удержания монтируемых элементов и конструкций от разворота, раскачивания и наведения их в проектное положение использовать канаты.

16.4.9 При удержании монтируемого оборудования от разворота и раскачивания и для наведения их в проектное положение при помощи оттяжек из каната в обязательном порядке использовать рукавицы, при этом категорически запрещается наматывать канат на руку или другие части тела.

16.4.10 Манипулирование оттяжками разрешается только с применением физической силы, при этом запрещается крепление свободных концов каната за элементы зданий и конструкций.

16.4.11 При перемещении элементов и конструкций без физического воздействия через оттяжки необходимо обеспечить временное закрепление оттяжек во избежание их провисания.

16.4.12 Канаты и шнуры, применяемые при такелажных работах, должны быть снабжены бирками (ярлыками), на которых указаны инвентарный номер, допустимая грузоподъемность и дата следующего испытания. Полученные канаты и шнуры, не снабженные паспортами, перед использованием должны быть подвергнуты техническому освидетельствованию, включающему осмотр и испытание с записью об этом в «Журнале учета и осмотра такелажных средств, механизмов и приспособлений». При эксплуатации технические освидетельствования проводятся один раз в шесть месяцев.

16.4.13 Хранить канаты и шнуры следует в закрытых сухих помещениях, защищенных от прямых солнечных лучей, масла, бензина, керосина и других растворителей, в подвешенном состоянии или на деревянных стеллажах на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

16.4.14 При осмотре канатов обращается внимание на отсутствие на них гнили, гари, плесени, узлов, разлохмачиваний, помятостей, надрывов, надрезов и

других дефектов. Каждый виток каната должен отчетливо выделяться, скрутка должна быть равномерной.

16.4.15 В пеньковых канатах, применяемых для оттяжки, не должно быть перетертых или размочаленных прядей.

16.4.16 В процессе эксплуатации канаты и шнуры должны осматриваться через каждые 10 дней. Для обеспечения безопасности следует уменьшать допустимую рабочую нагрузку на канаты в соответствии со снижением их несущей способности. Снижение прочности каната определяется осмотром, а при необходимости – испытанием. Регистрация, дата и результаты технических освидетельствований и осмотров канатов заносятся в «Журнал учета и осмотра такелажных средств, механизмов и приспособлений».

16.4.17 Рабочие места и проходы к ним, технологические и монтажные проемы в помещениях монтажа трубопроводов, а также границы смонтированных перекрытий с перепадом высот 1,3 м и более и на расстоянии менее 2 м, находящиеся в зоне производства работ, до начала производства работ должны быть ограждены защитным ограждением.

16.4.18 Защитные ограждения выполняются в местах прохода людей в пределах опасных зон:

- для изготовления ограждений используют стальной прокат;
- высота защитных ограждений (расстояние от уровня рабочего места до самой низкой точки верхнего горизонтального элемента) должна быть не менее 1,1 м;
- расстояние между узлами крепления защитных ограждений к устойчивым конструкциям здания или сооружения (длина одной секции ограждения) не должно превышать 6,0 м;
- расстояние между горизонтальными элементами в вертикальной плоскости защитного ограждения должно быть не более 0,45 м;
- высота бортового элемента защитного ограждения должна быть не менее 0,10 м;
- для исключения возможности самопроизвольного раскрепления, крепления ограждений к строительным конструкциям должны выполняться на сварных соединениях;
- элементы конструкций ограждений не должны иметь острых углов, режущих кромок, заусенцев.

16.4.19 Для защиты от падения с высоты должен применяться предохранительный пояс, снабженный гасителем динамического удара, в

комплекте с канатами страховочными или предохранительными верхолазными устройствами. Предохранительный монтажный пояс должен быть испытан, и на нем прикреплена бирка с датой следующего испытания.

16.4.20 По окончании работы с предохранительным поясом нельзя отцеплять карабин пояса, пока не будут достигнуты настил или лестница.

16.5 Требования безопасности при выполнении электросварочных и газорезательных работ

16.5.1 К электросварочным, газорезательным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальную подготовку и проверку теоретических знаний, практических навыков, знаний инструкций по охране труда и правил пожарной безопасности и имеющие "Удостоверение сварщика", запись в квалификационном удостоверении о допуске к выполнению специальных работ и специальный талон по технике пожарной безопасности. Талон действителен только при наличии квалификационного удостоверения, и дает право на проведение огневых работ. В талоне отмечаются допущенные рабочим нарушения правил пожарной безопасности, а при грубых нарушениях талон изымается, что влечет за собой внеочередную проверку знаний с выдачей нового талона. Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не ниже 2.

16.5.2 В местах производства сварочных работ применять и хранить бензин, керосин, ацетон и другие легковоспламеняющиеся материалы запрещается. Допускается применение горючих жидкостей в количествах, требуемых для разового использования, но не более 1л. При этом следует применять только закрытую тару из небьющегося материала с табличкой наименования данной жидкости.

16.5.3 Сварщики должны быть обеспечены по действующим нормам спецодеждой, спецобувью. Сварщик и его подручные должны пользоваться индивидуальными средствами защиты:

– защитной каской из токонепроводящих материалов. Каска должна удобно сочетаться со щитком, служащим для защиты лица и глаз. Защитные щитки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.023;

- защитными очками с бесцветными стеклами для предохранения глаз от осколков и горячего шлака при зачистках сварных швов молотком или зубилом;

- рукавицами, рукавицами с крагами или перчатками из искростойких материалов с низкой электропроводностью.

16.5.4 Работать в одежде и рукавицах со следами масел и жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей запрещается.

16.5.5 Место проведения сварочных и газорезательных работ должно быть обеспечено средствами пожаротушения (огнетушителем или ящиком с песком, лопатой и ведром с водой).

16.5.6 Передвижные источники сварочного тока на время их перемещения должны быть отключены от сети.

16.5.7 Электросварочная установка на все время работы должна быть заземлена медным проводом сечением не менее 6 мм^2 или стальным прутком (полосой) сечением не менее 12 мм^2 . Заземление осуществляется через специальный болт, имеющийся на корпусе установки.

16.5.8 Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках надлежит непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный провод).

16.5.9 Использование нулевого рабочего или фазного провода двухжильного питающего кабеля для заземления сварочного трансформатора запрещается.

16.5.10 Сварочные кабели следует соединять путем опрессования, сварки или пайки. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться опрессованными или припаянными кабельными наконечниками.

16.5.11 Заземление электросварочных установок должно выполняться до их подключения к сети и сохраняться до отключения от сети.

16.5.12 Перед началом электросварочных работ необходимо осмотром проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединений всех контактов.

16.5.13 Провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также в местах сварочных работ, должны быть надежно изолированы и, в необходимых местах, защищены от действия высокой температуры, механических повреждений и химических воздействий.

16.5.14 При повреждении изоляции проводов они должны быть заменены или заключены в резиновый шланг.

16.5.15 Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м. до баллонов и трубопроводов с горючими газами – не менее 1 м.

16.5.16 Рукоятки электрододержателей должны быть изготовлены из негорячего диэлектрического и теплоизолирующего материала. Пользование электрододержателями, у которых нарушена изоляция рукоятки, запрещается.

16.5.17 Применение самодельных электрододержателей запрещается.

16.5.18 Токопроводящие части электрододержателя должны быть изолированы, кроме того, должна быть обеспечена защита от случайного соприкосновения с ними рук сварщика или свариваемого изделия.

16.5.19 Ремонт сварочных установок должен выполняться только после снятия напряжения.

16.5.20 При работе с подручным или в составе бригады сварщик перед зажиганием дуги обязан предупредить окружающих, подав звуковой сигнал.

16.5.21 Производство электросварочных работ во время дождя и снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом электросварщика запрещается.

16.5.22 При сварке на открытом воздухе рабочие места сварщиков должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов негоряемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

16.5.23 При сварке на открытом воздухе такие ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

16.5.24 При любых отлучках с места работы сварщик обязан отключить сварочный аппарат.

16.5.25 Перед началом газорезательных работ рабочее место должно быть осмотрено в радиусе более 5 м, убраны лишние, мешающие работе предметы и легковоспламеняющиеся материалы; сварщик должен удостовериться в исправности всех частей сварочной установки, плотности и прочности присоединения газоподводящих рукавов к (резаку) и редукторам, а редуктора к баллону, исправности (резака), редуктора и рукавов, наличии достаточного подсоса в инжекторной аппаратуре, правильности подвода кислорода и горючего газа к (резаку).

16.5.26 Газоподводящие рукава (шланги) по всей длине должны иметь сплошную полосу, нанесенную несмываемой краской. На шлангах для горючих газов полоса имеет красный цвет, на шлангах для кислорода – голубой цвет.

16.5.27 Запрещено оставлять установку с закрытым вентилем на горелке (резаке) и открытым на баллоне, так как возможна конденсация газа в шланге.

16.5.28 Подтягивание резьбовых соединений при открытом вентиле баллона запрещается.

16.5.29 Газорезательные работы (резка, нагрев изделий) должны производиться на расстоянии: не менее 10 м от групп баллонов (более двух), предназначенных для ведения газорезательных работ; 5 м – от отдельных баллонов с кислородом и горючими газами; 3 м – от газопроводов горючих газов, а также от газоразборных постов, размещенных в металлических шкафах, при выполнении работ вручную и 1,5 м при их производстве механизированным способом. Указанные расстояния относятся к газорезательным работам, когда пламя и искры направлены в сторону, противоположную источникам питания газом. В случае направления пламени и искр в сторону источников газа должны быть приняты меры по защите их от искр и воздействия тепла пламени путем установки металлических ширм.

16.5.30 Не допускается перемещение рабочего с зажженной горелкой (резаком) за пределами рабочего места, а также подъем по трапам, лесам и т.п.

16.5.31 При перерывах в работе пламя горелки (резака) должно быть потушено, а вентили на ней плотно закрыты.

16.5.32 При длительных перерывах в работе (обед и т.п.) должны быть закрыты вентили на кислородных и ацетиленовых баллонах или на газоразборных постах, а нажимные винты редукторов вывернуты до освобождения пружины.

16.5.33 При перегреве горелки (резака) работа должна быть приостановлена, а горелка (резак) потушена и охлаждена до температуры окружающего воздуха. Для ее охлаждения сварщик должен иметь сосуд с чистой холодной водой.

16.5.34 Во избежание возникновения хлопков и обратных ударов работать при загрязненных выходных каналах мундштуков запрещается.

16.5.35 Расходовать пропан-бутан из баллона до полного снижения давления и потухания пламени горелки (резака) во избежание подсоса воздуха и возникновения обратного удара пламени запрещается.

16.5.36 При обратном ударе пламени следует немедленно закрыть вентили на горелке (резаке), баллонах.

16.5.37 Прежде чем пламя будет зажжено вновь после обратного удара, должно быть проверено состояние затвора путем его разборки и осмотра обратного клапана, а в безмембранном затворе должен быть проверен отражатель.

16.5.38 После каждого обратного удара следует рукава продуть инертным газом и проверить на прочность или заменить другими.

16.5.39 Подогревать металл горелкой с использованием только горючего газа без подключения кислорода запрещается.

16.5.40 Запрещается применять для кислорода редукторы и шланги, использовавшиеся ранее для работы со сжиженными газами.

16.5.41 Редуктор должен быть того же цвета, что и соответствующий баллон. Присоединять к кислородному баллону редуктор предназначенный для горючего газа запрещается.

16.5.42 Все редуктора для газорезательных работ должны подвергаться осмотру и испытанию на герметичность не реже 1 раза в квартал. По окончании проверки на редуктор устанавливается бирка с указанием даты следующей проверки. Результаты регистрируются в журнале.

16.5.43 Манометры не допускаются к применению в случаях когда:

- отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- просрочен срок поверки;
- стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;
- разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний.

Приложение А (рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ЗАСЕДАНИЯ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ ПРОТОКОЛ №

заседания комиссии по аттестации технологии
выполнения сварных соединений и наплавленных
поверхностей оборудования и трубопроводов
атомных энергетических установок

Наименование предприятия-изготовителя (монтажной организации) и адрес.

1 Характеристики аттестуемых групп одностипных сварных соединений и наплавленных поверхностей.

1.1 Наименование изделий (систем трубопроводов) и их шифр.

1.2 Перечень аттестуемых групп одностипных сварных соединений и наплавленных поверхностей с указанием для каждой группы:

номеров производственных сварных соединений и чертежей соответствующих сборочных единиц;

номеров чертежей изделий с наплавленными поверхностями;

номеров производственно-технологической документации, по которой выполняются аттестуемые сварные соединения и наплавленные поверхности.

Примечание. При аттестации в монтажных условиях номера производственных сварных соединений допускается не указывать.

2 Характеристики контрольных сварных соединений и наплавов.

2.1 Номера чертежей контрольных сварных соединений (наплавов) для каждой аттестуемой группы одностипных производственных сварных соединений и наплавленных поверхностей.

2.2 Перечень ПТД, по которой выполнялось каждое контрольное сварное соединение (наплавка).

2.3 Схемы вырезки образцов из контрольных сварных соединений (наплавов) с указанием назначения и типов образцов со ссылкой на соответствующие стандарты или другие нормативно-технические документы.

2.4 Перечень ПКД, по которой проводится контроль контрольных сварных соединений (наплавов).

3 Результаты неразрушающего контроля контрольных сварных соединений (наплавов):

- визуального;
- измерительного;
- капиллярного или магнитопорошкового;
- ультразвукового;

- радиографического (только для сварных соединений).

4 Результаты разрушающего контроля качества контрольных сварных соединений (наплавов):

- механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное сужение) металла шва или наплавленного металла, определенные при контроле сварочных (наплавочных) материалов перед изготовлением контрольных сварных соединений (наплавов);

- предел прочности сварного соединения;

- результаты испытаний на статический изгиб или сплющивание;

- критическая температура хрупкости металла шва или наплавленного металла (определяется или подтверждается при контроле сварочных материалов перед изготовлением контрольных сварных соединений);

- результаты проверки стойкости против межкристаллитной коррозии;

- результаты металлографических исследований; **Примечание.** Приводятся результаты только тех испытаний, которые требуются ПК.

- общая оценка результатов контроля;

- перечень мероприятий, вытекающих из результатов контроля (при неудовлетворительных результатах контроля), и результаты

- повторных испытаний;

- общая характеристика качества производственных сварных соединений (наплавленных поверхностей), выполнявшихся по аттестуемой технологии (при повторной и внеочередной аттестациях).

Председатель комиссии

Подпись

Члены комиссии

Подписи

Печать предприятия (организации)

Дата

Приложение Б
(обязательное)

**Химический состав металла, наплавленного при ручной дуговой сварке
покрытыми электродами и при аргонодуговой сварке**

Таблица Б.1

Марка электрода или сварочной проволоки	Массовая доля элементов, %						
	углерод	кремни й	марган ец	хром	нике ль	молибд ен	ниобий
ЭА-400/10Т	≤0,10	≤0,60	1,10- 3,10	16,8- 19,0	9,0- 12,0	2,0-3,50	
ЭА-400/10У	≤0,10	≤0,60	1,10- 3,10	16,8- 19,0	9,0- 12,0	2,0-3,50	
ЭА-395/9	≤0,12	0,35-0,7	1,20- 2,8	13,5- 17,0	20,0- 27,0	4,5-7,0	азот 0,08-0,20
ЗИО-8	≤0,12	≤1,00	≤2,70	23,0- 27,0	11,5- 14,0	-	-
ЦЛ-25/1	≤0,12	≤1,00	1,0-2,5	23,0- 27,0	11,5- 14,0	-	-
Св-04Х19Н11М3	≤0,06	≤0,60	0,9-2,0	17,8- 20,0	9,8- 12,0	1,8-3,0	-
Св- 10Х16Н25АМ6	0,06-0,12	≤0,60	0,9-2,0	14,8- 17,0	24,8- 27,0	5,2-7,0	-
Св-07Х25Н13	≤0,09	0,14-1,0	0,9-2,0	22,8- 26,0	11,8- 14,0	-	-

Таблица Б.2 Содержание ферритной фазы

Марка электрода или сварочной проволоки	Массовая доля элементов, %			Содержание ферритной фазы, %
	ванадий	серы	фосфор	
		не более		
ЭА-400/10Т	0,30-0,75	0,025	0,030	2-8
ЭА-400/10У	0,30-0,75	0,025	0,030	2-8
ЭА-395/9	-	0,018	0,030	-
ЗИО-8	-	0,020	0,030	2-5
ЦЛ-25/1	-	0,020	0,030	5-8
Св-04Х19Н11М3	-	0,018	0,025	3-8
Св-10Х16Н25АМ6	-	0,018	0,025	-
Св-07Х25Н13	-	0,018	0,025	5-8

Таблица Б.3 – Режимы проковки электродов

Марка электродов	Температура проковки, °С	Время выдержки, час
ЭА-400/10Т ЭА-400/10У	120-150	2-2,5
ЭА-395/9	200-250	2-2,5
ЗИО-8	200-250	2-2,5
ЦЛ-25/1	310-350	1,5-2,0

Приложение В (обязательное)

Схемы сварки проб, вырезки заготовок образцов (материал-сталь 08Х18Н10Т)

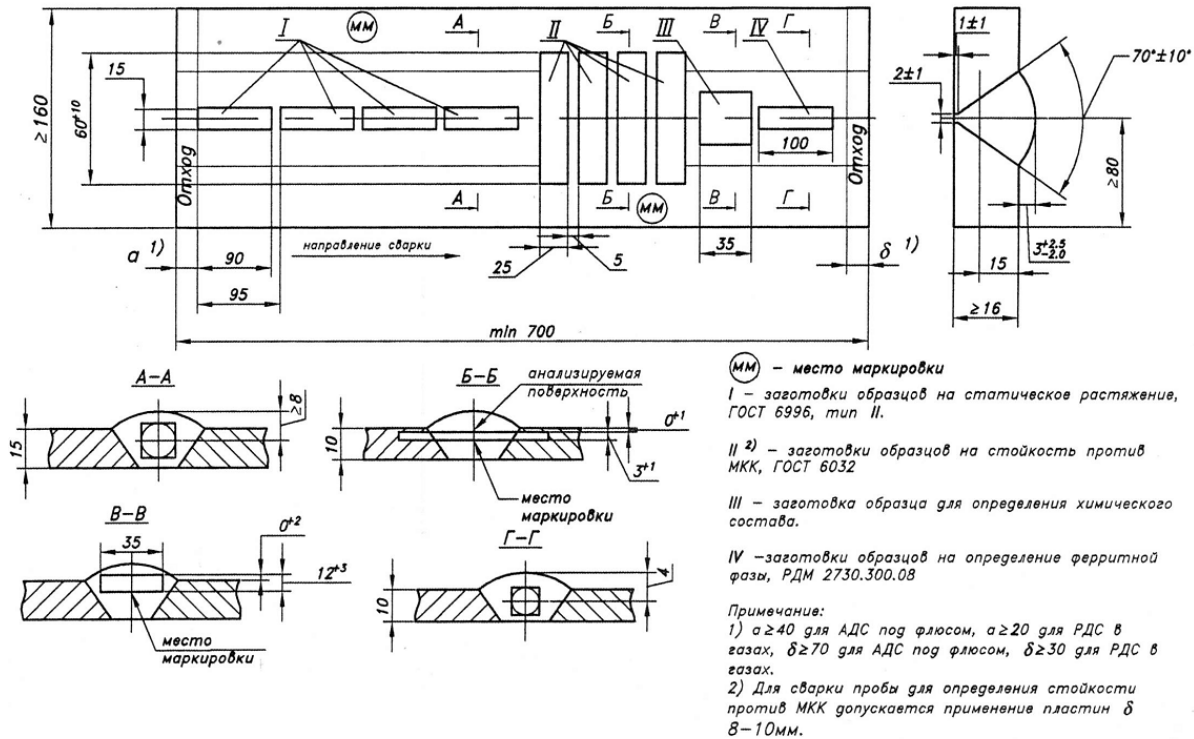
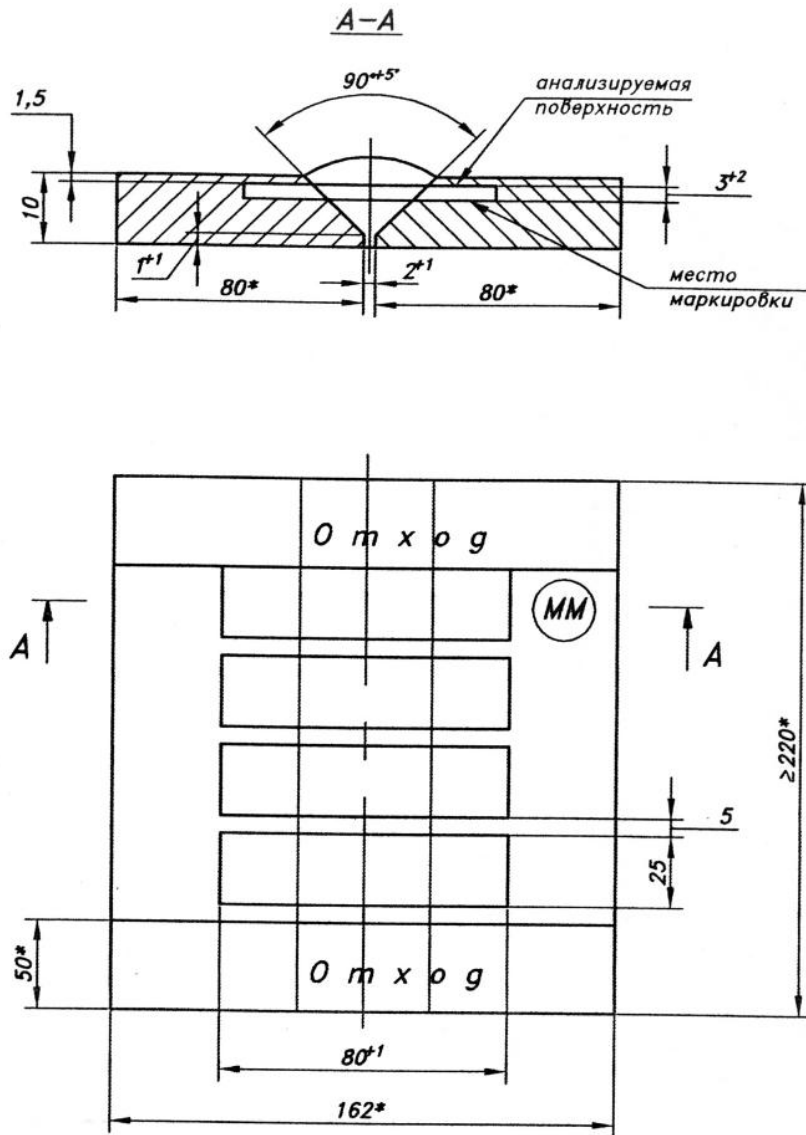


Рисунок В.1 – Типовая схема сварки пробы, выполненной проволокой аустенитного класса в среде защитных газов или под флюсом и вырезки заготовок образцов из металла шва

Приложение В

продолжение



**) Размеры для справок*

Допускается изготавливать из платины толщиной от 6 до 10 мм

Рисунок В.2 – Типовая схема сварки пробы и вырезки образцов для определения стойкости металла шва против МКК

Приложение В

продолжение

НОРМЫ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА (МЕТАЛЛА ШВА)

В.1 В настоящем приложении приведены нормы механических свойств наплавленного металла (металла шва) в исходном состоянии, регламентируемые ПН АЭ Г-7-010, РТД 2730.300.02, РТД 2730.300.10, ОСТ 24.300.04, РД 2730.300.06, РД 5.УЕИА-2959, РД 5.УЕИА-3153/3232, техническими условиями на электроды, техническими решениями, конструкторской документацией на изделия.

В.2 Цифры, проставляемые в графах, означают минимальное значение требуемой характеристики и подлежат обязательному определению с занесением в сертификат.

В.3 Знак "-", проставленный в графах, означает, что значение данной характеристики не регламентируется и не определяется.

В.4 В графе "Подтверждение $T_{к0}$ " указывается несколько значений температуры, при этом результаты подтверждения $T_{к0}$ при более низком значении температуры действительны для более высоких значений температур.

В.5 Марки материалов, используемых взамен каких-либо марок, должны иметь результаты испытаний не ниже уровня заменяемых ими материалов. Вариантность применения должна быть указана в конструкторской документации, технологических процессах на изделия.

В.6 Присутствие в таблицах норм механических свойств различного уровня для одной и той же марки материала (сочетания марок) и одного и того же состояния означает различные требования в зависимости от категории, вида термообработки и назначения изделия, где применяются эти материалы.

В.7 Обозначения, принятые в таблице:

- $R_m(\sigma_b)$ - временное сопротивление;
- $R_{p0,2}(\sigma_{0,2})$ - предел текучести условный;
- $A(\delta_5)$ - относительное удлинение после разрыва (разрушения) при растяжении;
- $Z(\psi)$ - относительное сужение после разрыва (разрушения) при растяжении;

Приложение В

продолжение

Таблица В.1– Механические свойства металла шва (наплавленного металла) при ручной и автоматической сварке (наплавке)

№ п.п	Марка материала или сочетания материалов	Минимальные показатели свойств при температуре							
		+20°С				+350°С			
		Rm	Rp _{0.2}	A	Z	Rm	Rp _{0.2}	A	Z
		Н/мм ²	Н/мм ²	%	%	Н/мм ²	Н/мм ²	%	%
1	ЭА-400/10Т; ЭА-400/10У	539	343	18	30	431	294	15	25
2	ЗИО-8; ЦЛ-25/1; ЦЛ-25/2	539	294	13	15	392	196	10	13
3	СВ-04Х19Н11М3	539	294	30	45	392	216	12	22
4	СВ-07Х25Н13	442	245	12	15	392	176	10	15

Приложение Г
(рекомендуемое)
Рекомендуемые режимы ручной сварки

Таблица Г.1 – Рекомендуемые режимы ручной сварки

Способ сварки	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Напряжение на дуге, В	Сила тока, А		
				Положение сварки		
				нижнее	вертикально е снизу вверх	потолочное
Ручная дуговая покрытыми электродами	ЭА-400/10Г, ЭА-400/10У, ЭА-395/9	3 4	не более 28	80-100 130-150	60-80 110-130	60-80 110-130
Ручная аргонодуговая неплавящимся электродом*	Св-04Х19Н11М3 Св-10Х16Н25АМ6	1,6-2	12±2	90-120	80-110	70-100

* Расход аргона 8-15 л/мин (выбирается в зависимости от типа горелки, указаний по расходу аргона, содержащихся в инструкции по эксплуатации или в паспорте на горелку).

**Приложение Д
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)
СХЕМА ВЫРЕЗКИ ОБРАЗЦОВ**

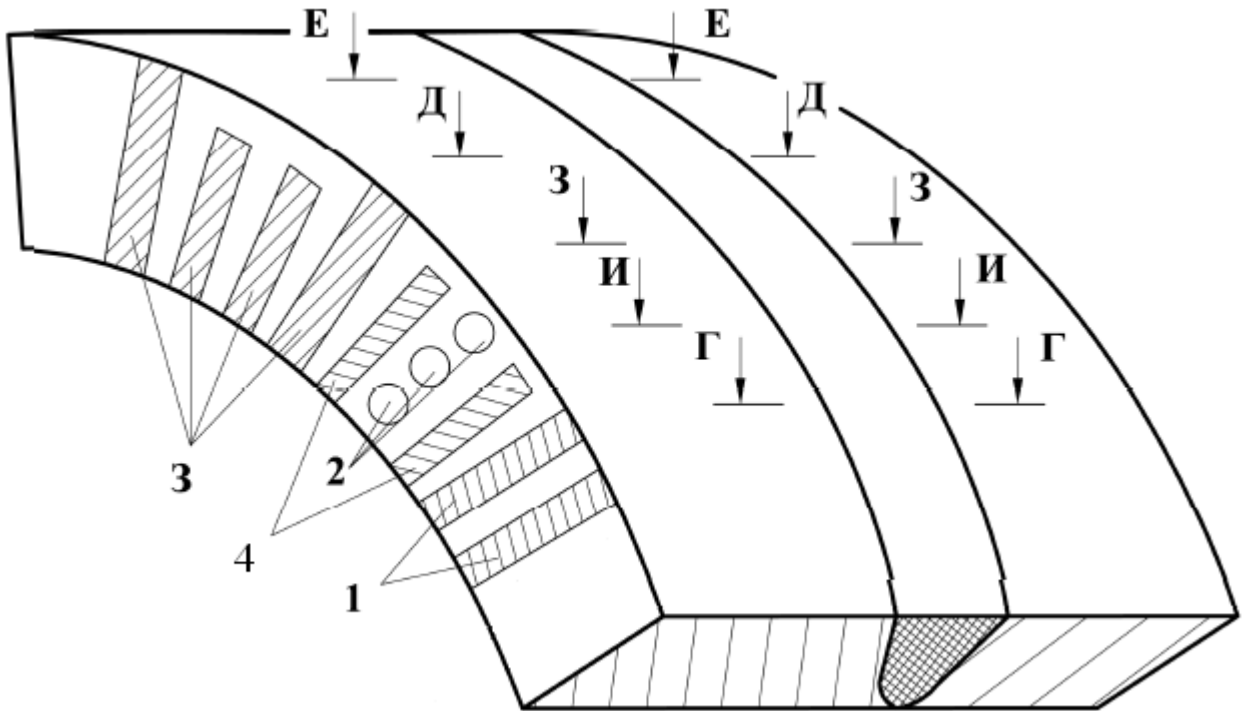
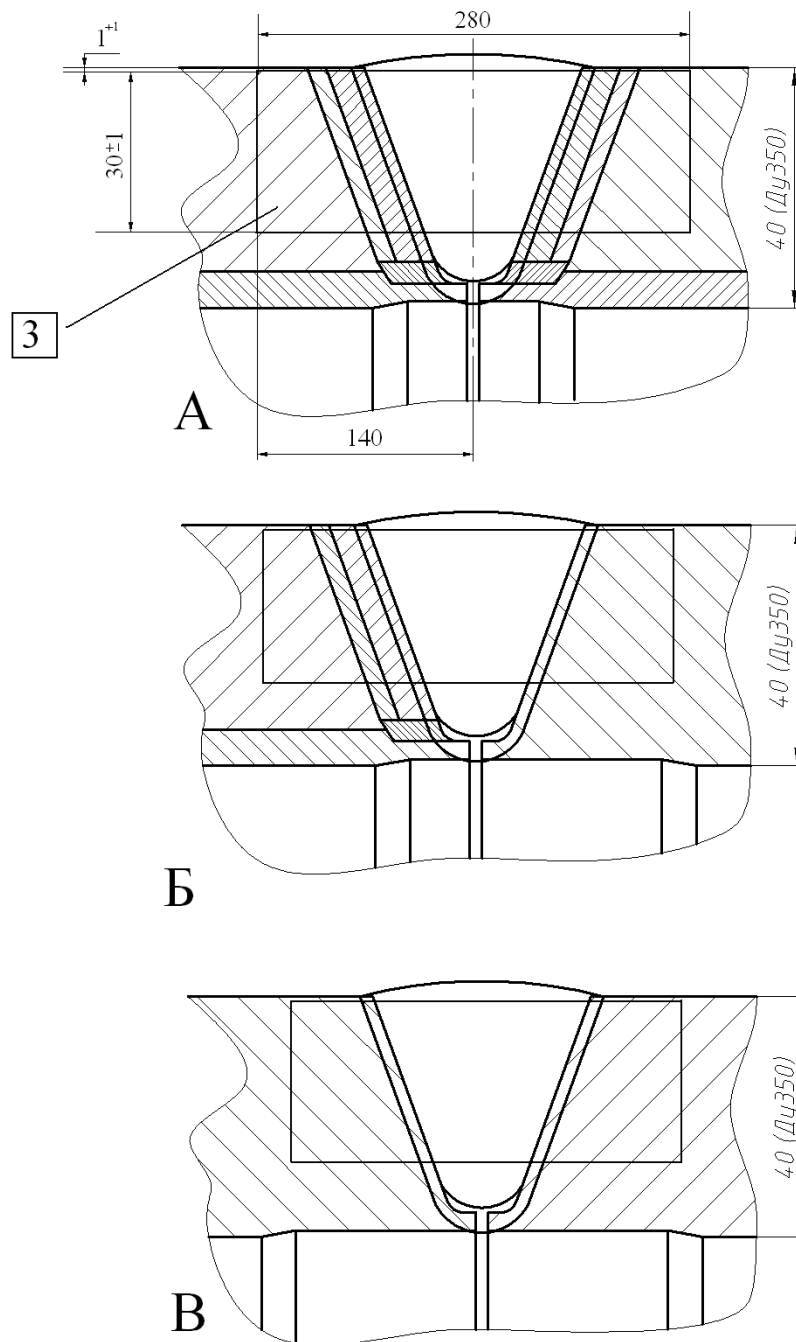


Рисунок Д.1 – Схема вырезки образцов

Приложение Д

продолжение



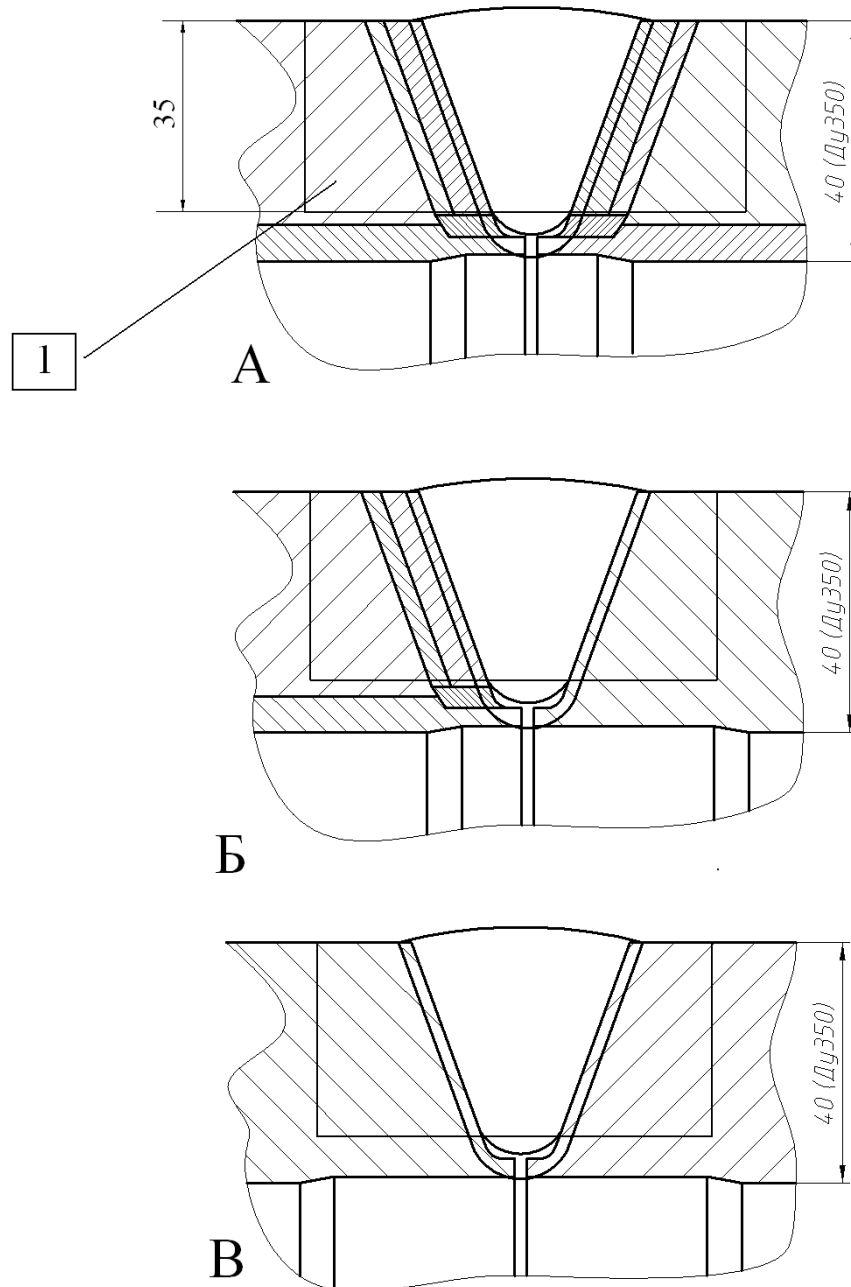
Д.2 – Вырез Д-Д по рисунку Д.1 в 3-х вариантах:

- А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;
- Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;
- В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

Примечание - Размеры по вариантам Б и В соответствуют размерам по варианту А

Приложение Д

продолжение

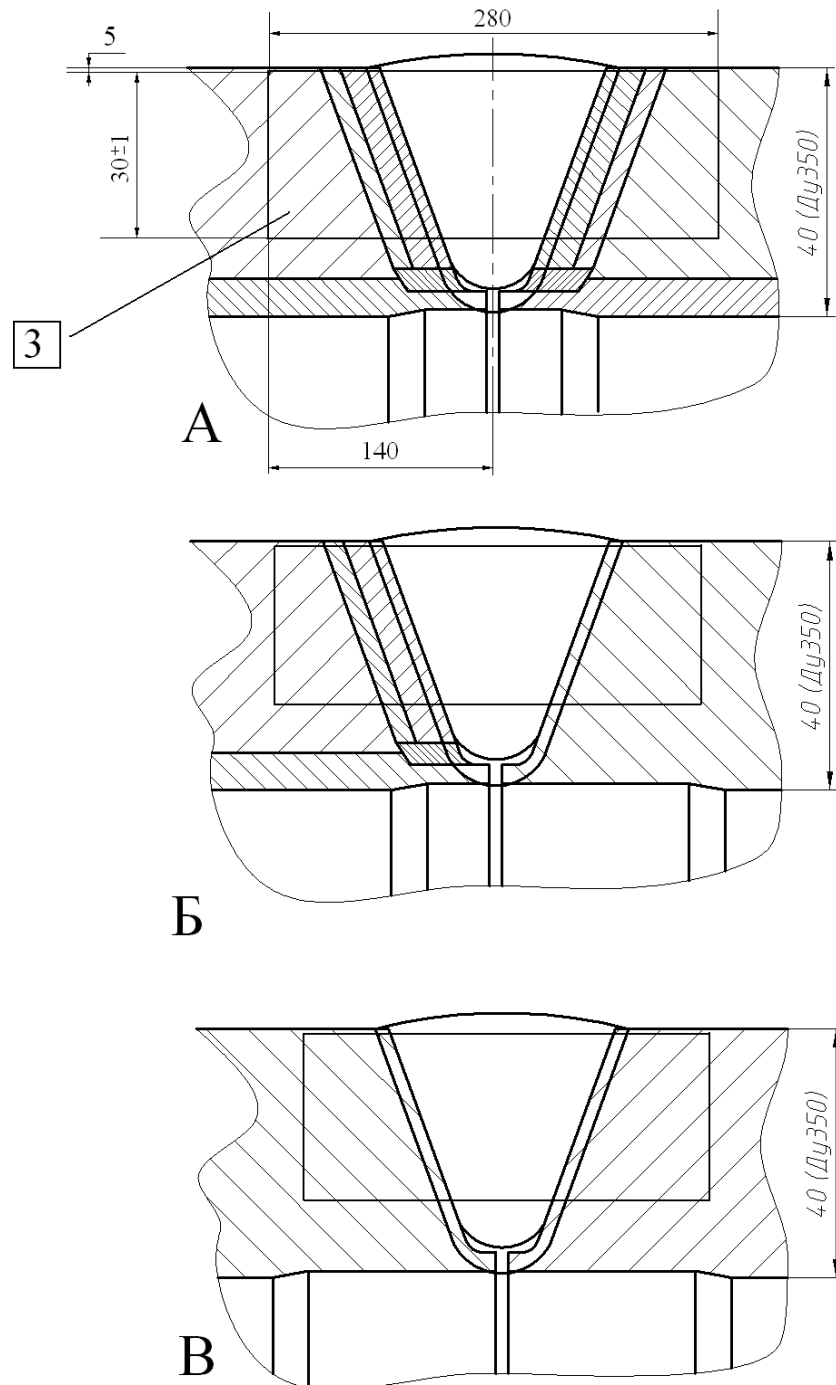


Д.3 – Вырез Г-Г по рисунку Д.1 в 3-х вариантах:

- А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;
- Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;
- В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

Примечание-Размеры по вариантам Б и В соответствуют размерам по варианту А

Приложение Д продолжение

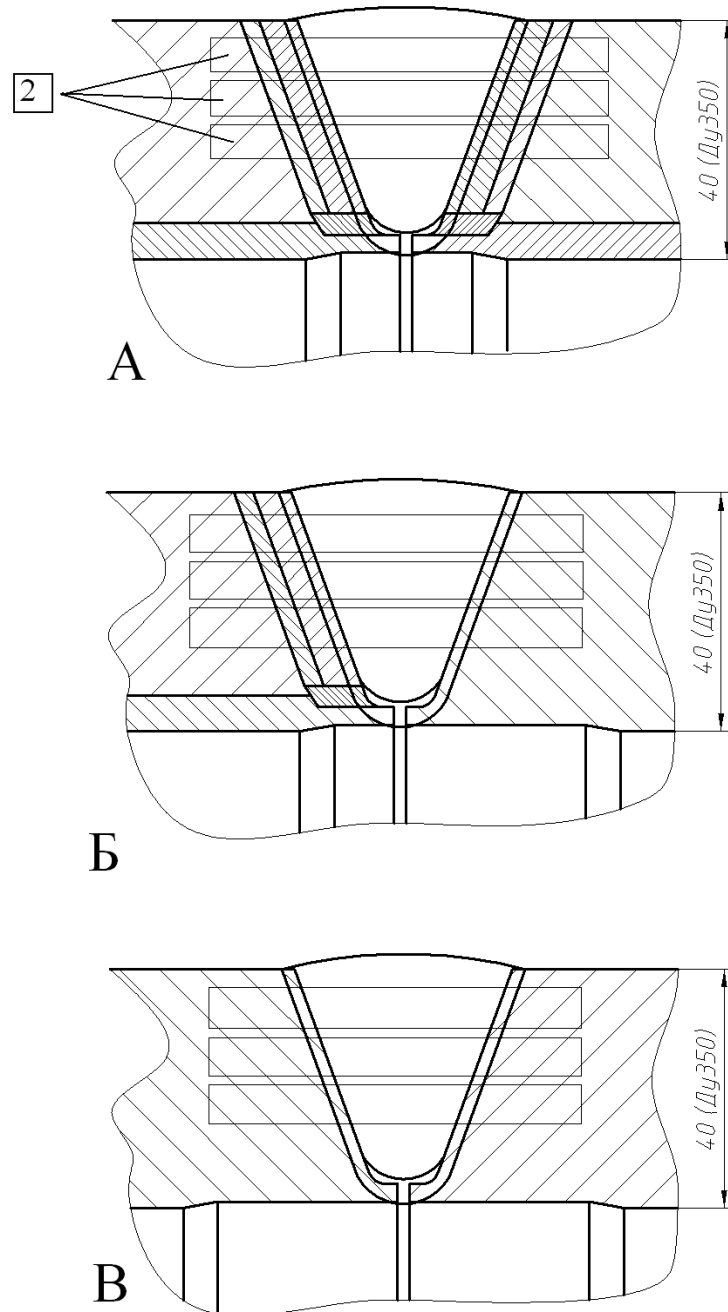


Д.4 – Вырез Е-Е по рисунку Д.1 в 3-х вариантах:

- А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;
- Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;
- В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

Примечание - Размеры по вариантам Б и В соответствуют размерам по варианту А

Приложение Д Продолжение



Д.5 – Вырез 3-3 по рисунку Д.1 в 3-х вариантах:

А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;

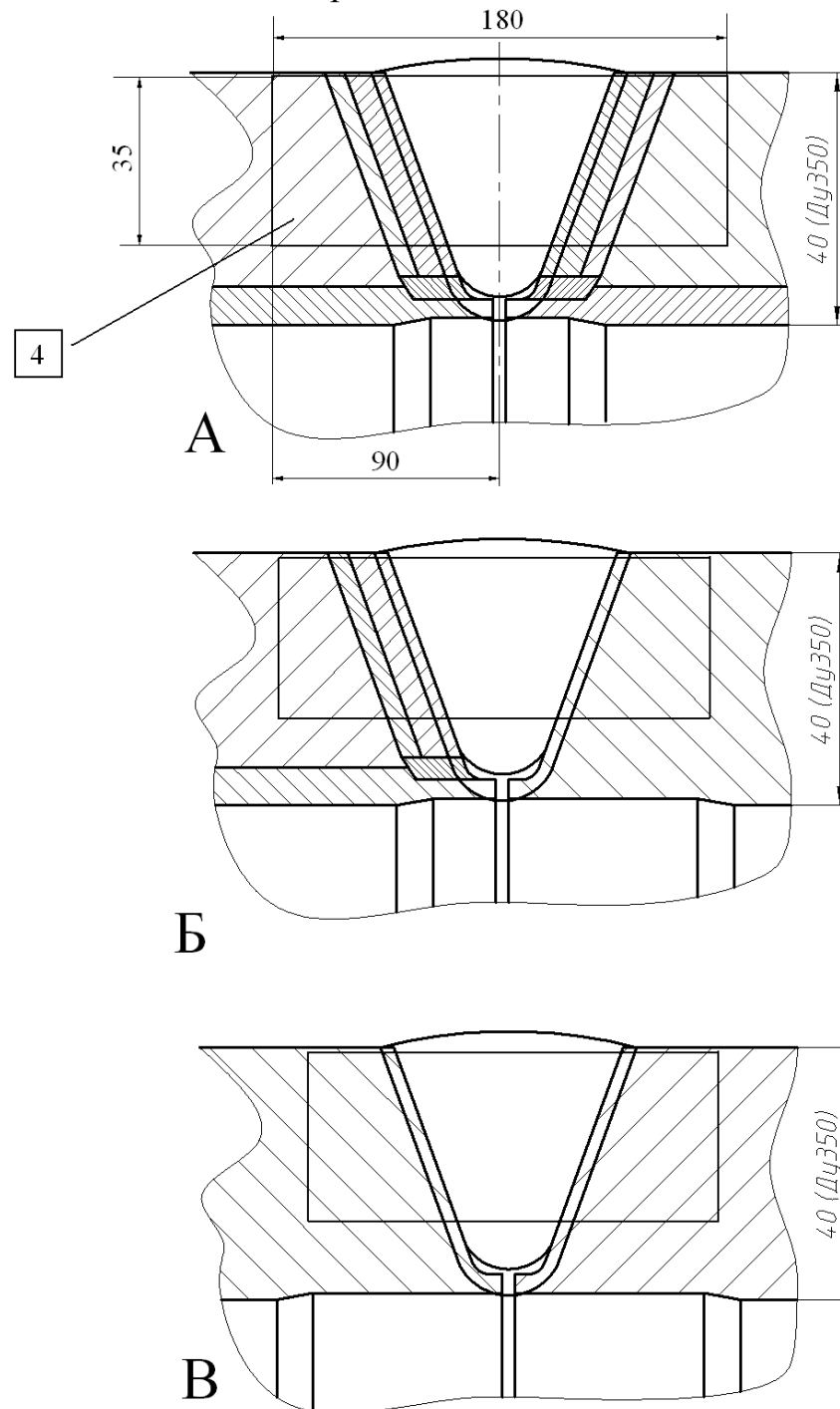
Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;

В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

Примечание - Размеры по вариантам Б и В соответствуют размерам по варианту А

Приложение Д

Продолжение



Д.6 – Вырез И-И по рисунку Д.1 в 3-х вариантах:

- А) наплавка ЭА-400/10Т с наплавкой ЭА-400/10Т;
- Б) наплавка ЭА-400/10Т со сталью марки 08Х18Н10Т;
- В) сталь марки 08Х18Н10Т со сталью марки 08Х18Н10Т

Примечание- Размеры по вариантам Б и В соответствуют размерам по варианту А

Приложение Д

продолжение

Таблица Д.1 Виды и необходимое количество образцов для проведения разрушающего контроля КСС при выполнении аттестации технологии сварных соединений КД, САОЗ и аварийно-планового расхолаживания

Обозначение образца	Наименование образца	Обозначение документа. Тип образца	Количество образцов
1	Образец для испытания сварного соединения на статическое растяжение при температуре $T=20^{\circ}\text{C}$.	ГОСТ 6996-66 тип XII	2
2	Образец для испытания металла шва на статическое растяжение при температуре $T=350^{\circ}\text{C}$	ГОСТ 6996-66 тип V	2
3	Образец для испытания сварного соединения на статический изгиб при температуре $T=20^{\circ}\text{C}$.	ГОСТ 6996-66 тип XXVI	4
4	Образец для металлографических исследований	РД Эо 0282-01	2

Библиография

- | | |
|--|---|
| <p>[1] СТО ОПЖТ 19-2012
Типовые методики
ультразвукового контроля
сварных соединений в
металлоконструкциях
железнодорожного подвижного
состава</p> | <p>Термины и определения</p> |
| <p>[2] Федеральный закон от
27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ</p> | <p>Правила противопожарного режима в
Российской Федерации</p> |
| <p>[3] ППБ АС-2011
Правила пожарной
безопасности при эксплуатации
атомных станций</p> | <p>Техническая документация. Правила
пожарной безопасности при
эксплуатации атомных станций</p> |
| <p>[4] Правила технической
эксплуатации электроустановок
потребителей
2003</p> | <p>Правила технической эксплуатации
электроустановок потребителей</p> |
| <p>[5] Правила технической
безопасности при эксплуатации
электроустановок потребителей
2004</p> | <p>Правила технической безопасности при
эксплуатации электроустановок
потребителей</p> |
| <p>[6] ПУЭ Правила устройства
электроустановок 2009</p> | <p>Правила устройства электроустановок</p> |
| <p>[7] СП 2.6.1.2612-10 Основные
санитарные правила обеспечения
радиационной безопасности</p> | <p>Основные санитарные правила обеспечения
радиационной безопасности</p> |

