



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

**Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский и конструкторский институт
монтажной технологии - Атомстрой»
(ОАО «НИКИМТ-Атомстрой»)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель НИКИМТ

В.С. Попов

«24» апреля 2012г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
РУЧНАЯ ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА
МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНОГО
ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА Ду 850
БЛОКА № 1, №2 НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС-2
ТИ 2-502-2012**

Дата введения 24.04.2012

СОГЛАСОВАНО

ОАО «Энергоспецмонтаж»

Первый заместитель генерального

директора – главный инженер С.В. Булгаков

Письмо № 043/643 от 04.04.2012

СОГЛАСОВАНО

ОАО ОКБ «Гидропресс»

Главный конструктор – Начальник отделения

О.П. Архипов

Письмо № 044/10-35/3514 от 28.03.2012

Начальник Научно-технического управ-
ления производственных технологий

НИКИМТ

В.А. Хаванов

«24» апреля 2012г.

Продолжение на следующем листе

6300
Ваш
22.04.12

Продолжение Титульного листа
«РУЧНАЯ ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА
МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГЛАВНОГО
ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА Ду 850
БЛОКА № 1, №2 НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС-2»

ТИ 2-502-2012

СОГЛАСОВАНО

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Дирекция строящейся Нововоронежской АЭС-2»
Директор филиала С.В. Петров
Письмо №02-04/2954 от 23.04.2012

СОГЛАСОВАНО

ОАО «Атомэнергопроект»
Заместитель Генерального директора – Директор
по сооружению строительства
С.П. Батухтин
Письмо № 02-01/11710/99-12.22 от 19.04.2012

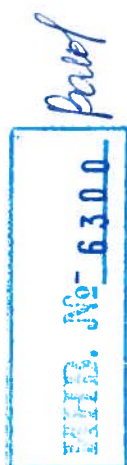
СОГЛАСОВАНО

ОАО «Концерн Росэнергоатом»
Заместитель Генерального директора – Директор
по производству и эксплуатации АЭС
А.В. Шутиков
Письмо №9/04/2142 от 24.04.2012



Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА	Научно-исследовательским отделом сварки Научно-технического управления производственных технологий НИКИМТ
2 ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ	С даты утверждения
3 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ	
4 ПЕРЕИЗДАНИЕ	(июль 2014 г.). с Изменением №2, утвержденными в мае 2014 г., и с учетом требований ГОСТ Р 1.5-2012



Содержание

1	Область применения.....	5
2	Нормативные ссылки.....	6
3	Обозначения и сокращения.....	9
4	Основные материалы.....	10
5	Сварочные материалы	12
6	Сварочное оборудование	16
7	Требования к персоналу	18
8	Подготовка кромок монтажных соединений ГЦТ под сварку.....	20
9	Сборка монтажных соединений ГЦТ под сварку	27
10	Сварка перлитной части монтажных соединений ГЦТ	30
	10.1 Особенности сварки перлитной части монтажных соединений (с вертикальной осью трубопровода) ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора	30
	10.2 Особенности сварки перлитной части монтажных соединений (с горизонтальной осью трубопровода) ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора.....	37
11	Контроль качества монтажных соединений ГЦТ	45
12	Исправление дефектов и термическая обработка монтажных соединений ГЦТ.....	46
13	Выполнение антикоррозионной наплавки.....	50
14	Требования безопасности.....	56
15	Требования по обеспечению качества.....	58
16	Требования пожарной безопасности.....	59
	Приложение А (справочное) Перечень материалов, используемый при ручной электродуговой сварке.....	62

1 Область применения

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее – ТИ) устанавливает основные технологические требования к подготовке кромок трубопровода под сварку, сборке и сварке, а также требования по порядку выполнения сварочных, термических и контрольных операций при изготовлении монтажных стыков ГЦТ.

1.2 ТИ предназначена для применения на блоках №1, №2 Нововоронежской АЭС-2 (далее – НВАЭС-2) с реакторами типа ВВЭР-1200 и распространяется на выполнение ручной электродуговой сварки покрытыми электродами (далее – РДС) неповоротных монтажных соединений главного циркуляционного трубопровода (далее – ГЦТ):

- трубопроводы Ду850 между собой и с патрубками главного циркуляционного насосного агрегата (далее – патрубки ГЦНА);
- трубопроводы Ду850 с патрубками корпуса реактора;
- трубопроводы Ду850 с коллектором парогенератора ПГВ-1000МКП.

1.3 ТИ разработана с учетом требований конструкторской (392М.04.01МЧ; 392М.04.01ТБ2; АМЕ 573.00.00.000СБ; АМЕ 573.00.00.000ТБ2; АМЕ 573.97.00.000) и нормативной документации: ПНАЭ Г-7-003, ПНАЭ Г-7-008, ПНАЭ Г-7-009, ПНАЭ Г-7-010, РТД 2730.300.02 и результатов обобщения опыта применения сварки и термической обработки при сварке монтажных соединений ГЦТ.

1.4 ТИ должен руководствоваться персонал монтажной организации при выполнении функций контроля качества (входной контроль документации, монтаж и др.).

1.5 Изменения в ТИ вносит ОАО «НИКИМТ-Атомстрой».



2 Нормативные ссылки

В ТИ использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 53686-2009 Сварка. Определение содержания ферритной фазы в металле сварного шва аустенитных и двухфазных ферритно-аустенитных хромоникелевых коррозионностойких сталей

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.1046-85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 6032-2003 Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

(Введен дополнительно, Изм. №2)

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 26389-84 Соединения сварные. Методы испытаний на сопротивляемость образованию горячих трещин при сварке плавлением

ОСТ 5Р.9370-81 Отраслевой стандарт. Электроды покрытые металлические специального назначения для ручной дуговой сварки сталей аустенитного класса. Технические условия

ПОТРМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

СНиП III-4-80 Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство

ОСТ 24.948.01-90 Электроды покрытые металлически для ручной дуговой сварки и наплавки оборудования атомных электростанций. Марки. Технические требования

ОСТ 34-06-815-86 Организация строительства АЭС. Правила проведения строительно-монтажных работ. Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж оборудования

ОСТ 108.030.124-85 Детали и сборочные единицы из сталей перлитного класса для трубопроводов на давление среды $P \geq 2,2$ МПа (22 кгс/см^2) атомных станций. Общие технические условия

РД 03-19-2007 Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору

РД 34.03-2004 Инструкция по безопасному производству работ

РД 34.03.204-93 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями

РТД 2730.300.02-91 Оборудование и трубопроводы атомных электростанций. Сварка, наплавка и термическая обработка сварных соединений из сталей марок 10ГН2МФА, 10ГН2МФАЛ, 15Х2НМФА и 15Х2НМФА-А класс 1

ПНАЭ Г-7-003-87 Правила и нормы в атомной энергетике. Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила и нормы в атомной энергетике. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-009-89 Правила и нормы в атомной энергетике. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

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

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

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

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

ПНАЭ Г-7-030-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль

ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в РФ

ТИ 2-503-2012 «Нагрев под сварку и термическая обработка монтажных соединений главного циркуляционного трубопровода Ду 850 блока №1, №2 Нововоронежской АЭС-2»

ТИ 3-504-2012 «Неразрушающий контроль монтажных соединений главного циркуляционного трубопровода Ду 850 блока №1, №2 Нововоронежской АЭС-2»

ТУ 3-1050-77 Проволока стальная сварочная марки Св-07Х25Н13. Технические условия

ТУ 14-1-1549-76 Проволка стальная сварочная марки С10ГН1МА. Технические условия

(Введены дополнительно, Изм. №2)

ТУ 14-1-4591-89 Проволока стальная сварочная марки Св-04Х20Н10Г2Б (ЭП762)

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергоспроект»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

ТУ 27.30.09.021-2008 Проволока стальная сварочная марок Св-01Х12Н2-ВИ, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х19Н11М3, Св-07Х25Н13, Св-04Х19Н11Г2Б, Св-10Х16Н25АМ6, Св-04Х20Н10Г2Б, Св-03Х24Н13Г2Б

ТУ 0893-014-00212179-2004 Заготовки из сталей марок 10ГН2МФА, 10ГН2МФА-Ш, 10ГН2МФА-ВД, 10ГН2МФА-Ш, 10ГН2МФА-А

ТУ 0893-013-00212179-2003 Заготовки из сталей марок 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А и 15Х2НМФА класс 1 для корпусов, крышек и других узлов реакторных установок.

ТУ 108.1197-83 Трубы бесшовные плакированные.

ТУ 2114-002-45905715-2011 Смеси газовые (бинарные и многокомпонентные). Технические условия

(Введены дополнительно, Изм. №2)

3 Обозначения и сокращения

В ТИ использованы следующие обозначения и сокращения:

АЭС – атомная электрическая станция

АЭУ – атомная энергетическая установка

ГМО – головная материаловедческая организация

ГЦНА – главный циркуляционный насосный агрегат

ГЦТ – главный циркуляционный трубопровод

Ду – диаметр условный

ИТР – инженерно-технические работники

НВАЭС-2 – Нововоронежская АЭС-2

НД – нормативная документация

ОТК – отдел технического контроля

ПТД – производственно-технологическая документация

РАДС – ручная аргонодуговая сварка

РДС – ручная электродуговая сварка

ТИ – технологическая инструкция

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергоспроект»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

4 Основные материалы

4.1 Для изготовления труб, деталей трубопроводов, сборочных единиц и блоков трубопроводов должны применяться основные материалы и полуфабрикаты по стандартам и техническим условиям, разрешенные ПНАЭ Г-7-008.

4.2 В качестве основного металла ГЦТ (Ду850) применяется легированная сталь перлитного класса марки 10ГН2МФА, плакированная с внутренней стороны нержавеющей сталью (ТУ 108.1197). Плакирующий слой выполняют путем наплавки лентой марки 03Х22Н11Г2Б под слоем флюса. Толщина основного перлитного слоя 63,5-72 мм, плакирующего – 3,0-6,5 мм. Монтажные соединения ГЦТ с оборудованием (патрубки ГЦНА, коллектор парогенератора, патрубки корпуса реактора) относятся к I категории; сварные соединения ГЦТ между собой - к IIа категории по ПНАЭ Г-7-010.

Материал коллектора парогенератора – сталь 10ГН2МФА-Ш (ТУ 0893-014-00212179) с антикоррозионной наплавкой.

Материал обечаек зоны патрубков корпуса реактора (включая патрубки) – плакированная сталь 15Х2НМФА-А (ТУ 0893-013-00212179) с антикоррозионной наплавкой.

Полуфабрикаты должны поставляться в термически обработанном состоянии. Вид термической обработки должен быть указан в документации организации - изготовителя полуфабриката.

Для изготовления деталей трубопроводов методом горячей деформации допускается применять материалы и полуфабрикаты, не подвергавшиеся основной термической обработке на заводе-изготовителе полуфабрикатов. Термическая обработка в этом случае должна производиться предприятием-изготовителем деталей (2.2.7 ОСТ 108.030.124).

4.3 Основные материалы и полуфабрикаты, применяемые для изготовления деталей, сборочных единиц и трубных блоков ГЦТ должны подвергаться входному контролю в соответствии с требованиями 3.1 ПНАЭ Г-7-008.

4.4 Качество и свойства всех основных материалов (полуфабрикатов и заготовок) должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и специальных условий поставки и должны быть подтверждены сертификатами завода – изготовителя полуфабрикатов.

4.5 Качество поверхности основных материалов (полуфабрикатов и заготовок) перед выдачей в работу должно соответствовать требованиям стандартов, технических условий и специальных условий поставки на эти материалы и полуфабрикаты.

4.6 В производство должны допускаться только те материалы (полуфабрикаты и заготовки), на которые по результатам входного контроля ОТК выдано разрешение о возможности их использования.

5 Сварочные материалы

5.1 Сварочные материалы, применяемые при сварке монтажных соединений ГЦТ Ду850, приведены в таблице 1. Применяемые сварочные материалы должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и паспортов на их изготовление и иметь сертификаты или протоколы соответствия.

5.2 Перед запуском в производство сварочные материалы должны быть проконтролированы в соответствии с ПНАЭ Г-7-010 и ГОСТ 24297. Использование сварочных материалов, не прошедших входной контроль, а также материалов, не имеющих сертификатов, не допускается.

Для партии сварочных материалов, предназначенных для антикоррозионной наплавки внутренней поверхности ГЦТ, независимо от наличия сертификата завода-изготовителя должна быть проведена проверка на соответствие данным сертификата по химическому составу и содержанию ферритной фазы в наплавленном металле. Контроль содержания ферритной фазы следует осуществлять объемно-магнитным методом. Допустимое содержание ферритной фазы для электродов и проволок в наплавленном металле должно соответствовать данным, указанным в таблице 2.

Для применения допускаются сварочные материалы (электроды марок ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЭА-898/21Б и проволоки марок Св-07Х25Н13, Св-04Х20Н10Г2Б, Св-08Х19Н10Г2Б), прошедшие проверку на стойкость против горячих трещин (ГОСТ 26389) и содержание ферритной фазы (ГОСТ Р 53686) в наплавленном металле, а электроды марки ЭА-898/21Б и проволоки марок Св-04Х20Н10Г2Б и Св-08Х19Н10Г2Б – прошедшие проверку на межкристаллитную коррозию при испытании по методу АМУ (ГОСТ 6032).

Ваше
6300

Таблица 1 - Сварочные материалы, применяемые при сварке монтажных соединений ГЦТ Ду 850

Вид выполняемых сварочных работ	Марка сварочного материала
Ручная аргонодуговая сварка (выполнение прихваток, сварка корня шва и исправление дефектов)	Св-08Г2С, Св-08ГС
Ручная аргонодуговая сварка (исправление дефектов)	Св-10ГН1МА
Ручная электродуговая сварка корня шва	УОНИИ-13/45А
Ручная электродуговая сварка основной части шва и исправление дефектов трубопровода Ду850	ПТ-30
Восстановление ручной электродуговой сваркой первого слоя антикоррозионного покрытия на трубопроводе Ду850	ЗИО-8, ЦЛ-25/1
Восстановление ручной электродуговой сваркой второго слоя антикоррозионного покрытия на трубопроводе Ду850	ЭА-898/21Б
Ручная аргонодуговая сварка при выполнении первого слоя антикоррозионного покрытия на трубопроводе Ду850	Св-07Х25Н13
Ручная аргонодуговая сварка при выполнении второго слоя антикоррозионного покрытия на трубопроводе Ду850	Св-04Х20Н10Г2Б, Св-08Х19Н10Г2Б

(Измененная редакция, Изм. №2)

Таблица 2 - Допустимое содержание ферритной фазы в наплавленном металле

Марка присадочного материала		Допустимое содержание ферритной фазы, %
Электроды	ЭА-898/21Б	2-8
	ЦЛ-25/1	5-8
	ЗИО-8	4-5
Сварочная проволока	Св-08Х19Н10Г2Б	2-8
	Св-04Х20Н10Г2Б	
	Св-07Х25Н13	

Примечание - Для выполнения первого слоя (прохода) при восстановлении антикоррозионного покрытия применять электроды, обеспечивающие содержание ферритной фазы в наплавленном металле (при контроле качества сварочных наплавочных материалов согласно ПНАЭ Г-7-010) не менее 4%.

5.3 На каждой бухте проволоки должна быть прикреплена бирка с указанием марки, диаметра, номера плавки и завода-изготовителя. Бирка на бухте должна сохраняться до момента полного использования проволоки.

5.4 Проволока, применяемая для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом, перед сваркой должна быть очищена от смазки, грязи, следов ржавчины и окалины до чистого металла, обезжирена растворителем (ацетоном ГОСТ 2768, уайт-спиритом ГОСТ 3134), и высушена спиртом ректификованным по ГОСТ 18300. Зачистку производить вручную наждачной бумагой или механическим способом.

5.5 Для выполнения прихваток при сборке и заполнении корневой части монтажных соединений ГЦТ на высоту от 8,0 мм до 10,0 мм рекомендуется применять аргонодуговую сварку (далее – РАДС) с присадочной проволокой Св-08Г2С (Св-08ГС) диаметром от 1,2 мм до 3,0 мм по ГОСТ 2246.

(Измененная редакция, Изм. №2)

5.6 Сварочные материалы следует хранить рассортированными по партиям в условиях, исключающих порчу материалов.

5.7 В качестве неплавящегося электрода при РАДС допускается применять электроды диаметром 3,0 и 4,0 мм следующих марок:

- прутки лантанированного вольфрама марки ЭВЛ по ГОСТ 23949;
- прутки иттрированного вольфрама марки ЭВИ-1 и ЭВИ-2 по ГОСТ 23949;
- прутки торированного вольфрама марки ЭВТ-15 и ЭВТ-20 по ГОСТ 23949.

Примечание - При работе с торированным вольфрамом следует быть внимательным и исключать повреждение кожного покрова рук и тела о вольфрамовый прут.

5.8 Контроль сварочных материалов, а также порядок хранения, прокали и выдачи сварочных материалов определяются технологическими инструкциями, действующими на НВАЭС-2.

5.9 Электроды перед использованием должны быть прокалены.

5.10 Прокаленные электроды рекомендуется хранить в сушильных шкафах при температуре $(80 \pm 20)^\circ\text{C}$, в закрытых мешках из водонепроницаемой ткани или полиэтиленовой пленки или в закрытой таре с резиновым уплотнителем крышки. При таком хранении срок годности не ограничивается.

Разрешается хранить прокаленные сварочные материалы в кладовых при температуре окружающего воздуха не ниже 15°C и относительной влажности не более 50 %.

5.11 При хранении прокаленных сварочных материалов в кладовых срок их годности не должен превышать:

- электроды для сварки сталей перлитного класса – не более 5 суток;
- для остальных электродов – не более 15 суток.

5.12 При нарушении условий хранения или по истечении срока хранения электроды подлежат повторной прокалке. Прокалку одних и тех же частей партии сварочных электродов разрешается производить не более 3 раз (заводская прокалка при изготовлении электродов в зачет общего числа регламентируемых прокалок не входит).

5.13 Прокаленные электроды выдаются к месту производства работ в количестве, необходимом для работы сварщика в течение смены.

5.14 В качестве защитного газа при РАДС применять:

- бинарную газовую смесь, состоящую из 70 % гелия и 30 % аргона (качество не ниже требований ТУ 2114-002-45905715);
- аргон высшего или первого сорта (качество не ниже требований ГОСТ 10157).

ВНИМАНИЕ!

Перед началом выполнения сварочных работ бинарная газовая смесь должна быть выдержана не менее 3-х суток с момента изготовления.

Для защиты обратной стороны сварного соединения следует применять аргон высшего или первого сорта (качество не ниже требований ГОСТ 10157).

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

5.15 На каждом баллоне с газом должна быть этикетка (бирка) с указанием:

- наименования предприятия-изготовителя;
- наименование продукта, его сорта, обозначение НД;
- даты изготовления;
- номера баллона.

5.16 Транспортировку прокаленных сварочных материалов к месту производства следует осуществлять в закрытой таре или мешках из водонепроницаемого материала.

6 Сварочное оборудование

6.1 Сварочное оборудование должно иметь полный комплект эксплуатационной документации.

6.2 Проверка сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений перед установкой на месте производства работ выполняется согласно требованиям ГОСТ 24297 и включает:

- контроль наличия эксплуатационной документации (паспорт, инструкция по эксплуатации);
- контроль комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации;
- визуальный контроль состояния оборудования (аппаратуры, приспособлений);
- контроль наличия и срока действия отметки о поверке приборов контроля режима сварки.

Оборудование, используемое при производстве работ, должно быть снабжено, при необходимости, переводными таблицами или тарифовочными графиками перевода показаний измерительных приборов в единицы измерения, содержащиеся в ТИ. Тарифовочные графики ротаметров (приборы контроля расхода защитного газа) должны быть протарифованы на расход газа, применяемого при сварке.

Оборудование (аппаратура, приспособления), не прошедшее проверки к эксплуатации не допускается до получения недостающих комплектующих изделий или эксплуатационных документов, либо до устранения выявленных неисправностей. После получения недостающих комплектующих изделий и документов для выполнения ремонта и поверки приборов контроля, проверка повторяется.

6.3 Контроль сварочного оборудования должен проводиться в соответствии с ПНАЭ Г-7-009 не реже одного раза в год, перед началом эксплуатации, а также после получения его из ремонта и должен включать:

- проверку правильности подключения сварочной цепи и надежности подключения контактов;
- проверку системы подачи газа в горелку на исправность и герметичность;
- проверку качества защиты сварочной ванны (допускаются – серебристый, золотистый или синеватый цвета поверхности шва).

Результаты контроля должны регистрироваться в порядке, установленном на предприятии, осуществляющим контроль.

6.4 Горелку и шланги газопровода не реже одного раза в месяц необходимо промывать спиртом ректифицированным с целью удаления влаги и других загрязнений.

6.5 Колебания напряжения в питающей сети, к которой подключается сварочное оборудование, допускается в пределах $\pm 5\%$ от номинального значения.

6.6 Подключение, наладка и эксплуатация сварочного оборудования производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.7 Сварочное оборудование должно быть укомплектовано штатными измерительными приборами, позволяющими обеспечить контроль за соблюдением заданных параметров режима сварки.

6.8 Проверка технического состояния сварочного оборудования, соединительных кабелей и шлангов, с чисткой и смазкой механических узлов, протиркой контактов аппаратуры, регулировкой люфтов в соединениях и заменой износив-

шихся деталей должны проводиться при необходимости не реже одного раза в месяц, если инструкцией по эксплуатации не предусмотрены меньшие сроки.

7 Требования к персоналу

7.1 Сварка неповоротных стыков выполняется аттестованными сварщиками, прошедшими теоретическую и практическую подготовку в соответствии с требованиями «Правил аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (ПНАЭ Г-7-003), тщательно изучившими чертежи и производственно-технологическую документацию (далее – ПТД) на сборку, сварку и настоящую ТИ.

Каждому сварщику должно быть выдано личное клеймо с регистрацией его в журнале ОТК или другого контролирующего органа.

7.2 К выполнению контроля допускаются контролеры, дефектоскописты, лаборанты, аттестованные по ПНАЭ Г-7-010, на тот вид контроля, который они непосредственно выполняют.

7.3 Инженерно-технические работники (далее – ИТР), осуществляющие руководство работами по сборке, сварке, наплавке, подогреву, термической обработке и контролю сварных соединений трубопроводов, должны быть аттестованы в соответствии с РД 03-19.

Результаты проверки знаний ИТР фиксируются в протоколе.

7.4 Основной обязанностью сварщика является управление процессом сварки, включая выполнение следующих операций:

- следить за исправностью сварочного оборудования, измерительных приборов;
- устанавливать и поддерживать заданный режим сварки;
- следить за состоянием поверхности заточенного торца электрода;
- контролировать качество формирования сварного соединения;
- получать сварочные материалы и соблюдать правила их содержания и ис-

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

пользования;

- контролировать расход защитного газа в горелку и в приспособления для газовой защиты (шлейфы) при сварке корневых проходов;
- следить за состоянием кабелей и шлангов, не допускать их перекручивания и запутывания;
- зачищать сопла горелок и приспособлений для газовой защиты от капель металла, пыли и копоти;
- осуществлять визуальный контроль качество формирования сварного соединения;
- затачивать вольфрамовые электроды, предъявлять их для контроля ОТК.

7.6 При использовании РАДС для возбуждения дуги и повышения стабильности ее горения конец вольфрамового электрода необходимо затачивать специальным заточным устройством (допускается применение ручной заточки) на конус под углом 30-35 °; длина конусной части должна составлять 2-3 диаметра электрода ($d_{\text{э}}$), диаметр притупления 0,2-0,5 мм. На рисунке 1 приведены форма и направление заточки вольфрамового электрода. По завершению заточки вольфрамовый электрод должен контролироваться по следующим параметрам: геометрические размеры при помощи шаблонов; на отсутствие расслоения вольфрамового электрода при помощи лупы (х7).

Для обеспечения качественной защиты зоны горения дуги вылет вольфрамового электрода из сопла горелки не должен превышать 15 мм.



Рисунок 1 – Форма и направление заточки вольфрамового электрода

8.1 Подготовка и сборка под сварку монтажных соединений ГЦТ должна соответствовать требованиям конструкторской документации, ТИ и ПНАЭ Г-7-009. На рисунках 2-7 приведены разделки кромок с обеспечением шероховатости не ниже $\sqrt{Ra6,3}$ по ГОСТ 2789 при сварке монтажных соединений ГЦТ Ду 850.



Патрубок ГЦНА
сталь 10ГН2МФА

Колено Ду 850
сталь 10ГН2МФА

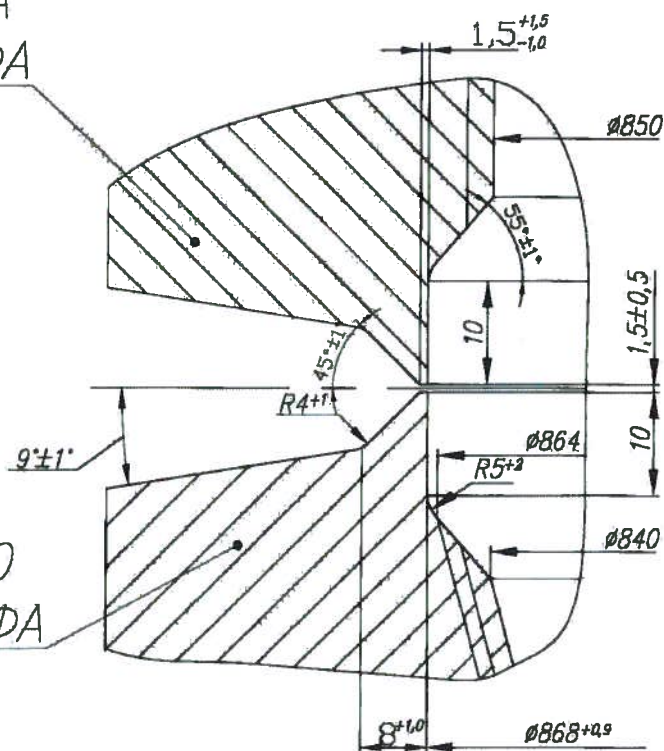


Рисунок 3 – Разделка кромок монтажного соединения ГЦТ (колена) с пат-
рубком ГЦНА

Коллектор
парогенератора
сталь 10ГН2МФА-Ш

Колено Ду 850
сталь 10ГН2МФА

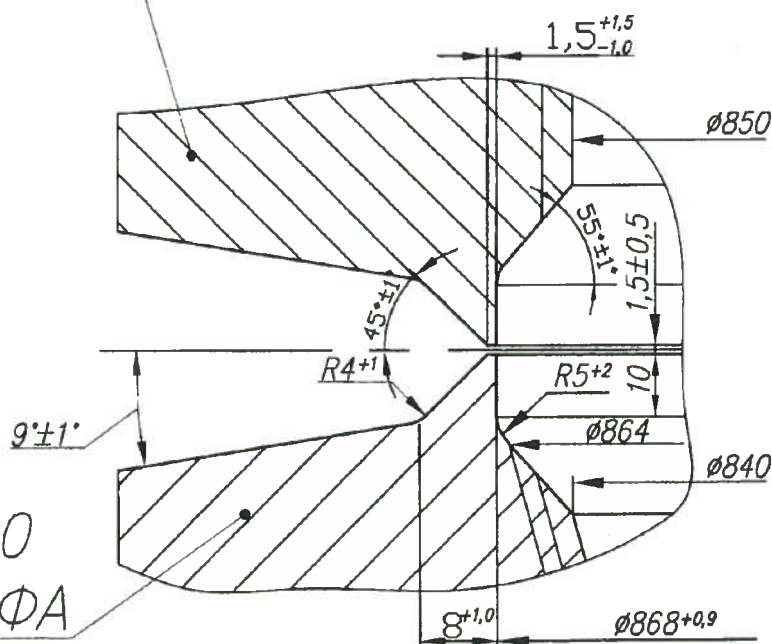


Рисунок 4 – Разделка кромок монтажного соединения ГЦТ (колена) с коллектором парогенератора



Коллектор
парогенератора
сталь 10ГН2МФА-Ш

Труба Ду 850
сталь 10ГН2МФА

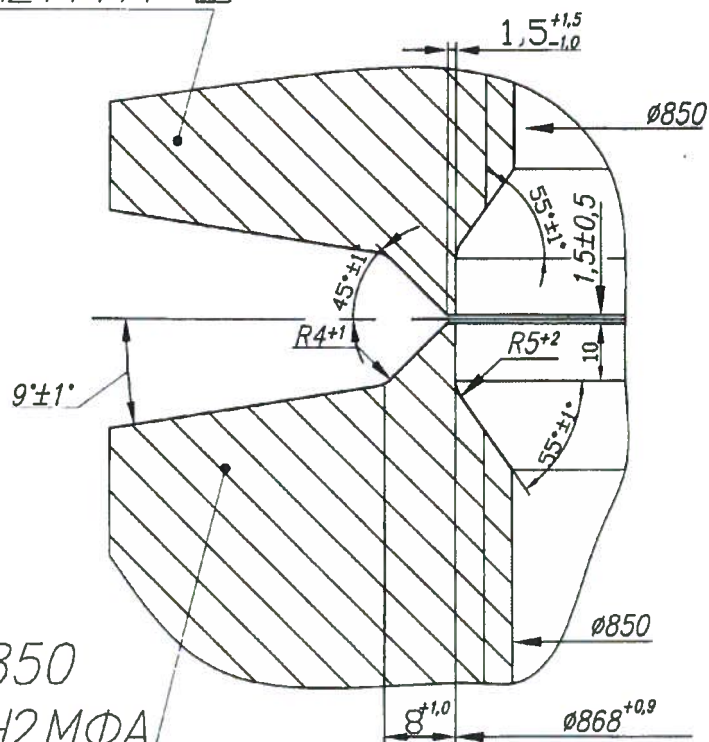


Рисунок 5 – Разделка кромок монтажного соединения типа ГЦТ с коллектором парогенератора

Патрубок ГЦНА
сталь 10ГН2МФА

Труба Ду 850
сталь 10ГН2МФА

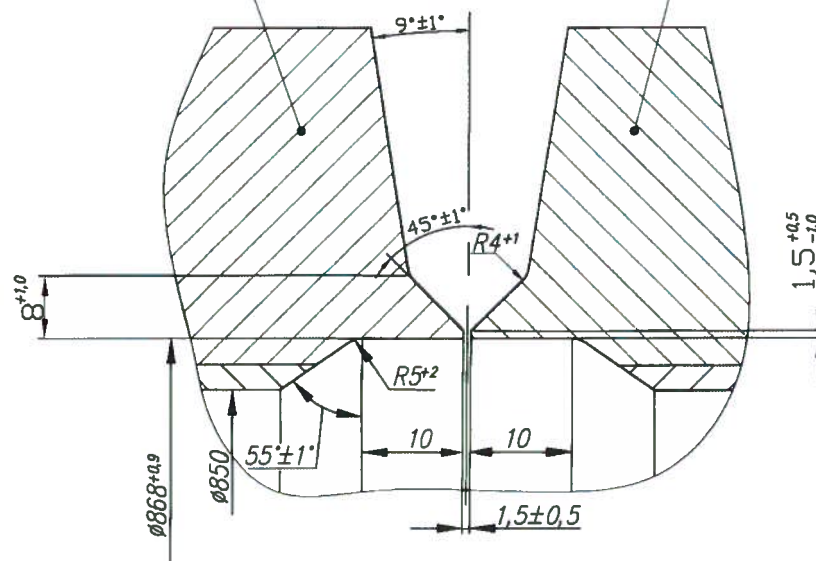


Рисунок 6 – Разделка кромок монтажного соединения ГЦТ с патрубком ГЦНА

Труба Ду 850
сталь 10ГН2МФА

Патрубок реактора
сталь 15Х2НМФА-А

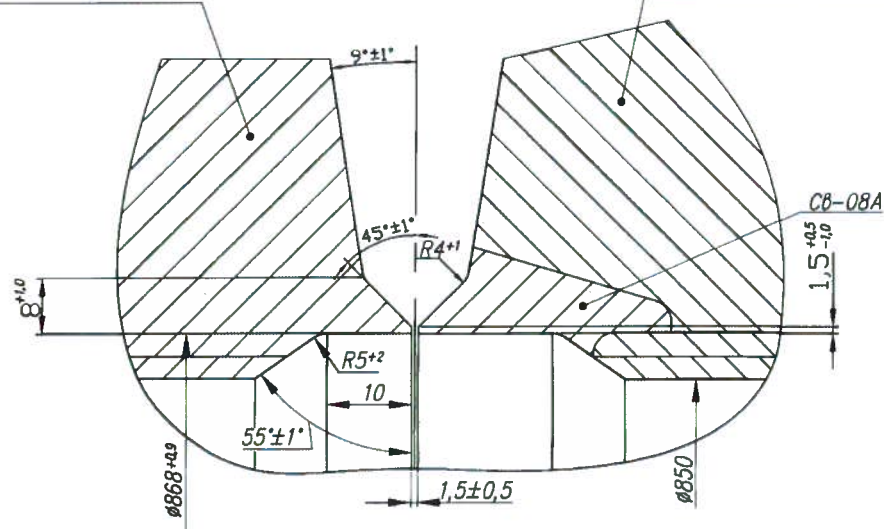


Рисунок 7 – Разделка кромок монтажного соединения ГЦТ с патрубками корпуса реактора

8.2 В ПТД на сборку должны быть указаны:

- используемые при сборке приспособления и оборудование;
- порядок и последовательность сборки;
- способы крепления деталей;
- способы сварки, сварочные материалы и режимы сварки при выполнении прихваток и приварке временных технологических креплений;
- размеры, количество и расположение прихваток;
- количество временных технологических креплений, их расположение и размеры швов приварки к изделию;
- методы контроля качества сборки;
- другие необходимые данные с перечислением всех технологических и контрольных операций.

8.3 Подготовка кромок и поверхностей деталей под сварку должна выполняться механической обработкой.

8.4 Подготовленные под сборку, прихватку, сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей должны быть зачищены от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений и обезжирены. Ширина указанных участков должна составлять (50 ± 5) мм. Для обезжиривания следует применять ацетон по ГОСТ 2768 или уайт-спирит по ГОСТ 3134 с последующим протиранием спиртом ректификованным по ГОСТ 18300.

8.5 Подготовка кромок в монтажных условиях (на блоках, поставляемых с монтажным припуском) должна производиться механическим способом с помощью переносных труборезных станков. Перед сваркой основного перлитного слоя плакирующий слой должен быть удален от края разделки на расстояние не менее 10 мм. Полнота удаления плакирующего слоя проверяется при входном контроле блоков трубопровода, а также после расточки кромок, после удаления монтажных припусков, - травлением 15%-ым раствором HNO_3 (на цилиндрической части расточки не должно быть следов стали аустенитного класса).

8.6 После резки и механической обработки торцы деталей (сборочных единиц) и кромки должны быть проконтролированы на отсутствие трещин, расслоений и других дефектов. Необходимые методы и объемы контроля, а также нормы оценки качества устанавливаются ПТД с учетом требований НД.

8.7 При наличии на кромках трубопроводов (деталей, сборочных единиц) или их поверхности местных забоин, задигов и вмятин глубиной до 2,0 мм, вызванных транспортировкой и условиями хранения, последние подлежат устранению механической обработкой с глубиной выборки не более 2,0 мм и обеспечением плавного перехода к поверхности разделки. Забоины, задиры и вмятины на притуплении разделки подлежат подварке на режиме постановки прихваток (таблица 3) и восстановлению геометрии притупления механической обработкой с последующим проведением контроля. При превышении глубины поверхностных забоин, задигов и вмятин 2,0 мм, монтажной организацией должно быть оформлено техническое решение об исправлении с согласованием ГМО.

8.8 Измерение отклонений от перпендикулярности торцов труб, обработанных под сварку, должно производиться относительно образующей трубы с помощью угольников и специальных приспособлений.

Допускается проводить контроль перпендикулярности относительно наружной или внутренней цилиндрической поверхности прямых участков труб. Контроль отклонения от перпендикулярности следует производить не менее чем в трех местах, расположенных равномерно по окружности торца трубы.

8.9 Подготовленные кромки труб и деталей подлежат перед сборкой визуальному и измерительному контролю. При этом контролируется:

- соответствие формы обработки и размеров кромок требованиям ПТД;
- качество обработки и чистота поверхности кромок и прилегающих к ним поверхностей труб;
- перпендикулярность торца труб (отводов, патрубков) к образующей.

Фиксация результатов контроля выполняются в соответствии с требованиями НД по контролю.

Ваш

6300

ИНВ. №

9 Сборка монтажных соединений ГЦТ под сварку

9.1 Все поступившие на сборку детали и сборочные единицы должны иметь маркировку и сопроводительную документацию, подтверждающую их приемку ОТК. Способ маркировки определяется ПТД предприятия-изготовителя (монтажной организации).

9.2 Сварочные работы (сборка, сварка) должны выполняться в условиях, обеспечивающих соблюдение требований ПТД в части защиты места сварки от любых воздействий, влияющих на качество сварки (атмосферные осадки, температура окружающего воздуха и т.д.). Ведение сварочных работ в монтажных условиях допускается проводить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 15 °С, при этом минимальная температура повышенного нагрева должна быть повышена на 50 °С.

9.3 Сборку монтажных соединений ГЦТ следует проводить в соответствии с указаниями ПТД на сборочно-сварочном оборудовании (центраторах) или в приспособлениях (временных технологических креплениях, хомутах, стяжках), обеспечивающих соосность соединяемых деталей, установку зазора и возможность постановки прихваток.

9.4 Поверхность деталей перед сборкой должна быть предварительно зачищена от окалины, ржавчины, краски, масла, влаги и других загрязнений с последующим обезжириванием.

9.5 При сборке монтажных соединений ГЦТ:

- прихватки должны выполнять сварщики, допущенные к сварке соединений, на которых выполняется прихватка;
- прихватки выполнять РАДС с использованием сварочных материалов, приведенных в разделе 5;
- при сборке деталей, прихватки выполнять с поддувом защитного газа во внутреннюю полость для защиты обратной стороны прихватки;
- прихватки выполнять по режиму сварки в соответствии с таблицей 3.

Ввод.
№ 6300

ВНИМАНИЕ!

Расход газа при защите обратной стороны сварного соединения устанавливается в зависимости от типа оснастки, организующей поддув.

Не допускается производить постановку прихваток и сварку корневой части без применения газовой защиты обратной стороны монтажных соединений ГЦТ.

Прихватки стыков следует производить с наружной стороны с полным проплавлением и равномерным распределением их по периметру (8-10 прихваток). Высота прихваток от 3,0 до 4,0 мм, протяженность от 50 мм до 80 мм.

9.6 При обнаружении в прихватках дефектов в виде пор и незаплавленных кратеров, прихватки должны быть зачищены и подварены, при обнаружении трещин - прихватки должны удаляться полностью и выполняться вновь.

9.7 В собранных под сварку стыковых соединениях смещение и зазоры между стыкуемыми кромками (притуплениями кромок) деталей должны удовлетворять требованиям чертежей (см. 1.3) и ПТД.

9.8 После окончания сборки зачищенные при подготовке под сварку кромки и прилегающие к ним поверхности деталей подвергаются повторной механической зачистке (при необходимости); зачистка должна проводиться наждачным кругом или стальной щеткой с последующим обезжириванием ацетоном или уайт-спиритом и протиркой спиртом ректифицированным.

9.9 Собранные под сварку стыки должны быть предъявлены ОТК. При предъявлении сборки ОТК проверке подлежат: взаимное расположение деталей, блоков; величина зазора и смещение кромок в стыке; излом осей; чистота поверхности труб и кромок; количество и качество прихваток.

Смещение кромок при сборке не должно быть более 0,5 мм. При смещении кромок более 0,5 мм возможность и технология доработки собранного стыка согласовывается с организацией-разработчиком ТИ. Излом осей в собранных под сварку стыках должен быть не более 1,0 мм на расстоянии 200 мм от плоскости стыка.

Фиксация результатов контроля выполняются в соответствии с требованиями НД по контролю.

9.10 При наличии перерыва между операциями сборки и сварки более одной смены, собранные под сварку стыки труб должны быть обвязаны хлопчатобумажной тканью и поверх ткани полихлорвиниловой лентой с целью предохранения попадания загрязнений в разделку стыка.



10 Сварка перлитной части монтажных соединений ГЦТ

10.1 Особенности сварки перлитной части монтажных соединений (с вертикальной осью трубопровода) ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

10.1.1 Сварка корневой части монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

10.1.1.1 Сварку корневой части выполнять с предварительным нагревом до 50 °С и с газовой защитой обратной стороны сварного соединения. Для контроля температуры нагрева соединения использовать контактный термометр.

Измерение температуры предварительного подогрева производить на кромках сварного соединения, не менее чем в трех сечениях, равномерно распределенных по его периметру.

(Измененная редакция, Изм. №2)

10.1.1.2 Выполнить сварку корневой части соединения на высоту (8,0-10,0) мм РАДС с присадочной проволокой марки Св-08Г2С (Св-08ГС) диаметром от 1,2 мм до 3,0 мм на режимах сварки, приведенных в таблице 3. Сварку выполняют одновременно два сварщика в порядке, указанном на рисунке 8.

(Измененная редакция, Изм. №2)

Допускается заполнение корневой части шва РДС электродами марки УОНИИ-13/45А (ОСТ 5.9224) диаметром 3,0 мм или 4,0 мм с нагревом при температуре от 200 °С до 250 °С.

Сварку корневой части монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора допускается выполнять ААДС в соответствии с требованиями ТИ 2-501-2012.

(Измененная редакция, Изм. №2)

Таблица 3 - Ориентировочные режимы сварки при монтаже ГЦТ

Способ сварки	Марка сварочного материала	Диаметр, мм	Сила тока, А		
			Положение сварки		
			Нижнее, горизонтальное	Вертикальное снизу вверх	Потолочное
РДС	УОНИИ-13/45А	3,0	100-130	90-120	70-90
		4,0	150-180	130-160	130-140
	ПТ-30	3,0	95-125	85-110	80-100
		4,0	140-170	120-140	110-130
РАДС*	Св-08Г2С Св-08ГС	1,2-3,0	80-200	70-190	60-170
	Св-10ГН1МА	1,2-3,0	80-200	70-190	60-170

* - При выполнении прихваток и исправлении дефектов РАДС корня шва расход газовой смеси должен составлять 12-35 л/мин (выбирается в зависимости от типа горелки, указаний по расходу газовой смеси, содержащихся в инструкции по эксплуатации или в паспорте на горелки).

(Измененная редакция, Изм. №2)

10.1.1.3 При выполнении корневой части шва (8,0-10,0) мм производить сварку с разбивкой периметра стыка на шесть равных частей (рисунок 8). Сварку выполнять в диаметрально противоположных местах.

В процессе сварки обращать внимание на надежный провар кромок разделки. После выполнения каждого прохода производить тщательный внешний осмотр шва в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-016.

Грубые наплывы и резкие переходы к основному металлу (западания в углах разделки и др.) не допускаются и подлежат механической зачистке.

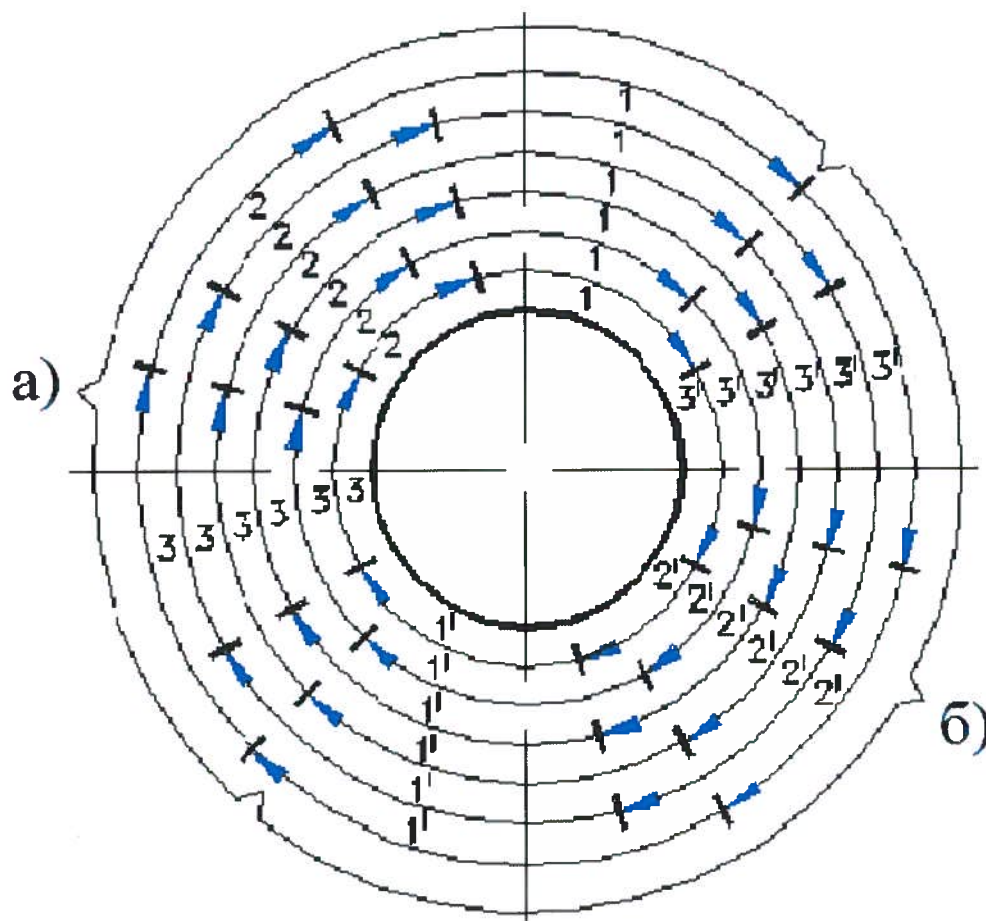
После наложения **каждого** валика поверхность шва и кромок разделки должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг металла, обработаны ацетоном или уайт-спиритом, высушены спиртом ректифицированным и визуально проконтролированы сварщиком на отсутствие трещин, недопустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор, неровностей (подрезов, наплывов, углублений между валиками) и других дефектов. Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения, поры и неровности) должны быть удалены до возобновления сварки.

При перерыве сварки прохода, ее возобновление, а также окончание сварки, место начала и окончания сварки производить с обеспечением перекрытия на величину не менее 10,0 мм.

10.1.1.4 По завершении сварки корневой части соединения провести визуальный, капиллярный и радиографический контроль в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-010, ПНАЭ Г-7-016, ПНАЭ Г-7-017, ПНАЭ Г-7-018 и ТИ 3-504-2012. При этом нормы оценки качества принимаются как для полностью выполненного сварного соединения перлитной части шва.

При неудовлетворительных результатах радиографического контроля удаление дефектов (кроме дефектов удлиненной формы) и заварку выборок в корневой части соединения допускается производить изнутри, перед восстановлением антикоррозионной наплавки в соответствии с разделом 12. Дефекты удлиненной формы должны быть удалены до возобновления сварки.

Поверхностные дефекты (на наружной поверхности корневой части соединения) при глубине выборки до 3,0 мм заваривать в процессе продолжения сварки. При необходимости, выполнить контроль отремонтированных участков.



а) – участок работы первого сварщика:

1-3 – последовательность выполнения сварки первым сварщиком;

б) – участок работы второго сварщика:

1'-3' – последовательность выполнения сварки вторым сварщиком

Рисунок 8 – Порядок сварки монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

10.1.1.5 При удовлетворительных результатах неразрушающего контроля корневой части сварного соединения установить, согласно указаниям технологической инструкции ТИ 2-503-2012, термопары, тепловую изоляцию и произвести укладку индуктора.

10.1.2 Сварка при заполнении разделки монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

10.1.2.1 Перед началом заполнения разделки монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора в соответствии с ТИ 2-503-

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергопроект»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

2012 необходимо нагреть соединения до температуры от 120 °С до 250 °С. Не допускать остывания зоны сварного соединения ниже 120 °С.

Скорость нагрева не должна превышать 150 °С в час.

ВНИМАНИЕ!

Сварку производить только при отключенном индукторе

10.1.2.2 Сварку монтажных соединений при заполнении разделки выполнять РДС покрытыми электродами марки ПТ-30 диаметром 3,0 мм или 4,0 мм с сохранением разбивки периметра стыка на шесть равных частей в соответствии с рисунком 8, на режимах сварки приведенных в таблице 3 до 50 % заполнения высоты разделки шва.

При контроле и устранении поводов РДС выполнять участками в последовательности, обеспечивающей перемещения торца трубы, на котором контролируется поводка, в направлении его проектного положения.

10.1.2.3 Требования по внешнему осмотру и зачистке сварочных валиков аналогичны требованиям 10.1.1.

10.1.2.4 Подготовить монтажные соединения к проведению контроля (визуального и радиографического) и проконтролировать согласно ТИ 3-504-2012.

10.1.2.5 При выявлении, по результатам радиографического контроля, недопустимых дефектов после сварки 50 % высоты разделки шва произвести выборку дефектов механическим способом.

Проверить полноту удаления дефектов (согласно 12.4), подготовить выборку к подварке. При глубине выборки поверхностных дефектов до 3,0 мм подварку выборки произвести в процессе продолжения сварки. В случае, когда глубина выборки дефектов свыше 3,0 мм, необходимо на режиме РДС (таблица 3) подварить выбранный участок соединения электродами ПТ-30 диаметром 3,0 мм с последующим выполнением контроля отремонтированного участка.

10.1.2.6 При удовлетворительных результатах радиографического контроля продолжить РДС электродами ПТ-30 диаметром 3,0 мм или 4,0 мм заполнение оставшейся части разделки соединения на режимах сварки в соответствии с таблицей 3.

10.1.2.7 В процессе сварки монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора не допускается охлаждение стыка ниже 120 °С.

10.1.2.8 На рисунке 9 приведено выполненное монтажное соединение ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора с ориентировочным количеством и нумерацией раскладки валиков. Требования по внешнему осмотру и зачистке сварочных валиков аналогичны требованиям 10.1.1.

10.1.2.9 Произвести термический отдых при температуре от 150 °С до 250 °С продолжительностью 12 часов. Температура сварного соединения в интервале «окончание сварки - начало отдыха» должна быть не ниже 120 °С.

Режимы термического отдыха должны соответствовать требованиям технологической инструкции на термообработку ТИ 2-503-2012.

10.1.2.10 Снять механическим способом усиление шва с наружной стороны соединения заподлицо с основным металлом в соответствии с требованиями чертежа с обеспечением шероховатости не ниже $\sqrt{Ra6,3}$.

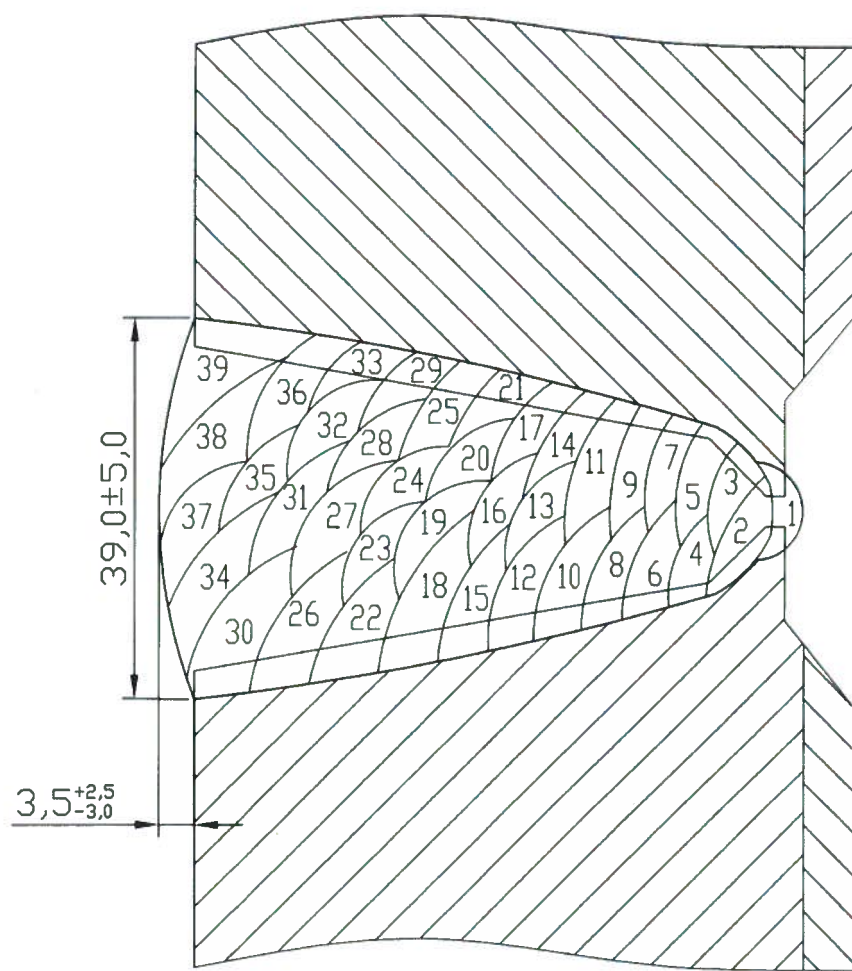
Допускается уменьшение толщины шва и основного металла (утонение), получаемое в результате зачистки, при условии сохранения расчетной толщины стенки трубопровода и обеспечения плавного перехода от утоненного участка к соседним. Максимальная величина утонения должна быть не более 2,0 мм, суммарная протяженность не должна превышать 30% периметра шва с соблюдением требований для проведения контроля в соответствии с ТИ 3-504-2012.

Допускается проведение работ по механической зачистке шлифованием (снятию) усиления сварного шва с наружной стороны заподлицо с основным металлом в процессе проведения термического отдыха сварного соединения.

(Измененная редакция, Изм. №2)

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергопроект»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников



1-39 - ориентировочное количество проходов

Рисунок 9 – Выполненное монтажное соединение ГЦТ, ГЦТ с ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора с ориентировочным количеством и нумерацией раскладки валиков.

Визу.

ИЗ. № 6300

10.2 Особенности сварки перлитной части монтажных соединений (с горизонтальной осью трубопровода) ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора

10.2.1 Сварка корневой части монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора.

10.2.1.1 Сварку корневой части выполнять с предварительным нагревом до 50 °С и с газовой защитой обратной стороны сварного соединения. Для контроля температуры нагрева соединения использовать контактный термометр.

Измерение температуры предварительного подогрева производить на кромках сварного соединения, не менее чем в трех сечениях, равномерно распределенных по его периметру.

(Измененная редакция, Изм. №2)

10.2.1.2 Выполнить сварку корневой части соединения на высоту (8,0-10,0) мм РАДС с присадочной проволокой марки Св-08Г2С (Св-08ГС) диаметром от 1,2 мм до 3,0 мм на режимах сварки, приведенных в таблице 3. Сварку выполняют одновременно два сварщика в порядке, указанном на рисунке 10.

(Измененная редакция, Изм. №2)

Допускается заполнение корневой части шва РДС электродами марки УОНИИ-13/45А диаметром 3,0 мм или 4,0 мм с нагревом при температуре от 200 °С до 250 °С.

Сварку корневой части монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора допускается выполнять ААДС в соответствии с требованиями ТИ 2-501-2012.

(Измененная редакция, Изм. №2)

10.2.1.3 При выполнении корневой части шва (8,0-10,0) мм производить сварку с разбивкой периметра стыка на шесть равных частей (рисунок 10). Сварку выполнять в диаметрально противоположных местах.

В процессе сварки обращать внимание на надежный провар кромок разделки. После выполнения каждого прохода производить тщательный внешний

осмотр шва в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-016.

Грубые наплывы и резкие переходы к основному металлу (западания в углах разделки и др.) не допускаются и подлежат механической зачистке.

После наложения каждого валика поверхность шва и кромки разделки должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг металла и визуально, обработаны ацетоном или уайт-спиритом, высушены спиртом ректифицированным и визуально проконтролированы сварщиком на отсутствие трещин, недопустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор, неровностей (подрезов, наплывов, углублений между валиками) и других дефектов. Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения, поры и неровности) должны быть удалены до возобновления сварки.

При перерыве сварки прохода, ее возобновление, а также окончание сварки, место начала и окончания сварки производить с обеспечением перекрытия на величину не менее 10,0 мм.

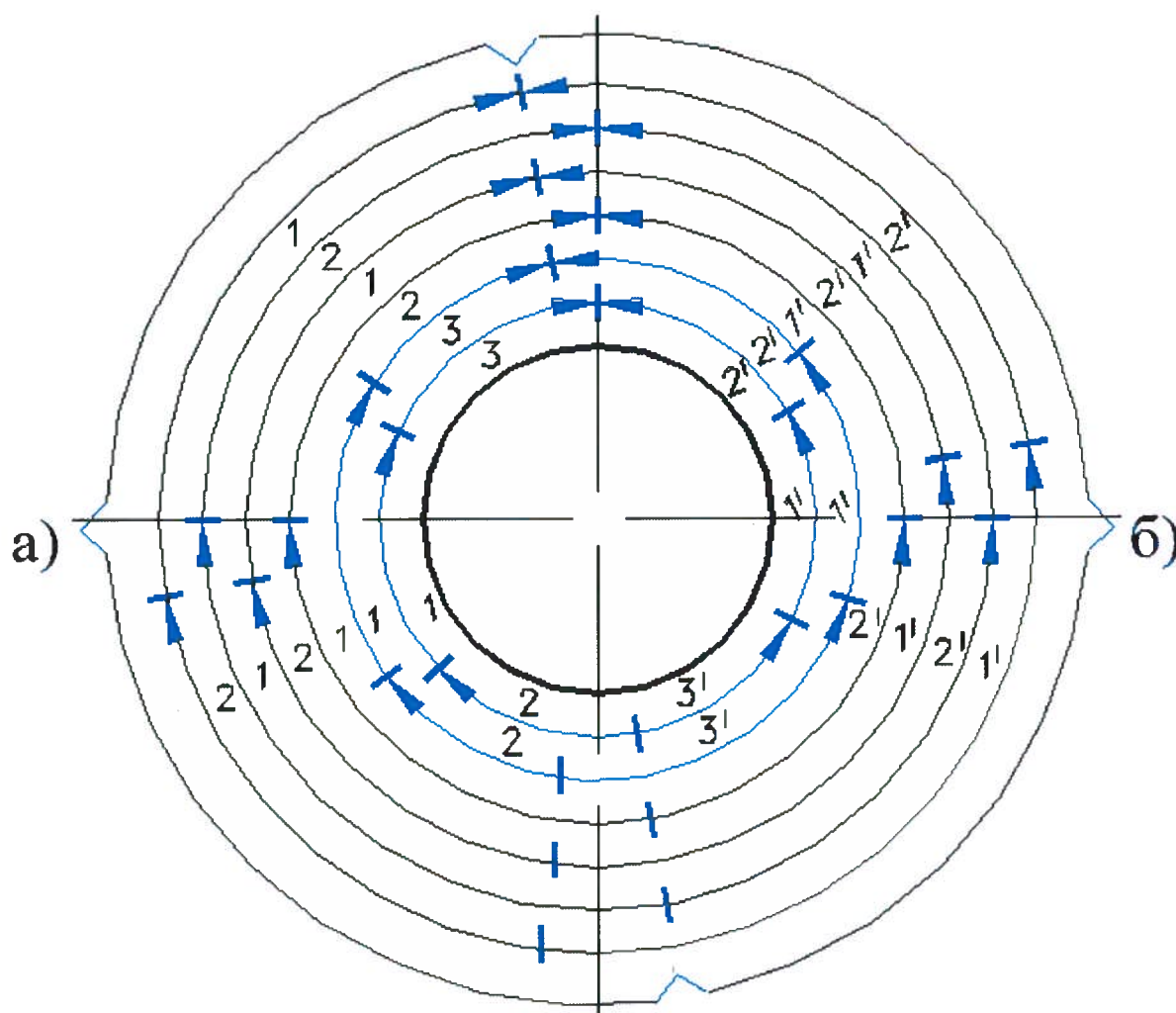
10.2.1.4 По завершении сварки корневой части соединения провести визуальный, капиллярный и радиографический контроль в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-010, ПНАЭ Г-7-016, ПНАЭ Г-7-017, ПНАЭ Г-7-018 и ТИ 3-504-2012. При этом нормы оценки качества принимаются как для полностью выполненного сварного соединения перлитной части шва.

При неудовлетворительных результатах радиографического контроля удаление дефектов (кроме дефектов удлиненной формы) и заварку выборок в корневой части соединения допускается производить изнутри, перед восстановлением антикоррозионной наплавки в соответствии с разделом 12. Дефекты удлиненной формы должны быть удалены до возобновления сварки.

Поверхностные дефекты (на наружной поверхности корневой части соединения) при глубине выборки до 3,0 мм завариваются в процессе продолжения сварки. При необходимости, выполнить контроль отремонтированных участков.

10.2.1.5 При удовлетворительных результатах неразрушающего контроля корневой части сварного соединения установить, согласно указаниям технологи-

ческой инструкции ТИ 2-503-2012, термопары, тепловую изоляцию и произвести укладку индуктора.



а) – участок работы первого сварщика:

1-3 – последовательность выполнения сварки корня шва первым сварщиком;

1-2 – последовательность выполнения сварки при заполнении шва первым сварщиком;

б) – участок работы второго сварщика:

1'-3' – последовательность выполнения сварки корня шва вторым сварщиком;

1'-2' – последовательность выполнения сварки при заполнении шва вторым сварщиком

Рисунок 10 – Порядок сварки монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора

10.2.2 Сварка при заполнении разделки монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора

10.2.2.1 Перед началом заполнения разделки монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора в соответствии с ТИ 2-503-2012 необходимо нагреть:

- при сварке монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА до температуры от 120 °С до 250 °С. Не допускать остывания зоны сварного соединения ниже 120 °С;

- при сварке монтажных соединений ГЦТ с патрубками корпуса реактора до температуры от 150 °С до 250 °С. Не допускать остывания зоны сварного соединения ниже 150 °С.

Скорость нагрева не должна превышать 150 °С в час.

ВНИМАНИЕ!

Сварку производить только при отключенном индукторе

10.2.2.2 Сварку монтажных соединений при заполнении разделки выполнять РДС покрытыми электродами марки ПТ-30 диаметром 3,0 мм или 4,0 мм с разбивкой периметра стыка на четыре равные части согласно рисунку 10, на режимах сварки, приведенных в таблице 3 до 50 % заполнения высоты разделки. Сварку выполнять в диаметрально противоположных местах. Сварку выполняют одновременно два сварщика в порядке, указанном в соответствии с рисунком 10.

При контроле и устранении поводов РДС выполнять участками в последовательности, обеспечивающих перемещения торца трубы, на котором контролируется поводка, в направлении его проектного положения.

10.2.2.3 Требования по внешнему осмотру и зачистке сварочных валиков аналогичны требованиям 10.2.1.

10.2.2.4 Подготовить монтажные соединения к проведению контроля (визуального и радиографического) и проконтролировать согласно ТИ 3-504-2012.

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

10.2.2.5 При выявлении, по результатам радиографического контроля, недопустимых дефектов после сварки 50 % заполнения высоты разделки шва произвести выборку дефектов механическим способом.

Проверить полноту удаления дефектов (согласно 12.4), подготовить выборку к подварке. При глубине выборки поверхностных дефектов до 3,0 мм подварку выборки произвести в процессе продолжения сварки. В случае, когда глубина выборки дефектов свыше 3,0 мм, необходимо на режиме РДС (таблица 3) подварить выбранный участок соединения электродами ПТ-30 диаметром 3,0 мм с последующим выполнением контроля отремонтированного участка.

10.2.2.6 При удовлетворительных результатах радиографического контроля монтажных соединений заполнения высоты на 50 % разделки шва, продолжить РДС электродами ПТ-30 диаметром 3,0 мм или 4,0 мм заполнение оставшейся части разделки соединения на режимах сварки в соответствии с таблицей 3.

На рисунках 11 и 12 приведены выполненные монтажные соединения ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с патрубками корпуса реактора с ориентировочным количеством и нумерацией раскладки валиков.

10.2.2.7 При сварке монтажных соединений поддерживать температуру нагрева:

- ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА от 120 °С до 250 °С. Не допускать остывания зоны сварного соединения ниже 120 °С.

- ГЦТ с патрубками корпуса реактора до температуры от 150 °С до 250 °С. Не допускать остывания зоны сварного соединения ниже 150 °С.

Скорость нагрева не должна превышать 150 °С в час.

10.2.2.8 По завершении сварочных работ на монтажных соединениях ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА произвести термический отдых при температуре от 150 °С до 250 °С продолжительностью 12 часов. Температура сварного соединения в интервале «окончание сварки - начало отдыха» должна быть не ниже 120 °С.

Режимы термического отдыха должны соответствовать требованиям технологической инструкции на термообработку ТИ 2-503-2012.

10.2.2.9 По завершении сварочных работ на монтажных соединениях ГЦТ с патрубками корпуса реактора, не допуская охлаждения соединения ниже 150 °С, произвести промежуточный отпуск при температуре (620 ± 10) °С, продолжительностью 3 часа.

Режим промежуточного отпуска должен соответствовать требованиям технологической инструкции на термообработку ТИ 2-503-2012.

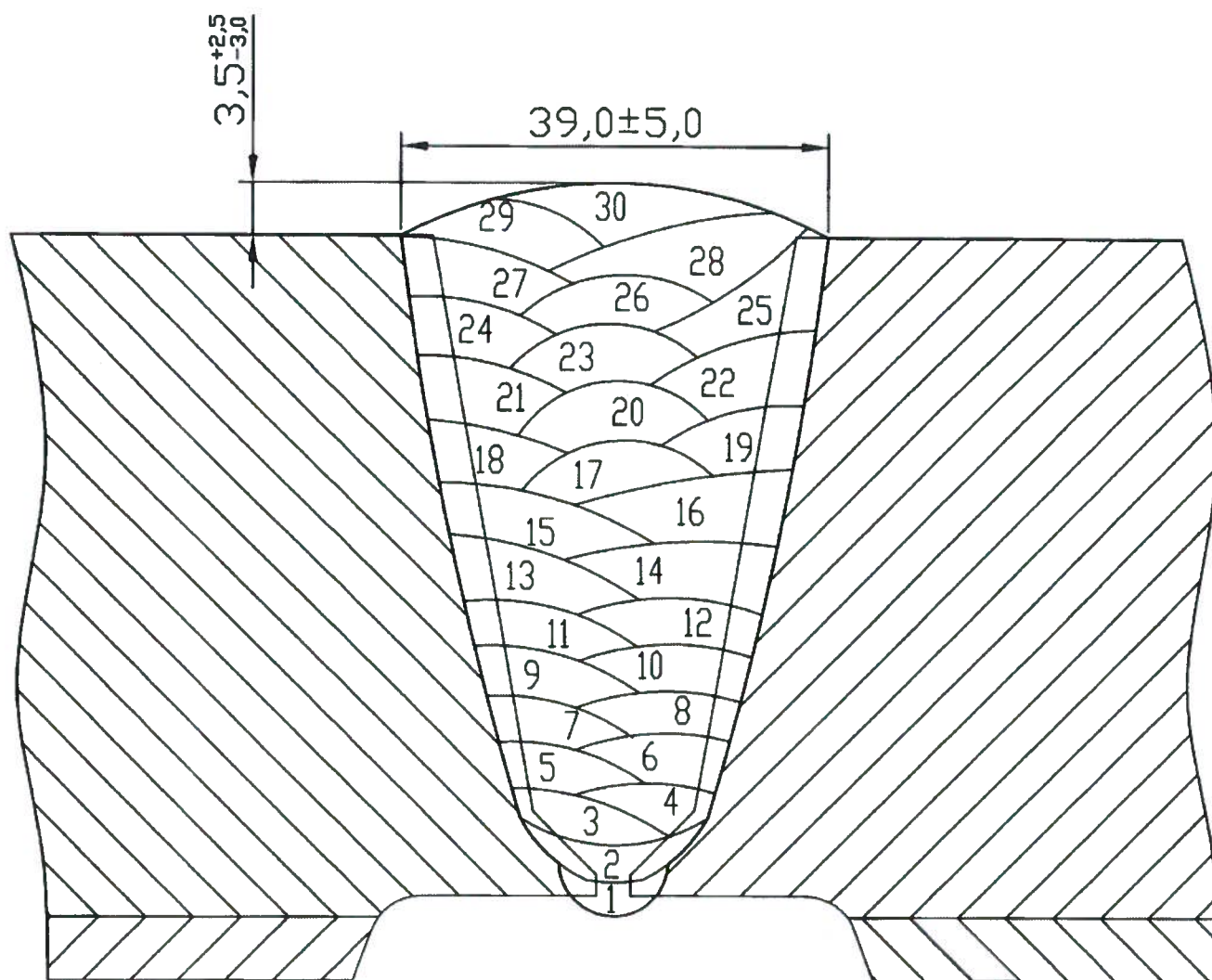
10.2.2.10 Снять механическим способом усиление шва с наружной стороны соединения заподлицо с основным металлом в соответствии с требованиями чертежа с обеспечением шероховатости не ниже $\sqrt{Ra6,3}$.

Допускается уменьшение толщины шва и основного металла (утонение), получаемое в результате зачистки, при условии сохранения минимальной расчетной толщины стенки трубопровода и обеспечения плавного перехода от утоненного участка к соседним. Максимальная величина утонения должна быть не более 2,0 мм, суммарная протяженность не должна превышать 30% периметра шва с соблюдением требований для проведения контроля в соответствии с ТИ 3-504-2012.

Допускается проведение работ по механической зачистке шлифованием (снятию) усиления сварного шва на монтажных соединениях ГЦТ с патрубком ГЦНА с наружной стороны заподлицо с основным металлом в процессе проведения термического отдыха сварного соединения.

Допускается проведение работ по механической зачистке шлифованием (снятию) усиления сварного шва на монтажных соединениях ГЦТ с патрубками корпуса реактора с наружной стороны заподлицо с основным металлом до проведения промежуточного отпуска сварного соединения, не допуская его охлаждения ниже 150 °С.

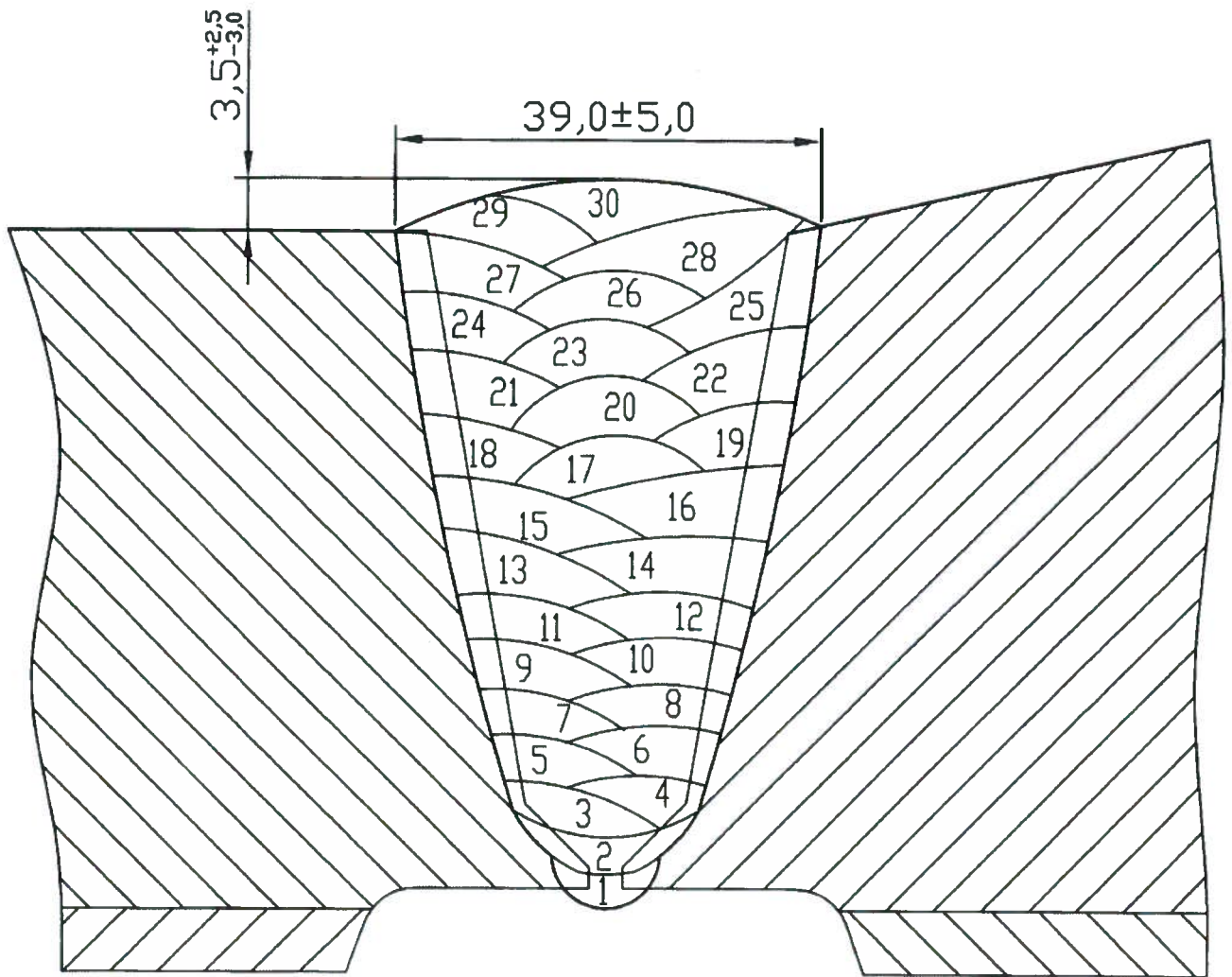
(Измененная редакция, Изм. №2)



1-30 - ориентировочное количество проходов

Рисунок 11 – Выполненное сварное соединение ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА с ориентировочным количеством и нумерацией раскладки валиков

Ваш
ИЗ. № 6300



1-30 - ориентировочное количество проходов

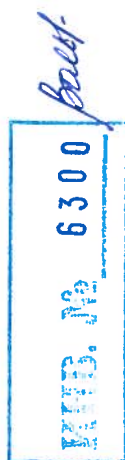
Рисунок 12 – Выполненное сварное соединение ГЦТ с патрубками корпуса реактора с ориентировочным количеством и нумерацией раскладки валиков

11 Контроль качества монтажных соединений ГЦТ

11.1 Последовательность и требования к проведению неразрушающего контроля монтажных соединений ГЦТ приведены в ТИ 3-504-2012.

11.2 Сварные соединения подлежат контролю следующими методами:

- визуальный и измерительный контроль - в соответствии с ПНАЭ Г-7-010 и ПНАЭ Г-7-016;
- радиографический контроль - в соответствии с ПНАЭ Г-7-010 и ПНАЭ Г-7-017;
- капиллярный контроль - в соответствии с ПНАЭ Г-7-010 и ПНАЭ Г-7-018;
- ультразвуковой контроль - в соответствии с ПНАЭ Г-7-010 и ПНАЭ Г-7-030.



12 Исправление дефектов и термическая обработка монтажных соединений ГЦТ

12.1 После выполнения термического отжига (для монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубками ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора) и промежуточного отпуска (для монтажных соединений ГЦТ с патрубком корпуса реактора) произвести зачистку корневой части стыка до чистого металла, обеспечив плавные переходы к основному металлу. Подготовленная под наплавку поверхность корня шва подлежит визуальному и капиллярному контролю. Браковочным признаком при этом являются трещины. Дефектные участки металла подлежат удалению механическим способом.

12.2 Выполнить в соответствии с ТИ 3-504-2012 радиографический контроль. Произвести разметку дефектных участков (при наличии дефектов). Выполнить ультразвуковой контроль сварного соединения в соответствии с ПНАЭ Г-7-030. При этом по ранее размеченным дефектным участкам (по результатам радиографического контроля) рекомендуется определить глубину залегания дефектов.

12.3 Обнаруженные дефекты в корневой части сварного соединения в зависимости от их места (глубины) расположения допускается выбирать как с наружной, так и с внутренней стороны сварного шва.

Поверхностные дефекты (на наружной поверхности корневой части соединения) при глубине выборки до 3,0 мм заваривать в процессе продолжения сварки.

Выборки с наружной стороны шва глубиной более 3,0 мм (но не более 8,0 мм) допускается подваривать без проведения нагрева РАДС с присадочной проволокой марки Св-08Г2С (Св-08ГС) диаметром от 1,2 мм до 3,0 мм на режимах сварки в соответствии с таблицей 3.

Выборки с внутренней стороны шва глубиной до 3,0 мм подлежат заварке при восстановлении антикоррозионного плакирующего слоя электродами марок ЗИО-8 или ЦЛ-25/1 на режимах наплавки в соответствии с таблицей 4.

Примечание - При РАДС корня шва с внутренней стороны сварного соединения присадочной проволокой марки Св-08Г2С (Св-08ГС) категорически запрещается оплавливать антикоррозионное покрытие. После указанной подварки необходимо выполнить визуальный и капиллярный контроль.

(Измененная редакция, Изм. №2).

12.4 В случае обнаружения дефектов в перлитной части сварного соединения по результатам неразрушающего контроля произвести выборку дефектных участков механическим способом. Если имеется сомнение в полноте удаления дефектов, произвести контроль выборок радиографическим методом.

Геометрия подготовленной под подварку выборки, должна обеспечить надежный провар во всех ее местах. Поверхность выборки не должна иметь острых углов и заусенцев.

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

- при обнаружении трещин сварка должна быть прекращена и может быть возобновлена только после выяснения причин появления 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).

Исправление дефектов с отступления от требований данного подраздела может производиться только по согласованию с организацией-разработчиком ТИ.

12.6 В случае, если глубина выборки дефектных участков составляет более 2,0 мм, перед подваркой выборок необходимо нагреть сварное соединение до температуры:

- от 120 °С до 250 °С для монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубками ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора;

- от 150 °С до 250 °С для монтажных соединений ГЦТ с патрубками корпуса реактора.

Подварку выбранных участков выполнить в соответствии с таблицей 3. Для подварки выбранных участков при устранении дефектов в перлитной части (за исключением корневой части) сварного соединения допускается применение ручной аргонодуговой сварки с использованием присадочной проволоки марки Св-10ГН1МА (с содержанием кремния не менее 0,22 %) диаметром от 1,2 до 3,0 мм, при этом сварка должна производиться в бинарной газовой смеси (30% аргон + 70% гелий) с предварительным и сопутствующим подогревом согласно ТИ 2-503-2012.

(Измененная редакция, Изм. №2).

12.7 После завершения сварочных работ по исправлению дефектов на монтажных соединениях ГЦТ, ГЦТ с патрубками ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора, ГЦТ с патрубками корпуса реактора произвести термический отдых, в соответствии с ТИ 2-503-2012 при температуре от 150 °С до 250 °С продолжительностью 12 часов.

Температура сварного соединения на монтажных соединениях ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора в интервале «окончание сварки - начало термического отдыха» должна быть не ниже 120° С.

Температура монтажных соединений ГЦТ с патрубками корпуса реактора в интервале «окончание сварки - начало термического отдыха» должна быть не ниже 150 °С.

Допускается совмещать термический отдых с механической зачисткой (при использовании угловых шлифовальных машин) исправленных участков сварных соединений.

12.8 Произвести повторный радиографический и ультразвуковой контроль в соответствии с ТИ 3-504-2012.

12.9 При удовлетворительных результатах неразрушающего контроля исправленных участков произвести окончательный высокий отпуск монтажных соединений при температуре (650 ± 10) °С в соответствии с технологической инструкцией на термообработку ТИ 2-503-2012.

12.10 По завершении проведения окончательного высокого отпуска произвести неразрушающий контроль в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-010, ПНАЭ Г-7-016, ПНАЭ Г-7-017, ПН АЭ Г-7-018, ПН АЭ Г-030 и ТИ 3-504-2012.

12.11 Участки шва с выборками после удаления поверхностных дефектов, разрешается оставлять без последующей подварки, если утонение шва не выходит за пределы расчетной толщины стенки трубопровода (но не более 2,0 мм) и имеет плавные переходы к соседним участкам. При этом суммарная протяженность утонения не должна быть более 30 % периметра шва с соблюдением требований для проведения контроля в соответствии с ТИ 3-504-2012.

12.12 В случае выявления недопустимых дефектов после окончательного высокого отпуска монтажных соединений ГЦТ решение о ремонте и соответствующая технологическая документация на ремонт должны быть согласованы с организацией-разработчиком ТИ.

Ремонт дефектов, заходящих в основной металл патрубка корпуса реактора (сталь марки 15Х2НМФА-А), выполняется по отдельным технологическим указаниям, разрабатываемым с учетом характера дефекта и способа ремонта и согласованным в установленном порядке.

При этом указанная технологическая документация должна быть разработана с соблюдением требований ТИ в части всех выполняемых операций:

- выборка дефектов и подготовка под сварку;

- контроль полноты удаления дефектов;
- нагрев под сварку;
- сварка (подварка) выборок, зачистка;
- контроль отремонтированных участков;
- термообработка.

12.13 Величина усадки шва ориентировочно составляет от 4,0 до 5,0 мм, и должна быть уточнена при сварке контрольного и первого производственного стыков.

12.14 Поводки трубопроводов при сварке не должны превышать установленных пределов. Контроль величины поводов обеспечивается с помощью реперов, установленных в вертикальной и горизонтальной плоскостях трубопровода или с помощью индикаторов часового типа. Требования по раскреплению трубопроводов при сварке должны быть указаны в ПТД.

13 Выполнение антикоррозионной наплавки

13.1 Выполнить капиллярный контроль внутренней поверхности стыка.

13.2 При удовлетворительных результатах контроля по пункту 13.1, произвести наплавку антикоррозионного покрытия. Наплавку осуществлять без нагрева и последующей термической обработки.

Защитную и разделительную наплавки РДС покрытыми электродами следует выполнять отдельными продольными валиками шириной не более трех диаметров стержня применяемого электрода.

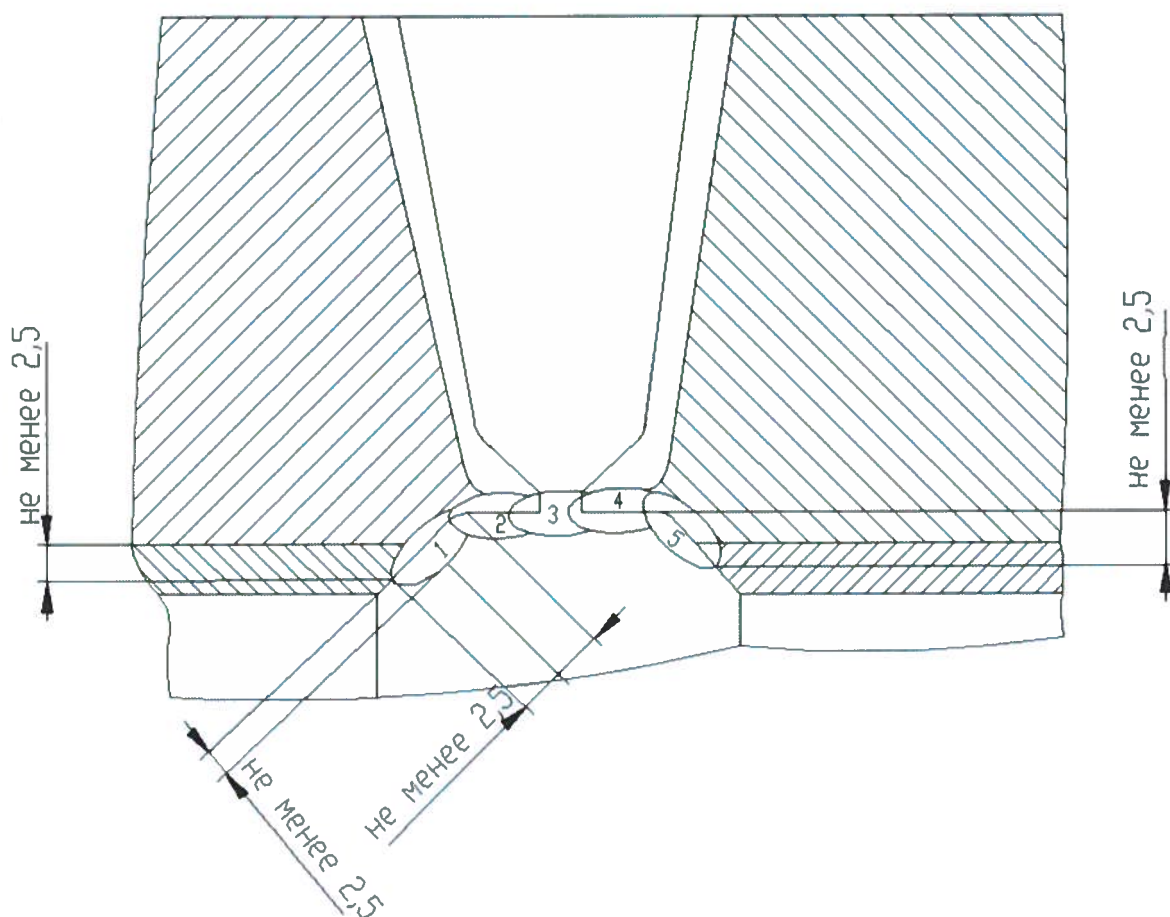
При выполнении разделительной и защитной наплавки обеспечить плавный переход к антикоррозионному покрытию трубы радиусом не менее 2,0 мм.

Наплавку первого слоя (разделительная наплавка) выполнить электродами марки ЗИО-8 или ЦЛ-25/1 диаметром 3,0 мм и (или) 4,0 мм. При этом должно быть обеспечено перекрытие основного перлитного металла на величину не менее 2,5 мм по высоте, при минимальном проплавлении.

Введ.
 19.06.2012
 6300

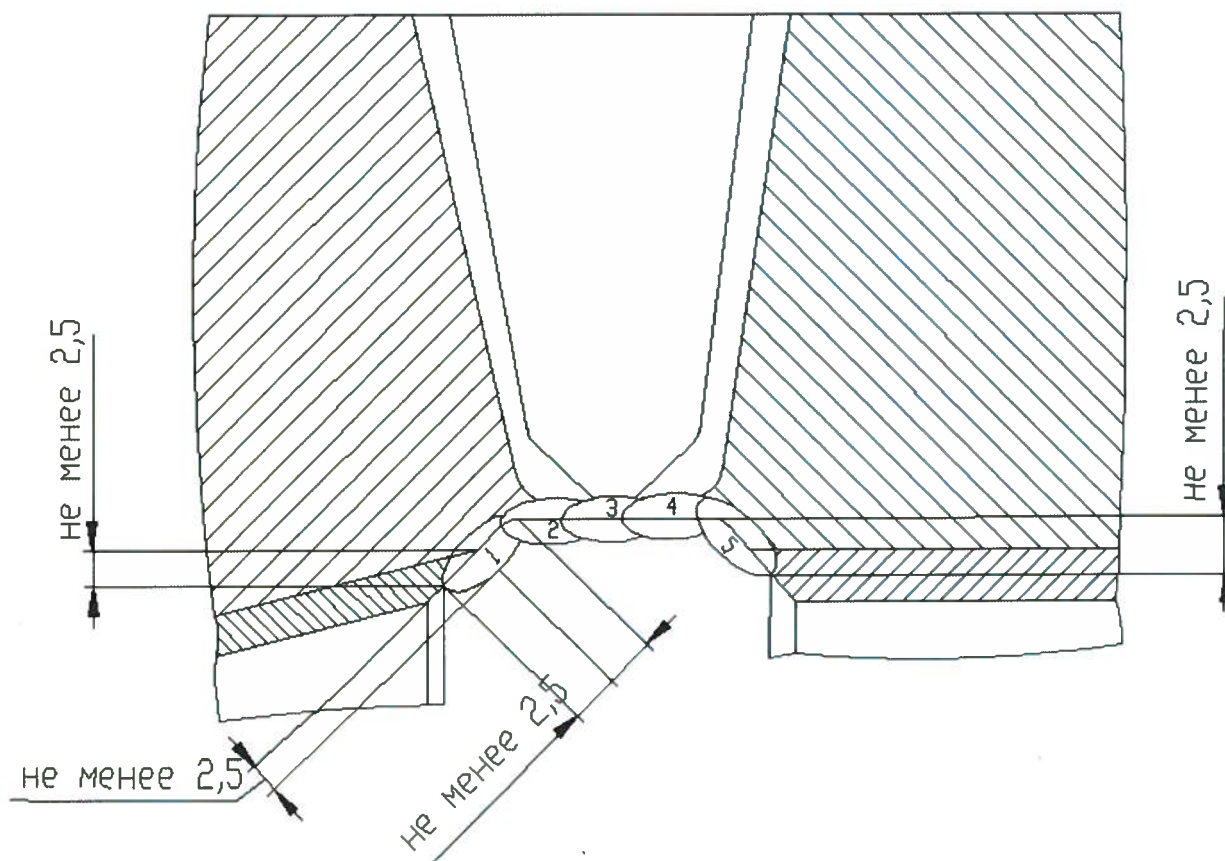
После наплавки первого слоя выполнить зачистку, визуальный контроль. При обнаружении дефектов произвести выборку, подварить электродами марки ЗИО-8 или ЦЛ-25/1 диаметром 3,0 мм с последующим контролем.

Порядок выполнения разделительной наплавки монтажных соединений ГЦТ приведен на рисунках 13 и 14.



1-5 – валики разделительной наплавки

Рисунок 13 – Порядок выполнения разделительной наплавки монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора, ГЦТ с патрубками корпуса реактора



1-5 – валики разделительной наплавки

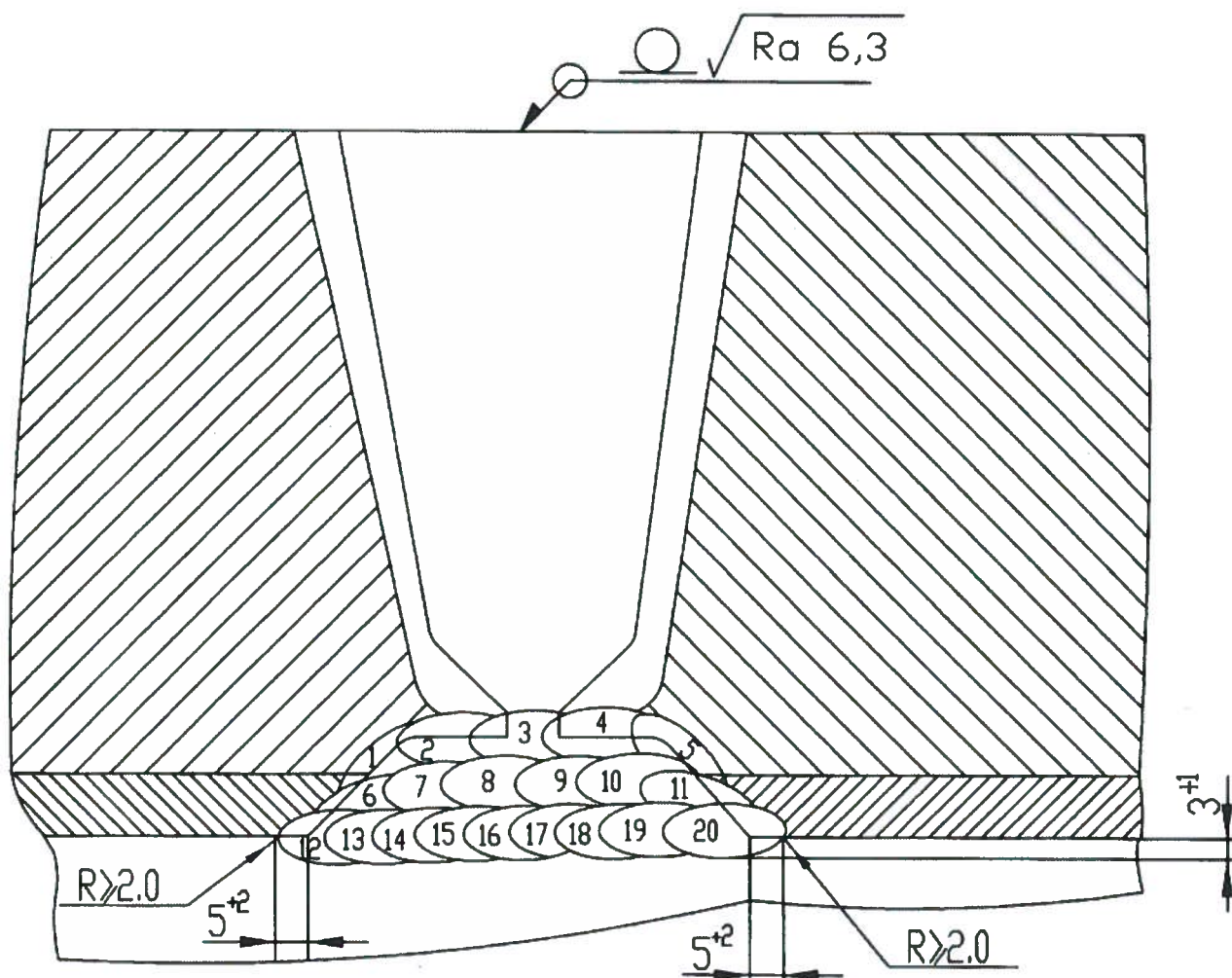
Рисунок 14 – Порядок выполнения разделительной наплавки монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

Второй слой антикоррозионного покрытия (защитная наплавка) выполнить узкими валиками не менее, чем в два слоя по высоте с использованием электродов марки ЭА-898/21Б диаметром 3,0 мм и (или) 4,0 мм. Каждый проход второго слоя антикоррозионного покрытия начинать выполнять только после остывания шва до температуры менее 100 °С. Для контроля температуры нагрева соединения использовать контактный термометр. Замер температуры выполнять на поверхности предыдущего (выполненного ранее) валика в четырех местах, равнорасположенных по периметру внутренней поверхности шва. Сварку допускается продолжать в случае, когда температура как минимум в трех замеряемых местах будет менее

100 °С. Порядок выполнения защитной наплавки монтажных соединений ГЦТ приведен на рисунках 15 и 16.

(Измененная редакция, Изм.№2)

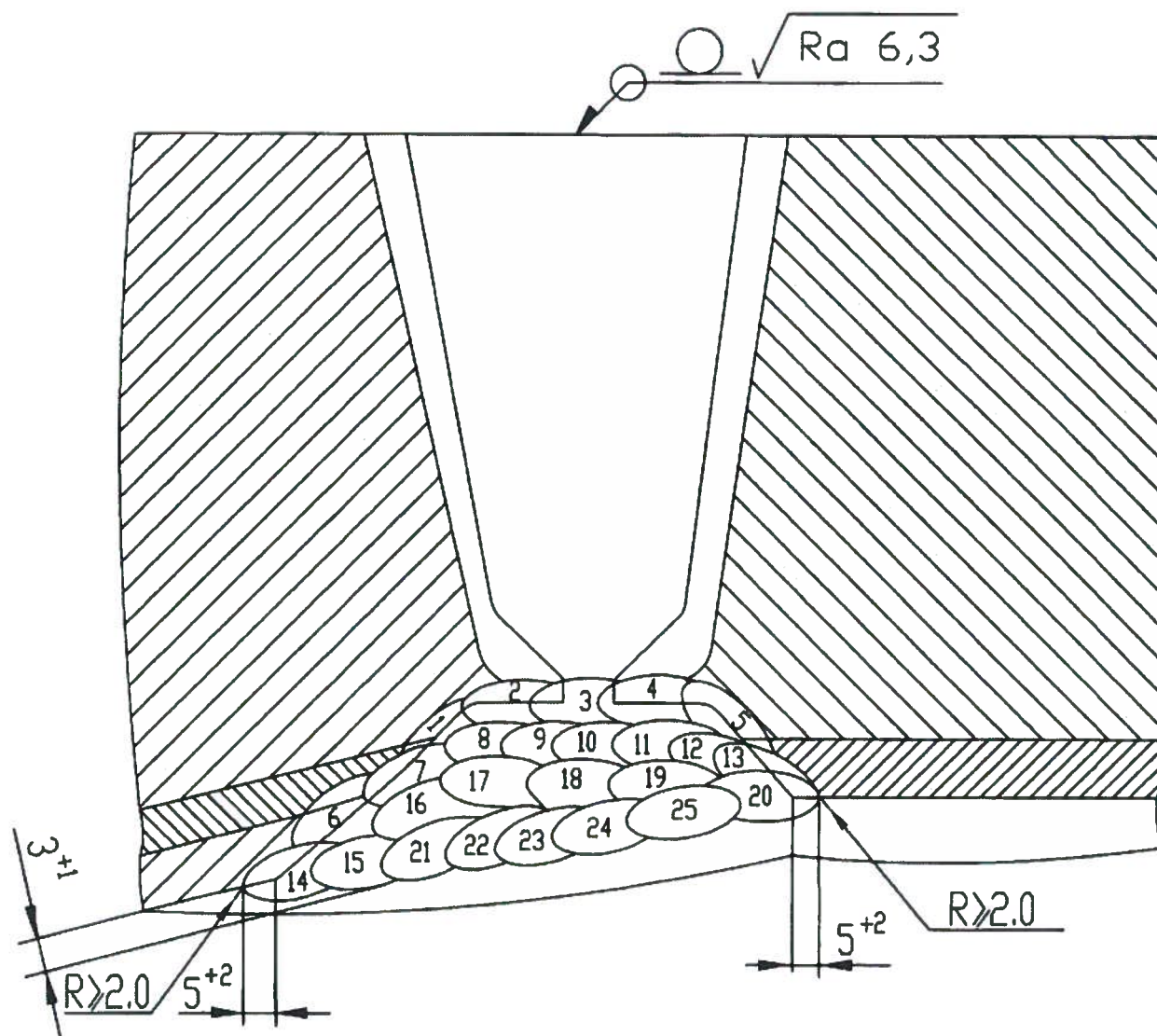
Ориентировочные режимы наплавки с применением ручной дуговой сварки покрытыми электродами приведены в таблице 4.



1-5 – валики разделительной наплавки;

6-20 – валики защитной наплавки

Рисунок 15 – Порядок выполнения защитной наплавки и геометрические размеры выполненного монтажных соединений ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора, ГЦТ с патрубками корпуса реактора



1-5 – валики разделительной наплавки;

6-25 – валики защитной наплавки

Рисунок 16 – Порядок выполнения защитной наплавки и геометрические размеры выполненного монтажных соединений ГЦТ, ГЦТ с патрубком ГЦНА, ГЦТ с коллектором парогенератора

Таблица 4 - Ориентировочные режимы антикоррозионной наплавки

Способ наплавки	Вид наплавки	Марка сварочного материала	Диаметр мм	Сила тока, А		
				Положение сварки		
				нижнее	вертикальное снизу вверх	потолочное
Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	Разделительная	ЗИО-8 ЦЛ-25/1	3,0	80-105	70-90	60-80
			4,0	110-140	100-120	90-110
	Защитная	ЭА-898/21Б	3,0	80-100	60-80	60-80
			4,0	130-150	110-130	110-130
Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом*	Разделительная	Св-07Х25Н13	1,6-2,0	90-120	80-110	70-100
	Защитная	Св-08Х19Н10Г2Б Св-04Х20Н10Г2Б				

* При использовании аргонодуговой сварки при восстановлении антикоррозионного покрытия применять присадочную проволоку следующих марок:

- Св-07Х25Н13 диаметром от 1,6 мм до 2,0 мм – для сварки разделительной слоя;
- Св-04Х20Н10Г2Б или Св-08Х19Н10Г2Б диаметром от 1,6 мм до 2,0 мм – для дальнейшего восстановления антикоррозионного покрытия (второго слоя).

13.3 При выполнении второго слоя антикоррозионной наплавки, в случае необходимости, выполнить промежуточную зачистку, выборку дефектов и их заварку.

13.4 После выполнения сварки второго слоя антикоррозионной наплавки выполнить зачистку поверхности наплавки под контроль.

13.5 Выполнить неразрушающий контроль в соответствии с требованиями ТИ 3-504-2012. По результатам контроля, при необходимости в соответствии с требованиями разделом 12, выполнить исправление дефектов антикоррозионной наплавки.

13.6 Произвести зачистку исправленных участков и их повторный контроль в соответствии с требованиями 13.5.

13.7 Допускается выполнять восстановление антикоррозионного покрытия монтажных соединений РАДС в изложенном в настоящей главе порядке на режимах, приведенных в таблице 4.

14 Требования безопасности

14.1 При организации и производстве работ необходимо соблюдать требования раздела 11 ПНАЭ Г-7-009, СНиП 12-03, СНиП 12-04, а также положений, правил и инструкций, утвержденных в установленном порядке.

14.2 При выполнении работ по подготовке деталей под сварку, сварке, контролю выполненных сварных соединений, персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкций по охране труда.

14.3 Ответственность за выполнение сварочных работ несет руководитель сварочных работ. Рабочий персонал перед выполнением работ должен быть проинструктирован и обеспечен спецодеждой и средствами защиты.

14.4 Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от сгораемых и взрывоопасных материалов, а оборудование защищено теплоизоляционным материалом.

14.5 При работе по обезжириванию стыков горючие материалы (ацетон, уайт-спирит) хранить в металлическом ящике в количестве, необходимом на 1 рабочую смену.

14.6 Все использованные обтирочные материалы в течение рабочей смены складывать в металлический ящик, а по окончании смены удалять и утилизировать.

14.7 Рабочих, руководителей, специалистов и служащих необходимо обеспечить спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12.4.011. Все лица, находящиеся в местах производства монтажных работ, обязаны носить каски, застегнутые на подбородный ремень.

14.8 При работе с электрооборудованием и электроинструментом соблюдать требования ПОТ РМ-016 и РД 34.03.204.

14.9 Участки работ и подходы к ним, рабочие места должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046. Для местного освещения использовать переносные лампы с напряжением 36 В с защитным сетчатым каркасом.

14.10 В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

14.11 Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены.

14.12 Сварочное оборудование должно быть снабжено отключающимися от питающей сети устройствами (автоматическими выключателями или рубильниками).

14.13 Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

14.14 Допуск посторонних лиц, не имеющих отношения к производству работ в монтажной зоне, запрещается.



15 Требования по обеспечению качества

15.1 Обеспечение качества сварных соединений трубопроводов и оборудования гарантируется выполнением следующих мероприятий с соблюдением требований нормативно-технологической документации.

15.1.1 Сварку, наплавку и прихватку деталей и сборочных единиц должны выполнять сварщики, прошедшие аттестацию на право выполнения сварочных работ в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003 и имеющие удостоверение сварщика установленной формы на право выполнения соответствующих работ и личное клеймо, выданные согласно требованиям раздела 4 ПНАЭ Г-7-009.

15.1.2 Сборку, подогрев и термическую обработку сварных соединений и наплавленных деталей (изделий) должны выполнять работники, прошедшие подготовку и квалификационные испытания. Объем подготовки, порядок испытаний и периодичность повторных проверок определяется предприятием, выполняющим соответствующие работы.

15.1.3 Аттестация контролеров осуществляется путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по контролю конкретными методами и производится в соответствии с порядком, установленным в подразделе 4.2 ПНАЭ Г-7-010.

15.2 Контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений включает проверку их комплектности, исправности и технического состояния, а также необходимого оснащения измерительной и контрольной аппаратурой согласно требованиям раздела 7 ПНАЭ Г-7-010.

15.3 Контроль качества сварочных материалов осуществляется согласно требованиям раздела 6 ПНАЭ Г-7-010.

15.4 Операционный контроль охватывает проверку при подготовке и сборке под сварку, контроль процессов сварки и выполняется согласно требованиям подразделов 8.1, 8.2, 8.3 ПНАЭ Г-7-010.

16 Требования пожарной безопасности

16.1 При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнить требования «Правил пожарной безопасности в РФ» ГПБ 01-03.

16.2 Перед началом выполнения работ оформить наряд-допуск. В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия. Форма наряда-допуска приведена в ГПБ-01-03.

16.3 До начала работ необходимо провести целевой инструктаж по пожарной безопасности с персоналом непосредственно задействованным в выполнении огневых работ.

16.4 Места проведения сварочных и газопламенных работ должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (в соответствии с ГПБ-01-03).

16.5 До начала работ в организации, выполняющей соответствующие работы, распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

16.6 Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе, в соответствии с таблицей 5.

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергопроект»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

Таблица 5 - Место проведения огневых работ

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территории, м	0	2	3	4	6	8	10	Свыше 10
Минимальный радиус зоны очистки, м	5	8	9	10	11	12	13	14

16.7 Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).

16.8 При производстве сварочных работ на высоте более 1,3 м рабочий персонал должен пользоваться предохранительными поясами и огнестойкими страховочными фалами с карабином, специальными сумками для инструмента и сбора огарков электродов.

16.9 Все использованные обтирочные материалы в течение рабочей смены складывать в металлический ящик с плотно закрывающейся крышкой, а по окончании работ удалять и утилизировать.

16.10 Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т. п.), не допускается.

16.11 Помещения, в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м² помещения.

16.12 При проведении огневых работ запрещается:


- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить огневые работы на свежеокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях.

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»


Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

Начальник Научно-исследовательского

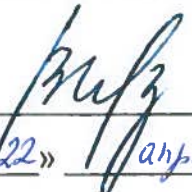
отдела сварки

 Б.Р. Рябиченко
«22» 04 2012 г.

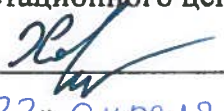
Начальник Научно-исследовательской и кон-
структорской лаборатории сварки при изго-
товлении и ремонте объектов энергетики

 В.В. Рощин
«22» 04 2012 г.

Начальник Научно-исследовательской и кон-
структорской лаборатории сварки в ядерной
технологии

 В.Е. Козлов
«22» 19 апреля 2012 г.

Руководитель Аттестационного центра

 В.Н. Хорев
«22» апреля 2012 г.

Начальник Управления развития и общетех-
нического обеспечения

 Д.В. Нестеров
«24» апреля 2012 г.

ИНВ. № 6300

Приложение А
(справочное)

Перечень материалов, используемый при ручной электродуговой сварке

Материал	Марка	НД
Сталь легированная перлитного класса	10ГН2МФА 10ГН2МФА-Ш	ТУ 0893-014-00212179-2004
Сталь легированная перлитного класса	10ГН2МФА	ТУ 108.1197-83
Сталь легированная перлитного класса	15Х2НМФА-А	ТУ 0893-013-00212179-2003
Проволока стальная сварочная для сварки перлитной части сварного соединения ГЦТ	Св-08Г2С Св-08ГС	ГОСТ 2246-70
Проволока стальная сварочная для выполнения разделительной наплавки антикоррозионного покрытия сварного соединения ГЦТ	Св-07Х25Н13	ГОСТ 2246-70 ТУ 3-1050-77 ТУ 27.30.09.021-2008
Проволока стальная сварочная для выполнения защитной наплавки антикоррозионного покрытия сварного соединения ГЦТ	Св-04Х20Н10Г2Б	ТУ 14-1-4591-89 ТУ 27.30.09.021-2008
	Св-08Х19Н10Г2Б	ГОСТ 2246-70 ТУ 27.30.09.021-2008
Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки и наплавки.	ПТ-30	ОСТ 24.948.01-90
	ЗИО-8	ОСТ 5Р.9370-81
	ЦЛ-25/1	ОСТ 24.948.01-90
	ЭА-898/21Б	ОСТ 5Р.9370-81
	УОНИИ 13/45А	ОСТ 5.9224-75
Прутки лантанированного вольфрама	ЭВЛ	ГОСТ 23949-80
Прутки иттрированного вольфрама	ЭВИ-1 и ЭВИ-2	ГОСТ 23949-80
Прутки торированного вольфрама	ЭВТ-15 и ЭВТ-20	ГОСТ 23949-80
Ацетон		ГОСТ 2768-84
Уайт-спирит		ГОСТ 3134-78
Спирт этиловый ректификат		ГОСТ 18300-87
Бинарная газовая смесь	70% гелия 30% аргона	ТУ 2114-002-45905715-2011
Аргон газообразный	Сорт высший и первый	ГОСТ 10157-79

(Измененная редакция, Изм. №2)

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников

Лист регистрации изменений

[illegible]

Совместная собственность ОАО «НИКИМТ-Атомстрой» и ОАО «Атомэнергoproject»

Запрещается копирование, передача третьим лицам и использование сведений в коммерческих целях без письменного на то согласия Собственников