

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ООО «Арматурное машиностроение»



В.Д.Парадеев

15.05.2018г

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

РАД-9-ОХНВП(15)ТИ

Ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом при изготовлении
трубопроводной арматуры и предохранительных устройств

Разработал:

14.08.18г

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'А.И. Шипенок', written over a horizontal line.

А.И.Шипенок

Уд.№ ЗСР-2АЦ-III-07856

СОДЕРЖАНИЕ

№ раздела, подраздела	Наименование раздела, подраздела	Стр.
1	Область применения	3
2	Нормативные ссылки	3
3	Требования к аттестации технологии сварки.	4
4	Требования к арматуре и предохранительным устройствам	4
5	Требования к сварочным материалам	6
6	Подготовка арматуры и предохранительных устройств	9
7	Сборка арматуры и предохранительных устройств	10
8	Технология сварки	11
9	Термическая обработка	18
10	Контроль качества	20
11	Охрана труда	21

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

1. Область применения

Инструкция устанавливает требования к ручной аргонодуговой сварке узлов и конструкций трубопроводной арматуры из высоколегированных сталей аустенитного и аустенитно-ферритного класса и предназначена для специалистов сварочного производства.

2. Нормативные ссылки

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 33857-2016 Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений.

СТ ЦКБА 016 Арматура трубопроводная. Термическая обработка деталей, заготовок и сварных сборок из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сталей.

ГОСТ 24297 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 10157 Аргон газообразный и жидкий. **ГОСТ 2246** Проволока стальная сварочная.

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

РД 03-613-03 Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов.

РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов.

РД 03-606-03 Инструкциям по визуальному и измерительному контролю **ГОСТ Р 55724-2013** Контроль неразрушающий. Соединения сварные.

Методы ультразвуковые.

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

РД 5Р.9537 Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы и средства контроля качества поверхности.

ПОТ РО 14000-001-98 Правила по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения

ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации

ПОТ Р М-016-2001 Правила по охране труда

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

при эксплуатации электроустановок.

РД 153-34.0150-00 Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ПОТ Р М-005-97 Межотраслевые правила по охране труда при термической обработке металлов.

ПОТ РМ-020-2001 Межотраслевые правила по охране труда при электро-и газосварочных работах

3. Требования к аттестации технологии сварки.

Сварочные работы должны выполняться в соответствии с операционными технологическими картами, разработанными специалистами сварочного производства со специальной профессиональной подготовкой не ниже 3-го уровня.

Применяемые сварочные технологии, должны быть аттестованы в соответствии с РД 03-615-03, сварочные материалы в соответствии с РД 03-613-03, сварочное оборудование в соответствии с РД 03-614-03.

4. Требования к арматуре и предохранительным устройствам.

Для изготовления сварных соединений трубопроводной арматуры должны применяться основные материалы, указанные и приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Стали, применяемые при изготовлении сварных соединений трубопроводной арматуры.

Марка материала	Температура рабочей среды (стенки), °С
10Х18Н9Л 12Х18Н9ТЛ ГОСТ 977	От -253 до 600
08Х18Н10Т-Ш ТУ 108-668	
08Х18Н10Т 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т	От -270 до 610

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 4 из 26

12X18H9 ГОСТ 5632	
08X18H10T-ВД ТУ 14-1-3581	
10X18H9 10X18H9-ВД 10X18H9-Ш ТУ 108.11.937	
12X18H12M3TЛ ГОСТ 977	От -196 до 600
10X17H13M3T (ЭИ432) 10X17H13M2T (ЭИ448) 08X17H15M3T (ЭИ 580) ГОСТ 5632	
16X18H12C4TЮЛ (ЭИ 654ЛК) ГОСТ 977	
15X18H12C4TЮ (ЭИ 654) ГОСТ 5632	
07X20H25M3Д2TЛ СТ ЦКБА 014	От -70 до 80
14X18H4Г4Л ГОСТ 977	От -100 до 350
10X14Г14H4T (ЭИ 711) ГОСТ 5632	От -196 до 500
07X21Г7АН5 (ЭП 222) ГОСТ 5632	От -270 до 400
03X17H14M3 (ЭИ66) ГОСТ 5632	От -196 до 450
03X22H6M2 (ЭИ 67) ТУ 14-1-1554	От -40 до 300
08X22H6 (ЭП 53)	

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 5 из 26

08X21H6M2T (ЭП 54) ГОСТ 5632	От -40 до 300
X32H8	От -40 до 250
ТУ 14-1-88	
09X14H16Б (ЭИ 694)	До 650
09X14H19B2BP (ЭИ 695P) ГОСТ 5632	До 700

Для изготовления арматуры других заказов применение материалов, не указанных настоящим стандартом, допускается по согласованию с разработчиком КД.

Основной материал (сортовой прокат, поковки, трубы, отливки) по химическому составу, механическим и другим свойствам должен соответствовать требованиям стандартов или технических условий, указанных в КД.

Основные материалы, подлежащие сварке, должны быть термически обработаны в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на поставку материалов, а также отвечать дополнительным требованиям, указанным в КД или в ТУ на изготовление арматуры.

Если конструкция в процессе изготовления подвергается дополнительной термической обработке (за исключением термообработки по режиму 12 СТ ЦКБА 016) после сварки или наплавки, то необходимо производить проверку механических свойств основного металла в соответствии с требованиями чертежа. Для коррозионностойкой стали (если по условиям работы требуется стойкость против межкристаллитной коррозии) необходимо проводить испытание стойкости.

Для сталей аустенитного класса проверка механических свойств и стойкости против межкристаллитной коррозии металла, подвергнутого технологическим нагревам, может быть заменена контролем правильности выполнения нагревов, что должно быть подтверждено диаграммами.

Кромки литых деталей, подлежащих сварке, на участке шириной L от торца кромки (см. рисунок 1) должны быть перед сваркой проконтролированы методами, указанными в КД, из числа ниже перечисленных: - визуальным и измерительным контролем, который проводится невооруженным глазом, а в сомнительных случаях при помощи лупы от четырехкратного до семикратного увеличения; - капиллярным контролем; - радиографическим контролем. Контроль

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись
			Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 6 из 26

следует производить по всему периметру свариваемых кромок, подлежащих контролю.

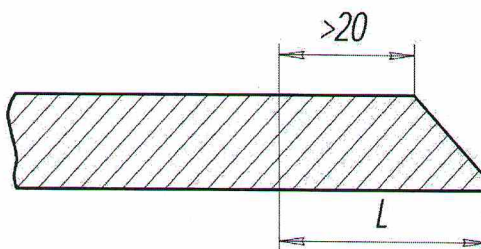


Рис. 1

Радиографический контроль должен производиться после механической обработки или зачистки литой детали (шероховатость поверхности должна быть в соответствии с требованиями чертежа) перед разделкой кромки под сварку или после разделки с применением компенсационных колец или планок.

Дефекты, выявленные в кромках под сварку визуальным контролем, а также внутренние дефекты, выявленные радиографическим контролем, на участке шириной L не должны превышать норм настоящего стандарта для категории сварных соединений, указанной в КД.

При наличии специальных указаний в КД нормы дефектов могут оцениваться по другим НД или другим нормам.

Допустимые дефекты, выявленные в кромках под сварку, при оценке качества сварного соединения не учитываются.

Капиллярный контроль кромок литых деталей производится по III классу чувствительности РД5Р.9537 для определения отсутствия трещин. Трещины не допускаются и подлежат исправлению.

Детали бракуются в случае невозможности их ремонта по заключению специалистов.

5. Требования к сварочным материалам.

Сварочные материалы, применяемые для сварки узлов и конструкций стальной трубопроводной арматуры опасных производственных объектов, поднадзорных Ростехнадзору, должны быть аттестованы в соответствии с требованиями РД 03-613-03.

Сварочные материалы, применяемые при изготовлении и ремонте арматуры, должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или ТУ и иметь сертификат. При отсутствии сертификата сварочные материалы допускается использовать после проведения испытаний и получения положительных результатов по всем показателям, установленным

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 7 из 26

соответствующими стандартами, ТУ или паспортом на данный вид материала.

При контроле проволоки для аргонодуговой сварки в среде аргона (при отсутствии в проволоке титана или ниобия) допускается не определять химический состав наплавленного металла или металла шва и могут засчитываться данные сертификата.

Сварочные материалы, применяемые для конструкций, которые подвергаются после сварки термической обработке (за исключением термообработки по режиму 12 СТ ЦКБА 016), необходимо подвергать испытаниям механических свойств металла шва или сварного соединения на соответствие их требованиям НД и КД.

Организация, проведение и оформление результатов входного контроля сварочных материалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24297.

Контроль качества и приемка сварочных материалов, поступающих на предприятие, а также контроль правильности хранения сварочных материалов производятся отделом технического контроля совместно с соответствующими службами предприятия.

Контроль качества сварочных материалов должен быть проведен до начала их производственного использования.

Входной контроль качества сварочных материалов включает:

- проверку сопроводительной документации,
- проверку упаковки и состояния сварочных материалов,
- контроль металла шва.

Входной контроль аргона, поставляемого в баллонах по ГОСТ 10157 должен производиться в следующем объеме:

- проверка паспортных данных;
- контроль проверкой качества газовой защиты (только при проверке аргона);
- проверка давления в каждом баллоне;
- контроль маркировки на каждом баллоне с проверкой соответствия указанным на ней сведениям данным паспорта.

Допускается проведение проверки на наличие паспорта и его соответствия требованиям НД по прикрепленным к клапанам этикеткам и по цвету окраски баллонов.

Для проверки качества газовой защиты аргона сварщик должен выполнить валик (без присадки) на пластине или отрезке трубы из стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т или 12Х18Н10Т. При хорошей защите дуга горит спокойно, поверхность выполненного валика светлая или с цветами побежалости без какого-либо налета.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

Сварочные материалы должны храниться рассортированными по партиям, маркам.

Порядок учета, хранения, выдачи и возврата сварочных материалов устанавливается на предприятии.

Каждая плавка проволоки перед запуском в производство должна быть проверена с двух концов на стилоскопе на соответствие ее марке.

При наличии в мотке нескольких кусков проволоки должен быть проверен каждый кусок проволоки с двух концов.

Сварочная проволока в бухтах и прутки, изготовленные из них, должны храниться в сухом закрытом помещении. Поверхность проволоки и прутков для сварки в среде защитных газов должна быть чистой без следов загрязнений, не должна иметь царапин и заусенцев на торцах.

Кассеты с проволокой или нарезанную проволоку следует подавать на рабочее место в пеналах или другой упаковке, исключающей загрязнение проволоки, в количестве, необходимом для односменной работы. Неиспользованная проволока возвращается.

При поступлении вольфрамовых прутков должно контролироваться соответствие сертификата требованиям НД на поставку.

Для легкого возбуждения дуги и повышения стабильности горения конец вольфрамового электрода рекомендуется затачивать по рисунку 2. При этом электроды затачиваются на станке с обоих концов под углом α , определяемым длиной заточки L , которая равна 2 – 3 диаметрам электрода (D).

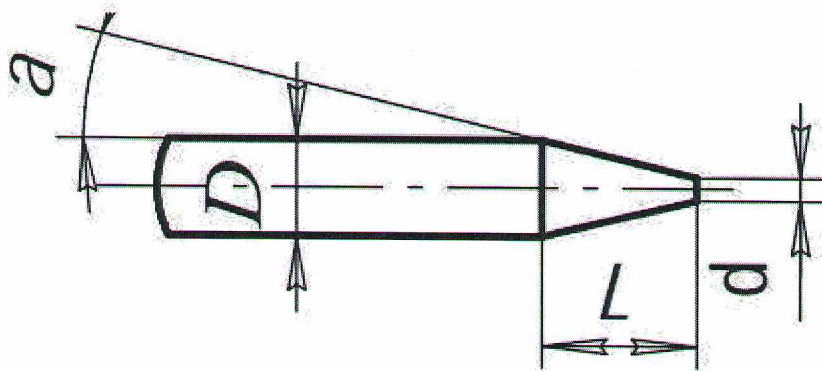


Рис. 2

Рекомендуемые диаметры притупления вольфрамовых электродов приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Диаметры притупления вольфрамовых электродов.

Диаметр электрода (D), мм	Диаметр притупления (d), мм
2,5	0,2 - 0,3
3	0,3 - 0,5

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 9 из 26

4	1,0 - 1,5
5	1,5 - 2,5

Заточка должна производиться:

- грубая – на наждачном круге зернистостью 32 – 40 мкм;
- чистовая – на наждачном круге с зернистостью 16 – 20 мкм.

Перед запуском в производство вольфрамовые электроды контролируются внешним осмотром на отсутствие расслоений, трещин, раковин. При обнаружении дефектов электроды бракуются.

После заточки концы электрода должны быть осмотрены заточником для проверки качества. Заточенные и очищенные электроды упаковываются в плотную бумагу и хранятся в сухом закрытом помещении.

6. Подготовка арматуры и предохранительных устройств.

Детали на сварку должны поступать механически обработанными в соответствии с требованиями чертежа, технологического процесса и настоящего стандарта.

Подготовленные под сварку кромки должны быть без вырывов, заусенцев, резких переходов и острых углов.

Шероховатость подготовленных под сварку кромок должна быть не более Rz 80.

Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна выполняться механическим способом.

Подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним наружная и внутренняя поверхности деталей, подлежащих сварке, должны быть механически обработаны или зачищены до чистого металла от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений на ширину не менее 20 мм при подготовке деталей под дуговую сварку и не менее 50 мм при подготовке под электрошлаковую сварку и обезжирены.

Глубина зачистки не должна выходить за пределы допуска на толщину кромки.

Обезжиривание может производиться ацетоном, уайт-спиритом или спиртом ректификатом.

Обезжиривание сильфонных сборок необходимо производить спиртом ректификатом.

Правильность подготовки кромок под сварку должна контролироваться ОТК.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 10 из 26

7. Сборка арматуры и предохранительных устройств.

Все поступившие на сборку детали и сборочные единицы должны иметь маркировку и/или сопроводительную документацию, подтверждающую их приемку службой технического контроля.

Сборка конструкций под сварку должна производиться в соответствии с требованиями технологического процесса, в котором должно быть указано:

- порядок сборки;
- способ крепления деталей;
- методы контроля сборки;
- другие необходимые технологические операции.

В процессе сборки должно быть исключено попадание влаги, масла и других загрязнений в разделку и зазоры соединений и на прилегающие к разделке поверхности.

При сборке под сварку, непосредственно перед сваркой, должно быть проконтролировано снаружи и внутри качество зачистки и обезжиривания подготовленных под сварку кромок и прилегающего к ним основного металла на ширине не менее 20 мм.

Обезжиренная по сильфонная сборка должна быть просушена в термостате при температуре от 120 0С до 150 0С в течение от 1,5 до 2 часов и упакована в тару, исключающую загрязнение при транспортировке. При контроле сборки деталей под сварку проверяют:

- величину зазоров (по чертежу);
- перелом осей или плоскостей соединяемых деталей (по чертежу);
- смещение кромок (по чертежу);
- качество зачистки и обезжиривания;
- правильность сборки деталей и их крепление в сборочных приспособлениях.

Прихватки должны выполнять сварщики, допущенные к сварке соединений, на которых производится прихватка.

При сборке деталей под аргонодуговую или электронно-лучевую сварку (в том числе при аргонодуговой заварке корневой части шва) прихватки следует выполнять аргонодуговой сваркой.

Прихватки выполняют в условиях, исключающих сквозняки, особенно при использовании защитных газов.

Для выполнения прихваток следует применять сварочные материалы, предназначенные для выполнения сварных соединений деталей из сталей соответствующих марок.

Наложение прихваток в местах пересечения или сопряжения двух или нескольких подлежащих сварке соединений не допускается.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 11 из 26

В зависимости от размеров свариваемых деталей и применяемого способа сварки рекомендуется прихватки выполнять длиной от 3 до 20 мм, а число прихваток должно быть таким, чтобы обеспечивалась надежная фиксация положения деталей.

Прихватки рекомендуется выполнять:

- для продольных соединений через каждые 100 -150 мм;
- для кольцевых соединений диаметром до 32 мм – в количестве 2 штук размером от 5 до 10 мм в диаметрально противоположных направлениях;
- для кольцевых соединений диаметром от 32 до 100 мм – в количестве 2 – 4 штук размером от 10 до 15 мм равномерно по диаметру;
- для кольцевых соединений диаметром свыше 100 мм – в количестве 3 – 4 штук размером от 10 до 20 мм равномерно по диаметру.

Качество прихваток, их расположение, количество и размеры должны быть оговорены в технологическом процессе. Прихватки должны быть зачищены от шлака, брызг и окислов.

Прихватки, имеющие дефекты, должны быть удалены механическим способом.

Собранный под сварку узел подлежит приемке службой ОТК. Результаты приемки должны фиксироваться в журнале учета сварочных работ.

8. Технология сварки

Выполнение сварки разрешается производить после приемки сборочных работ представителем ОТК.

Сварка конструкций должна производиться в соответствии с технологическим процессом.

В технологическом процессе должны быть указаны: квалификация сварщика, способы и режимы сварки, род и полярность тока, марка и диаметр сварочной проволоки, электродов, марка флюса, последовательность выполнения сварочных операций, температура подогрева при сварке с подогревом, режим термической обработки (в случае необходимости), а также другие необходимые технологические операции; методы и объем контроля сварных соединений.

Сварку следует выполнять в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже +5 0С.

Сварку рекомендуется выполнять в нижнем положении, для этого необходимо предусмотреть приспособления для вращения свариваемого узла.

Зажигание дуги необходимо производить в разделке шва или на ранее наплавленном металле.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 12 из 26

Кратеры швов должны быть заплавлены и выведены на ранее наплавленный металл. Выводить кратеры на основной металл не допускается.

В процессе выполнения многопроходных швов, выполняемых ручной аргонодуговой сваркой, после наложения каждого валика, поверхности шва и кромки разделки должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг металла и визуально проконтролированы сварщиком на отсутствие трещин, недопустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор и неровностей (подрезов, наплывов и углублений между валиками) и других дефектов.

Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения, поры, неровности) должны быть удалены механическим способом до возобновления сварки.

Сварку угловых швов, к которым чертежом предъявляются требования герметичности, следует выполнять не менее чем в два слоя.

При выполнении двухстороннего сварного соединения (в том числе с выполнением подварочного валика) рекомендуется удалять корневую часть выполненного шва (за исключением шва, выполненного аргонодуговой сваркой) механическим способом. Допускается применение воздушно-дуговой, электродуговой и аргонодуговой строжки с последующей зачисткой механическим способом. При механической зачистке глубина выборки металла должна устанавливаться технологическим процессом и быть не менее 1 мм.

Сварку замыкающих швов разрешается производить по технологии завода изготовителя арматуры, которая обеспечивает качество сварных соединений в соответствии с требованиями КД.

Сварные швы и прилегающая к ним зона основного металла, если отсутствует механическая обработка, должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг и защитного покрытия в соответствии с требованиями НД на соответствующий вид контроля.

Выполнение сварного соединения, для которого в КД предусмотрен визуальный послойный контроль, необходимо проводить под наблюдением мастера сварочного производства и представителя ОТК.

На сварных соединениях должны быть поставлены клейма, позволяющие установить фамилию сварщика (сварщиков). Глубина клеймения не более 0,3 мм (ГОСТ 2.314) и размеры клейм устанавливаются ПТД на основании требований конструкторской документации. Клейма должны быть поставлены с наружной стороны сварных соединений на расстоянии от 30 до 50 мм от края усиления шва.

В случае, когда клеймение невозможно выполнить или сохранить в процессе эксплуатации, в паспорте изделия должны быть указаны сварные

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 13 из 26

соединения, выполненные без маркировки, и указаны на них клейма сварщика (сварщиков), выполнявших сварку.

Аргонодуговую сварку необходимо производить на постоянном токе прямой полярности.

Для улучшения условий зажигания дуги рекомендуется применение осциллятора.

В качестве защитного газа при аргонодуговой сварке должен применяться аргон по ГОСТ 10157 высшего сорта.

Сварку следует выполнять материалами, указанными в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Сварочные материалы для сварки в защитных газах.

Марка свариваемого материала	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246, ТУ, рекомендуемый защитный газ или смесь газов	Температура применения, 0 С	Дополнительные указания
08X18H10T 12X18H9T 12X18H10T 12X18H9TЛ	Св-04X19H11M3 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается при температуре не выше 350 0С
	Св-08X19H10Г2Б Св-07X19H10Б	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной
	Аргон ГОСТ 10157		коррозии обеспечивается при температуре не выше 450 0С
	Св-08X19H10M3Б Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается
12X18H9 08X18H10T 10X18H9 10X18H9-ВД 10X18H9-Ш 10X18H9Л 12X18H9TЛ	Св-01X19H9 Св-04X19H9 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Применение данных сварочных материалов допускается при отсутствии требований по стойкости против

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

12X18H9T 12X18H10T			межкристаллитной коррозии
10X18H9, 10X18H9-ВД, 10X18H9-Ш ТУ 108.11.937	Св-02X17H10M2- ВИ, ТУ 14-1-2838 Св-04X17H10M2 ТУ 14-1-1959, Аргон ГОСТ 10157	До 600	После сварки необходима термообработка – аустенизация (970– 1020)
12X18H9 ГОСТ 5632	Св-04X17H10M2 ТУ 14-1-1959	До 450	
12X18H12M3ТЛ ГОСТ 977 10X17H13M3Т (ЭИ432) 10X17H13M2Т (ЭИ 448)	Св-04X19H11M3 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается при температуре не выше 350 0С
	Св-08X19H10M3Б Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается при температуре не выше 500 0С
15X18H12C4ТЮ (ЭИ 654) ГОСТ 5632	Св- 15X18H12C4ТЮ (ЭИ 654) ТУ 14-1- 997 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Сварные соединения, работающие при температуре выше 50 0С в контакте с азотной кислотой,
			необходимо подвергать аустенизации при температуре (950–1050) 0С, охлаждение на воздухе
			После сварки необходимо проведение термообработки - аустенизации при

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

07X20H25M3D2 ТЛ СТ ЦКБА 014 06XH28MДТ (ЭИ 943) ГОСТ 5632	Св- 01X23H28M3D3T Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	температуре (1050– 1080) 0С. Допускается снижение температуры аустенизации до 950 0С при условии обеспечения стойкости против межкристаллитной коррозии
	Св-10X16H25AM6 Св-04X19H11M3 Аргон ГОСТ 10157		Сварочные материалы допускается применять для выполнения швов, не соприкасающихся со средой. Поверхность, соприкасающаяся со средой, на толщину от 3 до 5 мм должна выполняться электродами марки ОЗЛ-17У или проволокой марки Св- 01X23H28M3D3T
07X21Г7АН5 (ЭП 222) ГОСТ 5632	Св-08X21H10Г6 Аргон ГОСТ 10157	До -196	При работе сварного соединения при температуре до
			минус 196 0 С после сварки необходимо проведение термообработки - аустенизации при температуре (950– 1050) 0С, охлаждение

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

			на воздухе Для снятия напряжений необходимо проведение термообработки – аустенизации при температуре (1020–1060) 0С, 2 часа, охлаждение с печью до 300 0С, далее на воздухе
08X17H15M3T (ЭИ580) ГОСТ 5632 03X17H14M3 (ЭИ66) ГОСТ 5632 03X22H6M2 (ЭИ 67) ТУ 14-1-1554	Св-01X19H18Г10АМ4 (ЭП 690) ТУ 14-1-4981 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	
08X21H6M2T (ЭП 54) ГОСТ 5632	Св-04X19H11M3 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается. После сварки необходимо проведение термообработки - аустенизации при температуре (950–1050) 0С, охлаждение на воздухе
	Св-08X19H10M3Б Аргон ГОСТ 10157		
08X22H6T (ЭП 53); 10X14Г14Н4Т (ЭИ 711) ГОСТ 5632	Св-08X19H10Г2Б Св-07X19H10Б Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	Стойкость против межкристаллитной коррозии обеспечивается. После сварки аустенизация при температуре (950–1050) 0С, охлаждение на воздухе.
	Св-01X19H9 Св-04X19H9		
	Аргон ГОСТ 10157		Применение данных сварочных материалов допускается при отсутствии требований по

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 17 из 26

			стойкости против межкристаллитной коррозии
X32H8 ТУ 14-1-88	Св-08X32H9 Св-08X32H8 ТУ 14-1-1467 Аргон ГОСТ 10157	По таблице 1	После сварки необходимо проведение термообработки – аустенизации при температуре (1080– 1120) 0С, охлаждение на воздухе с последующим отпуском при температуре (270– 300) 0С в течение от 2 до 4 часов или отпуском при температуре (450–500) 0С в течение от 2 до 4 часов, HRC 24...30

В качестве неплавящегося электрода должны применяться прутки из лантанированного или иттрированного вольфрама. Допускается применять прутки из чистого вольфрама.

Перед началом сварки газоподводящие шланги и горелки необходимо продуть аргоном.

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

Зажигание дуги следует производить на стальной пластине, в разделке или на ранее наплавленном металле. Зажигание дуги на свариваемом металле вне разделки не допускается.

Перед началом сварки необходимо проверить качество защиты наружной поверхности шва. Проверка производится путем наплавки валика (без присадки) на пластине или отрезке трубы. При хорошей защите дуга горит спокойно, поверхность выполненного валика светлая или с цветами побежалости без какого-либо налета.

При сварке трубных конструкций без подкладных колец или без центрирующего «уса» первый проход рекомендуется выполнять:

-при толщине стенки до 12 мм – с применением присадочной проволоки или без присадки;

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись
			Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 18 из 26

-при толщине стенки свыше 12 мм необходимо применять присадочную проволоку.

-при сварке сталей марок 08X18H12T, 08X18H10T, 03X17H14M3, 10X17H13M2T, 10X17H13M3T, 12X18H12M3TЛ применение присадочной проволоки обязательно.

Сварку следует выполнять узкими валиками так, чтобы ширина ванны не превышала внутреннего диаметра сопла горелки. По окончании сварки подача аргона в горелку не должна прекращаться до потемнения сварочной ванны и вольфрамового электрода.

Кратеры швов должны быть тщательно заправлены. Кратер необходимо выводить на ранее наплавленный металл шва. При этом, за счет расплавления присадочной проволоки с обильной подачей (шов усиленный) и за счет плавного гашения дуги должно обеспечиваться отсутствие дефектов в кратере.

9.Термическая обработка

Термическая обработка после сварки производится для обеспечения соответствия свойств металла и сварных соединений показателям, принятым НД и/или КД; для снятия напряжений с целью обеспечения стабилизации размеров после окончательной механической обработки в процессе эксплуатации, повышения коррозионной стойкости.

Конкретные режимы термообработки сварных соединений из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов производится в соответствии с СТ ЦКБА 016.

Если невозможно провести высокотемпературную термообработку для снятия напряжений в сварных соединениях арматуры из высоколегированных сталей аустенитного класса, работающих при температуре до 350 0С, допускается производить термообработку по режиму 12 СТ ЦКБА 016 до притирки уплотнительных поверхностей:

-отпуск при температуре от 375 0С до 400 0С, выдержка при данной температуре от 6 до 10 часов, охлаждение на воздухе. После термообработки не требуется проведения химического пассивирования для очистки поверхностей от цветов побежалости, если нет дополнительных требований к внешнему виду поверхностей.

Сварные соединения, предназначенные для эксплуатации при температуре выше 350 0С, из сталей марок 12X18H9T, 08X18H10T и других должны подвергаться стабилизирующему отжигу при температуре от 850 0С до 920 0С в соответствии с СТ ЦКБА 016.Сварные соединения из стали 12X17 или из стали 12X17 со сталями 08X18H10T, 12X18H10T должны быть подвергнуты термообработке по режиму:

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись
			Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 19 из 26

- при требовании стойкости против межкристаллитной коррозии – 800 0С, 8 часов;

- при отсутствии требования стойкости против межкристаллитной коррозии для обеспечения работоспособности – 775 0С, от 2 до 3 часов.

Сварные соединения из сталей марок 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ 654) и 16Х18Н12С4ТЮЛ (ЭИ 654ЛК), работающие при температуре выше 50 0С в контакте с азотной кислотой, должны быть подвергнуты аустенизации при температуре (950–1050) 0С, охлаждение на воздухе.

Сварные соединения, предназначенные для работы в условиях глубокого охлаждения из сталей марки 07Х21Г7АН5 и других, должны быть подвергнуты аустенизации при температуре (950–1050) 0С, охлаждение на воздухе.

Сварные соединения из сталей марок 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н12М2Т, предназначенные для работы в средах химической промышленности или при температуре выше 350 0С, для повышения коррозионной стойкости следует подвергать аустенизации при температуре (950–1050) 0С.

Термообработка сварных узлов должна производиться в стационарных печах с использованием различных средств нагрева. В отдельных случаях допускается проведение местной термообработки.

При подготовке сварных узлов к термообработке в стационарных печах должны быть приняты меры по обеспечению их равномерного нагрева, охлаждения и предотвращения коробления, что должно быть предусмотрено в технологическом процессе.

При термообработке сварных сборок в пламенной печи факел пламени не должен касаться металла сборки.

Контроль за соблюдением режимов термической обработки должен осуществлять представитель ОТК цеха, производящего термическую обработку.

Фактический режим термической обработки должен фиксироваться прибором печи на диаграмме и в производственном журнале.

Если в процессе изготовления опытного образца было принято решение о необходимости термической обработки и необходимости изменения сварочного материала в связи с проведением термообработки, то данное изменение технологии изготовления арматуры должно быть указано в техпроцессе и проведено в установленном на предприятии порядке.

При обеспечении механических свойств (ударной вязкости при минусовых температурах) в соответствии с требованием КД, разрешается взамен нормализации плюс отпуск проведение отпуска сварных соединений из сталей перлитного класса и, наоборот, при получении отрицательных

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 20 из 26

результатов испытаний механических свойств после отпуска необходимо проведение нормализации плюс отпуск, что должно быть согласовано с разработчиком КД.

10. Контроль качества

Перед началом сварки необходимо проконтролировать:

- наличие техпроцессов;
- квалификацию сварщиков;
- наличие записей в журнале сварочных работ, подтверждающих соответствие собранного соединения под сварку требованиям техпроцесса и настоящего стандарта;

- чистоту кромок и поверхностей, подготовленных под сварку и наплавку;

- контрольные размеры свариваемых деталей;
- применяемые сварочные материалы;
- наличие поддува защитного газа в случае указания техпроцесса;
- качество газовой защиты перед началом аргодуговой сварки;
- исправность сварочного оборудования, аппаратуры, приборов, приспособлений;

- температуру окружающей среды и температуру свариваемых деталей (в случае сварки с подогревом).

В процессе сварки необходимо контролировать:

- режимы сварки (наплавки) и последовательность выполнения операций (по сварке, зачистке, контролю);
- очередность выполнения швов;
- соблюдение порядка и очередности наложения валиков при выполнении швов (наплавки) в последовательности, предусмотренной технологическим процессом;
- качество наплавленного металла.

Контроль при сварке многослойных швов после выполнения каждого слоя по всей поверхности производится сварщиком или мастером и представителем ОТК – в соответствии с требованием техпроцесса.

После выполнения сварки представитель ОТК контролирует правильность клеймения выполненных сварных швов и наплавки.

Если при выполнении сварного соединения не предусмотрена механическая обработка корня шва, а сварное соединение подлежит радиографическому контролю, то рекомендуется корень шва подвергнуть предварительному радиографическому контролю, что должно быть указано в техпроцессе.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 21 из 26

Результаты контроля подлежат регистрации в журналах в установленном на предприятии порядке.

При контроле сварных соединений могут применяться следующие методы неразрушающего и разрушающего контроля:

- визуальный и измерительный;
- капиллярный;
- магнитопорошковый;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- гидравлические испытания;
- контроль герметичности;
- механические испытания;
- металлографическое исследование;
- испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии.

Методы и объемы контроля качества сварных соединений должны соответствовать проектной и конструкторской документации и ГОСТ 33857 2016.

Контроль должен выполняться аттестованными специалистами в соответствии с требованиями РД 03-606-03, ГОСТ Р 55724-2013, ГОСТ 7512-82, РД5Р.9537,

Контроль выполнять в соответствии с операционными технологическими картами визуального и измерительного контроля, капиллярного контроля, ультразвукового и радиографического контроля.

Результаты контроля оформлять в соответствии.

11. Охрана труда

Основные требования по охране и безопасности труда на предприятиях, занятых проведением сборочно-сварочных работ, должны соответствовать нормам и правилам установленным в «Правилах по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения» ПОТ РО 14000-001-98.

Условия труда работников на участках сварки и наплавки должны соответствовать санитарным нормам, установленным в «Санитарных правилах при сварке, наплавке и резке металлов» и утвержденных Министерством здравоохранения СССР от 04 апреля 1973, № 1042-73.

При выполнении сварочных работ необходимо соблюдать «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и «Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0150-00.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 22 из 26

При проведении подогрева и термической обработке должны соблюдаться требования «Межотраслевых Правил по охране труда при термической обработке металлов» ПОТ Р М-005-97.

При выполнении всех сварочных работ должны соблюдаться требования по ограничению вибрации рабочих мест и требования по предельно допустимым уровням звукового давления на постоянных рабочих местах и рабочих зонах в сборочно-сварочных цехах.

Требования и нормы этих и других допустимых опасных и вредных производственных факторов для электродуговых и газовых способов сварки, наплавки и резки металлов регламентируются «Межотраслевыми Правилами по охране труда при электро- и газосварочных работах» ПОТ РМ-020-2001.

На рабочих местах должны быть специальные инструкции по технике безопасности при выполнении соответствующих производственных операций (сварки, сборки, термической обработке и другие).

Допуск к работе вновь поступивших рабочих разрешается только после проведения инструктажа и проверки знаний требований безопасности. Результаты проверки должны фиксироваться в специальном журнале.

Не реже одного раза в три месяца администрация предприятия-изготовителя обязана проводить повторный инструктаж рабочих по правилам безопасности. Внеочередной инструктаж проводится при возникновении сомнений в безопасности применяемых сварщиком приемов работы, а также после несчастного случая, произошедшего на данном участке.

При выполнении сварочных работ необходимо применять общую приточно-вытяжную или местную вентиляцию, а также должны быть приняты меры, предохраняющие работающего от ожогов.

При сварке в защитных газах в закрытом помещении забор отсасываемого воздуха должен производиться из нижних слоев дополнительно к вентиляции, проводимой в зоне нахождения сварщика.

Производство сварочных работ с применением обезжиривающих жидкостей следует производить по специальному разрешению представителя пожарной службы и лица, отвечающего за работу на данном участке.

Администрация предприятия-изготовителя должна обеспечивать повседневный контроль за соблюдением требований безопасности проведения работ и периодически проверять знания рабочих по правилам безопасности. Результаты проверки должны фиксироваться записью в специальном журнале.

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись
			Дата

Лист ознакомления с нормативным документом

СТП СМК 2.4-02-2016

№ п/п	Ф.И.О. ознакомившегося с документом	Должность ознакомившегося с документом	Подпись об ознакомлении	Дата
1	2	3	4	5

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

ООО «АРМАМАШ»		
СТП СМК 2.4-02-2016 Издание : 1	Система менеджмента качества Управление записями	стр. 25 из 26

Изм.	Лист	Изм. внес	Подпись	Дата