УТВЕРЖДЕНО

Организация п/я А-3398
Главный инженер
А.А.Зак
"27" 12 1980 г.

Группа Г 18

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРАВИЛА КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНОЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

РД РТМ 26-07-246-80

Вводится впервые

Приказом организации п/я А- 3398 от "29" января 1981 г.
№ 7 срок введения установлен с "1" июля 1981 г.

* Снято ограничение срока действия

* ② ~~Срок действия продлен до 01.07.91~~
④ ~~Срок действия продлен до 01.07.96~~

Настоящий руководящий технический материал устанавливает основные технологические требования и указания по сборке, сварке, методам контроля, выполнение которых необходимо для обеспечения надежной работоспособности сварных соединений.

Применение руководящего технического материала обязательно при разработке конструкторской и технологической документации, связанной с проектированием и изготовлением стальной трубопроводной арматуры на предприятиях организации п/я А- 3398.

* Письмо №21/2-2-373 от 13.06.96. из Управления по развитию химического и нефтяного машиностроения.

4-87 30.09.87

gost.e-ecolog.ru

I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Настоящий руководящий технический материал распространяется на сварные конструкции промышленной трубопроводной арматуры из углеродистых и низколегированных сталей, содержит основные технологические требования и указания по сборке, сварке, методам контроля, выполнение которых необходимо для обеспечения надежной работоспособности сварных соединений и наплавки.

I.2. Руководящий технический материал содержит рекомендации для конструкторов, технологов, производственных и контрольных мастеров, связанных с проектированием и изготовлением сварной арматуры.

I.3. В зависимости от давления, характера и температуры среды и условий эксплуатации устанавливаются категории сварных соединений; приведенные в табл. I.

I.4. Категория сварной арматуры определяется конструктором и указывается в чертеже.

Таблица I

Категория сварной арматуры	Характеристика конструкции
I	Сварные конструкции: а) находящиеся под давлением среды 64 кгс/см^2 и выше; б) находящиеся постоянно в контакте с взрывоопасными, пожароопасными и токсичными средами, в которых нарушение плотности не допустимо; в) находящиеся под давлением среды и эксплуатируемые при температуре окружающего воздуха от минус 40 до минус 60^{0}С; г) требующие испытания на вакуумную плотность.

Заказ 278 9.11.78 44-81 30.09.81

Продолжение табл.I

Категория сварной арматуры	Характеристика конструкции
2	Сварные конструкции: а) находящиеся под давлением среды от 25 до 64 кгс/см^2; б) соприкасающиеся со средами при температуре свыше 200°С; в) не находящиеся под внутренним давлением, но испытывающие силовое воздействие при температуре окружающего воздуха от минус 40 до минус 60°С
3	Сварные конструкции: а) находящиеся под давлением среды свыше I6 и до 25 кгс/см^2; б) находящиеся в контакте со средой при температуре до 200°С; в) находящиеся под внутренним давлением и эксплуатируемые при температуре окружающего воздуха до минус 40°С;
4	Сварные конструкции: а) находящиеся под давлением среды до I6 кгс/см^2
5	Сварные конструкции не находящиеся под внутренним давлением и по условиям работы, отличающиеся от указанных выше категорий

Завод 278 9 к.78
44-81 30.09.81

1.5. Руководящий технический материал разработан с учетом требований ОСТ 26-291-~~71~~ 79, стандарта СЭВ 800-77, ОСТ 26-07-755-~~73~~ 86, ОСТ 26-2044-77, ОСТ 26-07-1419-76 и в дополнение действующих стандартов, технических условий, технической документации на арматуру и является обязательным документом при проектировании и изготовлении общепромышленной арматуры.

2. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Общие требования

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

Качество и характеристики материалов должен подтвердить завод-поставщик соответствующими сертификатами.

2.1.2. Выбор материалов, виды их испытаний, пределы их применения, назначение должны соответствовать данным, приведенным в РТМ 26-07-210-~~76~~ 84 "Материалы, применяемые в арматуростроении"; ОСТ 26-07-402-79 "Отливки стальные для трубопроводной арматуры и приводных устройств к ней. Общие технические условия"; ОСТ 26-291-~~71~~ 79 "Сосуды и аппараты. Сварные стальные. Технические требования", РТМ 26-07-225-79.

2.1.3. Применение материалов для изготовления сосудов, работающих с параметрами, выходящими за установленные пределы, а также применение новых материалов допускается проектной организацией на основании положительных заключений соответствующих

44-81 30.09.87

специализированных научно-исследовательских организаций по металловедению, сварке.

2.1.4. При отсутствии сопроводительных сертификатов на материалы, испытания их проводятся на заводе-изготовителе арматуры в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на эти материалы.

Примечание. Не допускаются в производство материалы без сертификатов завода-поставщика, когда испытания качества стали на заводе-потребителе не позволяют точно определить марку материала.

2.2. Сталь листовая.

2.2.1. При заказе листового проката углеродистых сталей обыкновенного качества по ГОСТ 380-71 (88) и низколегированных должен быть указан класс листа в соответствии с ГОСТ 22727-77 (88).

2.3. Трубы.

2.3.1. При заказе труб по ГОСТ 8731-74 (87) и ГОСТ 8733-74 (87) бесшовных стальных общего назначения из углеродистой стали необходимо оговорить требования к гидравлическим испытаниям каждой трубы и при необходимости испытания на сплющивание и загиб.

2.3.2. Режим термообработки труб и нормы механических свойств устанавливаются по нормативно-технической документации.

2.3.3. Размеры труб и предельные отклонения по ним должны соответствовать ГОСТ 10704-76.

2.3.4. Трубы группы Аи В должны выдерживать механические испытания сварного соединения на растяжение по ГОСТ 6996-66. Временное сопротивление сварного соединения должно быть не

44-81 30.09.85

ниже временного сопротивления основного металла, установленного для труб из данной марки стали.

2.3.6. Трещины, плены, раковины, расслоения и закаты на поверхности труб не допускаются.

Незначительные забоины, вмятины, мелкие риски, тонкий слой окалины, следы зачистки и заварки дефектов допускаются, если они не выводят толщину стенки за предельные отклонения.

Разрешается заварка дефектов труб с последующей зачисткой места заварки и повторным испытанием гидравлическим давлением.

2.4. Поковки и штамповки

2.4.1. Режимы ковки, штамповки и термообработки поковок должны соответствовать установленным в действующей технологической документации предприятия-изготовителя арматуры.

2.4.2. По форме и размерам поковки должны соответствовать чертежу готового изделия с припусками на механическую обработку; технологическими напусками и допусками на точность изготовления (4) в соответствии с ГОСТ 7062-79, ГОСТ 7829-70, ГОСТ 7505-~~74~~ 89.

2.4.3. Качество поверхности поковок, механические свойства, допускаемые дефекты и методы устранения дефектов должны соответ- (2) ствовать ГОСТ 8479-70 и ~~ОСТ 26-704-72~~ ОСТ 26-2044-83, ОСТ 26-07-1419-76.

2.4.4. Поковки из углеродистых и низколегированных сталей для арматуры I и II категорий должны подвергаться контролю ультразвуковым или другим равноценным методом на отсутствие в них внутренних пороков. Необходимость такой проверки, ее объем оговариваются чертежом.

2.4.5. При этом устанавливаются следующие нормы оценки качества поковок и штамповок:

а) точечные дефекты с эквивалентной площадью менее 7 мм^2 не учитываются;

б) допускаются точечные дефекты с эквивалентной площадью от 7 до 20 мм^2 включительно в количестве 5 шт. на участке площадью 200 см^2 с расстоянием между отдельными дефектами не менее 50 мм;

в) допускаются точечные дефекты с эквивалентной площадью от 20 до 40 мм^2 в количестве не более 3 штук на площади I м^2 при расстоянии между ними не менее 200 мм;

г) суммарная эквивалентная площадь всех дефектов на I м^2 поверхности поковок не должна превышать 300 мм^2.

Заказ 278 У 11 18
44-81 30.09.87

2.5. Отливки

2.5.1. Отливки стальные должны применяться в соответствии с ОСТ 26-07-402-79 "Отливки стальные для трубопроводной арматуры и приводных устройств к ней. Общие технические условия."

3. СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

3.1. Сварочные материалы

3.1.1. Для автоматической сварки под флюсом, шлаковой, ручной электродуговой, в среде защитных газов рекомендуется применять сварочные материалы, указанные в табл. 2-5 и прилож 1-2.

Применение новых присадочных материалов, флюсов и защитных газов разрешается после согласования их с предприятием п/я Г-4745.

3.1.2. Применяемые сварочные материалы должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или технических условий и иметь сертификат.

При отсутствии сертификатов сварочные материалы должны проверяться на соответствие требованиям стандартов или технических условий на предприятии-изготовителе арматуры.

3.1.3. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки типов, предусмотренных ГОСТ 9467-75, ~~ГОСТ 10052-75~~, должны обеспечивать механические свойства металла шва и наплавленного металла в соответствии с требованиями этих стандартов.

3.1.4. Определение механических свойств металла шва и сварного соединения должны производиться в соответствии с ГОСТ 6996-66 после термообработки.

3.1.5. Результаты испытаний металла шва определяются как средне-арифметическое показаний отдельных образцов.

3.1.6. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических свойств допускается проведение

44-81 30.09.81

РД РТМ 26-07-246-80 Стр 9

Таблица 2

Ручная электродуговая сварка

Марка свариваемой стали	Тип электрода по ГОСТ 9467-75	Типовые марки электродов	Допустимая температура эксплуатации
ВСт3кп, ВСт3пс, ВСт3сп, 10, 15, 20, 15К, 16К, 18К, 20К, 20Л, ВСт3Гпс	Э 42 Э 46	АНО-4, АНО-5, АНО-6, ОЗС-6	Не ниже минус 15°С
	Э 42А Э 46А Э 50А	ОЗС-2, СМ-11, УОНИ-13/45, УОНИ-13/55	Не ниже минус 30 Не ниже минус 40
② 22К, 25Л, 20ЮЧ	Э 46А Э 50А	УОНИ-13/45 УОНИ-13/55	Не ниже минус 30 Не ниже минус 40
16ГС, 17ГС, 17Г1С	Э 50А	УОНИ-13/55, АНО-7	Не ниже минус 40
09Г2С, 10Г2, 10Г2С1, ② 20ГМЛ	Э 50А	УОНИ-13/55	Не ниже минус 60°, от минус 61° до минус 70°С после нормализации
09Г2С, 10Г2, 10Г2С1	Э 50А	ВП-4 ВП-6	До минус 70°С без нормализации

Инв. № 44-87 Заказ 278 9 11 78 30.09.87

Таблица 3

Автоматическая сварка

Марка стали	Марка проволоки	Марка флюса, ГОСТ 9087-69 (2) 81	Допустимая температура эксплуатации
ВСт3кп, ВСт3пс, ВСт3сп, ВСт3Гпс, 10, 15К, 16К, 18К, 15, 20, 20К	Св-08 Св-08А	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 20°С
	Св-08ГА Св-10ГА	АН-348А, ОСЦ-45	Не ниже минус 30°С, Не ниже минус 40°С
22К, 25Л	Св-08ГА Св-10ГА	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 30°С Не ниже минус 40°С
16ГС, 17ГС, 17Г1С, 09Г2С, 10Г2, 10Г2С1, (2) *20ГМЛ, 20Ю4*	Св-08ГА	АН-348А АН-22 ОСЦ-45	Не ниже минус 30°С при любой толщине, Не ниже минус 40°С при толщине металла не более 24 мм.
09Г2С, 10Г2, (2) 10Г2С1, *20ГМЛ*	Св-10НЮ по ТУ 14-1-2219-77	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 60°С
09Г2С, 10Г2, (2) 10Г2С1, *20ГМЛ*	Св-08ГА Св-08ГС	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 70°С при любой толщине металла при условии нормализации сварных соединений.
ВСт3сп5, 10, 15, 15Л, 20, 20К, 20Л со сталями ВСт3сп5, 10, 15, 15Л, 20, 20К, 20Л, 16ГС, 09Г2С	Св-08А Св-08АА	АН-348А ОСЦ-45	Не ниже минус 30°С

(3) *Примечание. Разрешается применять сварочные материалы в соответствии с РД 26-8-87 или РД 17-77-87.*

Заказ 278, 9.11.78
44-81 30.09-ЭС7

Таблица 4

Электрошлаковая сварка

Марка стали	Марка проволоки, обозначение стандарта или ТУ	Марка флюса, обозначение стандарта или ТУ (2)	Условия применения (температура эксплуатации)
ВСт3сп, ВСт3пс, 20, 15К, 16К	Св-08ГА по ГОСТ 2246-70	АН-8 по ГОСТ 9087-69 81 АН-22 по ГОСТ 9087-69 81	По таблице 3 при условии нормализации и высокого отпуска сварных соединений
18К, 20К, 22К	Св-10Г2, Св-08ГС по ГОСТ 2246-70, Св-10НЮ по ТУ 14-1-2219-77		
16ГС, 09Г2С, (2) 20ГМЛ, 20ЮЧ	Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ГСМТ по ГОСТ 2246-70, Св-10НЮ по ТУ 14-1-2219-77		

Примечание. Для кольцевых швов с толщиной стенки до 100 мм, предназначенных для работы при температуре не ниже минус 20°С для сталей марок 20К, не ниже минус 40°С для стали марки 16ГС и не ниже минус 55°С для стали марки 09Г2С допускается производить только высокий отпуск без нормализации при условии комбинированного способа – автоматической сварки под флюсом и электрошлаковой сварки с регулированием термического цикла.

Применение ЭШС только с регулированным термическим циклом без последующей нормализации допускается для кольцевых швов толщиной не более 60 мм.

РД РТМ26-07-246-80 стр. 11

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

44-81 30.09.87

③ * Сварка разнородных сталей производится в среде защитного газа (или газов), рекомендуемого для более легированной стали.

Таблица 5

Дуговая сварка в защитном газе

Марка стали	Марка проволоки, обозначение стандарта или технических условий	Защитный газ и обозначение стандарта ②③④	Условия применения (температура эксплуатации)
ВСт3сп ВСт3кп ВСт3пс 10, 20 20Л	Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70	Углекислый газ по ГОСТ 8050-~~76~~ 85 или смесь углекислого газа с кислородом по ГОСТ 5583-~~68~~ 78 70% CO_2 + 30% O_2 Аргон по ГОСТ 10157-79	Не ниже минус 40°С, без термообработки сварных соединений
17ГС, 17Г1С, 16ГС, 09Г2С, 10Г2, 10Г2С1 трубы из стали 10 и 20 толщиной стенки не более 12 мм	Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70	Углекислый газ по ГОСТ 8050-76 или смесь углекислого газа с кислородом по ГОСТ 5583-78 ~~68~~ 70% CO_2 + 30% O_2 Аргон по ГОСТ 10157-79	От минус 41°С до минус 70°С с последующей нормализацией сварных соединений
09Г2С, 10Г2С1, 10Г2	Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70	Углекислый газ ГОСТ 8050-76, смесь углекислого газа с кислородом ГОСТ 5583-~~68~~ 78 30% O_2 + 70% CO_2 Аргон по ГОСТ 10157-79	От минус 41°С до минус 70°С при условии нормализации сварных соединений
09Г2С, 10Г2С1, 10Г2	Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70	Смесь аргона ГОСТ 10157-79 с 50% углекислого газа. Смесь аргона ГОСТ 10157-79 с 25% углекислога газа ГОСТ 8050-76 и 5% кислорода ГОСТ 5583-~~68~~ 78. Аргон по ГОСТ 10157-79.	Не ниже 70°С, без последующей термообработки сварных соединений

③ Примечание. Разрешается сварка сварочной проволокой, а также в средах, согласно РД 26-8-87 и РД 17-77-87. *

РД РТМ26 07-246 80Стр 12

повторных испытаний на удвоенном количестве образцов по виду испытаний, давшему неудовлетворительные результаты.

3.I.8. Для аргоно-дуговой прихватки элементов из сталей перлитного класса независимо от марки стали следует использовать сварочную проволоку марки Св-08ГС или Св-08Г2С.

3.I.9. При заварке корня шва сварных соединений элементов из сталей перлитного класса марок 22К, I5К, I6ГС, 09Г2С и другие рекомендуется применять:

а) при ручной дуговой сварке покрытыми электродами и аргоно-дуговой сварке - те же сварочные материалы, что и для выполнения прихваток, по п.3.I.8 и табл.2;

б) при автоматической сварке под флюсом - сварочную проволоку марок Св-08А или Св-08ПА в сочетании с флюсом марок ОСЦ-45, АН-348А или АН-22.

3.I.I0. Для приварки временных технологических креплений в процессе сборки элементов под сварку следует использовать электроды тех же марок, что и для выполнения прихваток ручной дуговой сваркой.

3.I.II. Для выполнения сварных соединений Ш категории на конструкциях из сталей марок ВСт3сп5, I0, I5, 20, I5Л, 20Л и 25Л допускается использование электродов марок МР-3, ОЗС-4, ОЗС-6 и АНО-4.

3.I.I2. Электроды марок ЦУ-5, ЦЛ-38 и ЦЛ-39 (диаметром до 2,5 мм) следует применять только для сварки тонкостенных конструкций, а также для выполнения прихваток.

3.2. Хранение и использование сварочных материалов

3.2.I. Хранение, подготовку, контроль и доставку потребителям сварочных материалов производить в соответствии с
③ РД 26-07-049-85 ~~РТМ 26-384-78~~ "Организация хранения, подготовки и контроля сварочных материалов".

3.3. Квалификация сварщиков

③ 3.3.I. К выполнению сварочных работ при изготовлении арматуры допускаются дипломированные сварщики.

Аттестация сварщиков производится в соответствии с требованиями "Правил аттестации сварщиков", утвержденных Госгортехнадзором СССР ~~22 июня 1971 года~~ или других ~~отраслевых~~ документов, утвержденных в установленном порядке. При отсутствии соот- ~~и прошедших дополнитель-~~

Заказ 278, 911
44-81 30.09.81

③ ветствующих записей в удостоверении сварщика о ~~ные теоретические и практические испытания по программе, раз-~~ допуске к сварке конструкций, изготавливаемых предприятием, ~~работанной предприятием, о чем должна быть сделана соответствую-~~ сварщик должен пройти дополнительные теоретические и ~~щая запись в удостоверении сварщика. Сварщики допускаются~~ практические испытания по программе, разработанной ~~только к тем видам работ, (включая способ и положение сварки,~~ предприятием

~~свариваемые узлы и материалы), которые записаны в их удостове-~~ Сварщики допускаются только к тем видам работ (включая способ и положение сварки, свариваемые узлы и материалы), которые записаны в их удостоверениях.

~~При отсутствии в удостоверениях соответствующих записей~~ ~~сварщики должны пройти дополнительные теоретические и практи-~~ ~~ческие занятия по специальной программе, разработанной пред-~~ ~~приятием-изготовителем применительно к сварке конкретных свар-~~ ~~ных узлов и материалов.~~

③ 3.3.2. Сварщики периодически, не реже одного раза в 2 года ~~год~~, подвергаются ~~основным и~~ дополнительным контрольным испытаниям независимо от стажа работы.

③ 3.3.3. Сварщики, работающие не менее года и постоянно дающие продукцию высокого качества, что должно подтверждаться результатами контроля сварных швов свариваемой арматуры и образцов контрольных проб, могут освобождаться по решению комиссии от ~~основных и~~ дополнительных контрольных испытаний каждый раз на срок до одного года, но не более чем два раза ~~три года~~ подряд, что оформляется протоколом заседания комиссии, а в удостоверении сварщика делается соответствующая запись.

3.3.4. Не аттестованные сварщики могут производить сварку деталей и узлов внутренних устройств арматуры за исключением приварки этих элементов к корпусам, но завод-изготовитель должен гарантировать необходимое качество этих сварных швов.

3.4. Требования к сварочному оборудованию

3.4.1. Для выполнения сварочных работ применяются сварочные установки постоянного и переменного тока, оборудование и измерительная аппаратура, обеспечивающие заданные настоящим РТМ режимы сварки, надежность в работе и контроль режимов сварки в процессе работы.

3.4.2. Для электрошлаковой сварки предпочтительнее применять установки переменного тока.

3.4.3. Питание сварочным током каждого автомата для аргонодуговой сварки должно осуществляться от отдельной установки постоянного тока. Использование общей сварочной цепи не допус-

Заказ 278, 9.11.78
44-81 30.09.81

кается.

③ ~~3.4.4. Посты ручной электродуговой и аргоно-дуговой сварки должны быть оборудованы:~~

~~а) установкой постоянного тока;~~

~~б) балластными реостатами типа РБ-200, РБ-300 или другого типа;~~

~~в) амперметром.~~

③ ~~3.4.5. Пост для аргоно-дуговой сварки дополнительно должен иметь:~~

~~а) сварочную горелку;~~

~~б) баллон с газовым редуктором;~~

~~в) расходомер.~~

3.4.6. При аргоно-дуговой сварке горелки и шланги для очистки от загрязнения не реже одного раза в месяц следует смывать этиловым спиртом-ректификатом по ГОСТ 5962-67 (10 грамм спирта на один погонный метр шланга).

3.4.7. Питание сварочных постов углекислым газом при их численности более десяти рекомендуется производить централизованно от заводской или цеховой магистрали в соответствии с РТМ 26-78-72 "Оборудование для обеспечения предприятий углекислым газом. Выбор и применение".

3.4.8. При отсутствии на заводе централизованного снабжения углекислым газом каждый сварочный пост должен иметь баллон с углекислым газом и понижающий углекислотный редуктор типа У-30 с расходомером.

При использовании газовых смесей каждый пост дополнительно комплектуется баллонами с необходимыми газами и редукторами:

② АР-40 по ТУ 26-05-106-~~70~~ 74 с расходомером для регулирования по-

② дачи аргона и ДКП-1-65 по ГОСТ 5.1381-~~72~~ 73 для подачи кислорода.

3.4.9. Сварку и прихватку соединений в стесненных условиях рекомендуется производить при помощи полностью изолированных электрододержателей.

3.4.10. Правильность показаний контрольных приборов должна проверяться периодически, не реже одного раза в год, а также после каждого ремонта оборудования и контрольных приборов.

Заказ 278, 9.11.78
44-81 30.09.

3.5. Подогрев предварительный перед сваркой

3.5.1. Необходимость и температура предварительного и сопутствующего подогрева при сварке в зависимости от марки стали и толщины свариваемых деталей определяются в соответствии с табл.6. В случаях, не предусмотренных таблицей необходимость и температура подогрева должны оговариваться технологическим процессом или ~~производственной~~ технологической инструкцией по сварке.

Таблица 6

Температура предварительного подогрева

Марка свариваемой стали	Номинальная толщина свариваемых деталей, мм	Минимальная температура подогрева, °С	Примечание
ВСт3сп5, 10, 15	До 100	–	При ЭШС подогрев разрешается не производить
15Л, 20, 20Л	Св. 100	100	
20К, 22К, 25Л	До. 60	–	–
	Св. 60	100	
15ГС, 16ГС, 09Г2С	До. 30	–	–
③② 20ГСЛ, 20ЮЧ, 20ГМЛ	Св. 30	150	
③② 20ГМА	все толщины	150	

③ 3.5.2. При сварке деталей различной толщины температура предварительного и сопутствующего подогрева для каждого конкретного случая должна устанавливаться технологическим процессом или ~~производственной~~ технологической инструкцией. если толщина одной из свариваемых деталей меньше номинальной

3.5.3. Для других марок сталей, не указанных в табл.6 температура предварительного подогрева может быть определена аналитическим путем в зависимости от толщины стенки и эквивалента углерода свариваемой стали:

$$C_{экв.} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{Si}{24} + \frac{V}{14} + \frac{Cu}{13} + \frac{P}{2}$$

где: C, Mn, Cr, Mo, Si, V, Cu, P и т.д. процентное содержание легирующих элементов в металле шва.

③ * толщины, требующей подогрева, то подогрев не требуется.

Заказ 278, 9.11.87
44-87 30.09.87

Медь и фосфор учитывают только в том случае, если концентрация меди больше 0,5% и фосфора - больше 0,05%.
При Сэкв.более 0,45% и толщине стенки более 30 мм сварку необходимо вести с предварительным подогревом от 150 до 200°С.

3.5.4. Предварительный подогрев деталей перед сваркой до указанной температуры может производиться индукционным способом, радиационными печами сопротивления или газовыми горелками. Стык должен быть подогрет равномерно по всему периметру; если требуется подогрев, то прихватку стыков также следует выполнять с подогревом. Ширина зоны подогрева до нужной температуры должна быть не менее 150 мм (от 70 до 75 мм с каждой стороны стыка).

3.5.5. Температура подогрева должна измеряться термопарами с потенциометрами или контролироваться термокарандашами или термокрасками.

3.5.6. Замеры температуры производятся в пределах зоны равномерного подогрева на расстоянии не менее 75 мм от свариваемых кромок (по обе стороны шва) в точках, указанных в технологическом процессе или производственной инструкции.

3.5.7. Максимально допустимая температура предварительного и сопутствующего подогрева, а при необходимости и другие параметры режима подогрева (скорость нагрева, условия охлаждения и другие) оговариваются технологическим процессом или ~~производственной~~ технологической инструкцией по сварке.

3.6. Подготовка и сборка деталей арматуры под сварку

3.6.1. Материал, поступающий на предприятие-изготовитель арматуры должен приниматься отделом технического контроля. При этом проверяется соответствие материалов (сертификатов) требованиям чертежа, стандарта или технических условий на эти материалы.

3.6.2. На рабочих поверхностях деталей не допускаются брызги металла в результате огневой резки.

3.6.3. Заусенцы должны быть удалены и острые кромки деталей и узлов притуплены.

③ 3.6.4. Кромки под сварку контролировать при наличии требования в чертежах. При этом зона шириной 100 мм (с учетом зоны сканирования) для УЗК и 20 мм для просвечивания от края кромки, разделанной под сварку и сама разделка должны соответствовать по качеству нормам настоящего РТМ. Оценку качества кромок отливок под приварку сварных швов и околошовную зону ~~приемочный~~ ~~контроль~~ ~~проводят~~ ~~с~~ ~~применением~~ ~~методов~~ ~~соответствующей~~ ~~категории~~ ~~контролируемого~~ ~~изделия~~, ~~классов~~ ~~дефектности~~ ~~и~~ ~~вида~~ ~~сварного~~ литосварных конструкций производ-

Заказ 278 9 II 78
44-81 30.09.81

③ дить по 7 классу дефектности ГОСТ 23055-78.
~~соединения.~~

② 3.6.5. При подготовке стыковых соединений деталей, отличающихся между собой по толщине, на кромке более толстой из них должен быть сделан окос согласно ГОСТ 8713-~~70~~ 79 и ГОСТ 5264-~~69~~ 80.

3.6.6. При сборке допускается подгонка, если собираемые детали находятся в пределах допусков. Методы подгонки должны исключить появление дополнительных напряжений в металле и повреждение поверхности металла.

3.6.7. Методы сборки деталей под сварку должны обеспечивать правильное взаимное расположение сопрягаемых элементов и свободный доступ к выполнению сварочных работ.

3.6.8. Зазоры между кромками деталей, подлежащих сварке должны соответствовать требованиям чертежа и действующих стандартов на сварку.

3.6.9. Сборку деталей под электрошлаковую сварку следует выполнять на скобах, устанавливаемых со стороны, противоположной расположению автомата.

3.6.10. Приварку временных технологических креплений (планок, скоб и других) в процессе сборки и выполнения прихваток при сборке деталей следует выполнять сварочными материалами, указанными в разделе 3.1.

3.6.11. Удаление временных креплений следует производить механическим способом. Механическая зачистка под сварку может ② производиться абразивным инструментом по ГОСТ 2424-~~75~~ 83 и ГОСТ 2456-~~75~~ 82; зубилом, стальной щеткой до чистого металла.

Удаление временных креплений на деталях из сталей перлитного класса допускается также производить газовой или воздушно-дуговой резкой с последующей зачисткой.

3.6.12. При сборке прямолинейных соединений под электрошлаковую сварку для начала шва и вывода кратера шва на свариваемых деталях следует предусмотреть припуск длиной не менее 80 мм или приваривать технологические планки.

3.6.13. В процессе сборки должно быть исключено попадание влаги, масла и других загрязнений в разделку и зазоры соединений и на прилегающие к разделке поверхности. На всех деталях места наложения швов, а также прилегающие к швам поверхности на ширине не менее 20 мм непосредственно перед сваркой должны

3. каз 278 9.11.78
44-81 30.09.81

быть зачищены и обезжирены. При сборке деталей под электрошлаковую сварку прилегающие к свариваемым кромкам поверхности должны быть зачищены и обезжирены на ширине не менее 50 мм. Зачистка производится до чистого металла наждачным кругом или стальной щеткой. Обезжиривание - ацетоном, уайт-спиритом.

3.6.I4. Правильность сборки (взаиморасположение деталей, зазоры и т.п.) перед сваркой должна быть проверена и принята отделом технического контроля.

3.6.I5. Прихватки должны выполняться теми же сварочными материалами, что и сварные швы. Прихватки до сварки должны быть зачищены. Прихватки, имеющие дефекты, должны быть удалены механическим способом.

3.6.I6. Прихватки при сборке рекомендуется ставить со стороны противоположной началу наложения шва. Постановка прихваток на месте пересечения швов не допускается.

3.6.I7. Местные зазоры, выходящие за пределы установленных норм следует исправлять: при величине зазора более допустимой (но не более I мм) - наплавкой электродами той же марки, которая рекомендована для сварки стали данной марки с последующей механической обработкой наплавленной кромки до заданной геометрической формы; при величине зазора менее допустимой - подрубкой кромок с последующей зашлифовкой (или только зашлифовка).

3.6.I8. Швы приварки временных креплений располагаются на расстоянии не менее 70 мм от кромок соединения. При установке временных креплений наложение прихваток в разделку не допускается. Перед приваркой временных креплений следует произвести зачистку мест наложения сварных швов.

3.7. Общие требования к сварке арматуры

3.7.I. Сварка арматуры производится в соответствии с технологическим процессом или инструкциями, разработанными на основании чертежей и руководящих материалов.

В технологическом процессе (инструкции) на сварку должны быть указаны способы и режимы сварки, род и полярность тока, марки и диаметры сварочных материалов, последовательность выполнения сварки, квалификация сварщиков, методы и объемы контроля сварных соединений, температура подогрева при сварке и вид термической обработки (в случае необходимости) и другие технологи-

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

② *д) ручная аргонно-дуговая сварка неплавящимся электродом;
② е) электронно-лучевая сварка. Разрешается выполнение одного сварного соединения комбинированной сваркой, т.е. двумя или несколькими способами из числа перечисленных.

ческие операции.

3.7.2. Сварку арматуры разрешается производить при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°С для сталей перлитного класса.

3.7.3. Сварку рекомендуется выполнять в нижнем положении, для чего необходимо предусмотреть приспособления для вращения свариваемых узлов.

Допускается сварка в других пространственных положениях, если невозможно сварить в нижнем.

3.7.4. Поверхность сварных шв и прилегающей зоны основного металла после сварки следует тщательно очищать от шлака, брызг и загрязнения.

3.7.5. По окончании сварки узла сварщик должен поставить клеймо. Рекомендуется клеймо наносить на расстоянии от 20 до 50 мм от кромки сварного шва; у продольных швов клеймо должно находиться в начале и в конце шва на расстоянии 100 мм от кольцевого шва. Для кольцевого шва клеймо должно выбиваться в месте пересечения кольцевого шва с продольным и далее через каждые 2 м, но при этом должно быть не менее трех клейм на каждом шве. Клеймо ставится с наружной стороны. Если шов с наружной и внутренней стороны заваривается разными сварщиками, клейма ставятся только с наружной стороны через дробь и располагаются в ряд по направлению от шва в последовательности, соответствующей порядку наложения швов и слоев шва. Разрешается клеймение производить в установленном на предприятии порядке. ③

3.7.6. Для сварки арматуры рекомендуются виды сварки:

а) автоматическая или полуавтоматическая сварка под флюсом;

б) автоматическая или полуавтоматическая сварка в защитных газах;

в) электрошлаковая сварка;

г) ручная электродуговая сварка покрытыми электродами.

② д)* Кроме перечисленных могут быть применены и другие способы сварки после согласования с головной организацией по сварке.

При выборе того или иного способа сварки следует учитывать техническую и экономическую целесообразность его применения.

3.7.7. Автоматическая сварка под флюсом рекомендуется для толщины свыше 4 мм для прямолинейных и кольцевых (диаметром 80 мм и больше) швов.

Электрошлаковая сварка применяется при выполнении прямолиней-

44-81 30.09.81

ных и кольцевых швов, с толщиной стенки в месте сварки 20 мм и более.

Аргоно-дуговая сварка применяется для сварки деталей и заварки корня шва.

Полуавтоматическая сварка в углекислом газе и смесях защитных газов выполняется для сварки швов во всех пространственных положениях.

Ручная электродуговая сварка покрытыми электродами применяется в случаях, когда использование других способов сварки невозможно или нецелесообразно.

3.7.8. При сварке многопроходных швов после выполнения каждого прохода необходимо производить тщательную зачистку поверхности каждого валика от шлака и брызг, при этом шов и прилегающая к нему зона основного металла должна подвергаться внешнему осмотру с целью выявления дефектов. При наличии подрезов, значительных неровностей и западаний между валиками, пор, шлаковых включений производится их удаление наждачными кругами.

3.8. Автоматическая сварка

3.8.1. Автоматическая сварка под флюсом рекомендуется при выполнении прямолинейных и кольцевых швов большой протяженности.

3.8.2. Автоматическая сварка кольцевых швов выполняется на кантователях, манипуляторах или другом оборудовании, обеспечивающим равномерное вращение свариваемых деталей без рывков и продольных перемещений.

3.8.3. Сварочная проволока перед зарядкой в кассеты не должна иметь следов ржавчины, масла и других загрязнений, должна наматываться в кассету ровными рядами.

3.8.4. Автоматическую сварку под флюсом рекомендуется выполнять в нижнем положении. Допускается выполнять сварку при наклоне свариваемых деталей по отношению к горизонту до 8° включительно.

3.8.5. Перед сваркой необходимо режимы сварки проверять на пробных пластинах той же толщины, что и свариваемые детали. Режимы на сварку должны быть указаны в технологическом процессе или в технологической инструкции по сварке арматуры.

Заказ 278 9 и 70
44-81 30.09.81

3.8.6. При сборке соединений под сварку прихватки рекомендуется ставить со стороны, противоположной первому проходу шва. Прихватки производить электродами, соответствующими свариваемой марке стали.

3.8.7. В случае образования проплавов при выполнении первого шва двусторонней автоматической сваркой их рекомендуется удалять механическим или другим способом.

3.9. Электрошлаковая сварка

3.9.1. Электрошлаковую сварку рекомендуется производить проволочными электродами диаметром 3 мм. Допускается применение плавящегося мундштука, пластинчатого электрода и проволочных электродов других диаметров. Ориентировочные режимы приведены в табл.7. При сварке кольцевых швов необходимо обеспечивать равномерное вращение (без рывков и пробуксовки) со скоростью в месте сварки от 0,6 до 1,5 м/час и не должно допускаться осевое перемещение свариваемых деталей более 2 мм за один оборот.

3.9.2. Формирование шва при электрошлаковой сварке производится медными водоохлаждаемыми ползунами или съемными планками.

3.9.3. Электрошлаковая сварка в зависимости от толщины свариваемых деталей может производиться с поперечным колебанием или без колебания электродных проволок в зазоре. При сварке без поперечных колебаний количество электродных проволок берется из расчета одного электрода на 40-50 мм толщины свариваемых деталей, а при сварке с колебаниями – из расчета одного электрода на 100-150 мм толщины свариваемых деталей.

3.9.4. Процесс электрошлаковой сварки должен производиться без перерыва от начала до конца. В случае вынужденной остановки при протяженности выполненного участка шва менее 0,5 м он удаляется и процесс начинается вновь. Если длина выполненной части более 0,5 м, то сварку рекомендуется продолжать после удаления участка шва с усадочной раковиной. После окончания сварки и отпуска сваренных деталей в месте остановки производится ремонт участка шва ручной электродуговой сваркой согласно положения И.3.13

3.9.5. После электрошлаковой сварки, отпуска и ремонта (если он необходим) сварной узел должен пройти полную термическую обработку по режиму, применяемому для основного металла

Завод 278 9.11.78
№ 44-81 30.09.81

Заказ 278 9178
44-81 30.09.Л57

Таблица 7

Ориентировочные режимы электрошлаковой сварки, проволочным электродом, диаметром 3 мм

Элемент режима	Величина
Сила тока на один электрод:	
а) в начале сварки и в конце сварки, А	300-350
б) при сварке остальной части шва, А	500-600
Напряжение на сварочной ванне:	
а) в начале сварки и в конце сварки, В	48-50
б) при сварке остальной части шва, В	42-44
Скорость поперечных колебаний электродов, м/час	32-36
Время выдержки электродов в крайних положениях, сек	4-5
Глубина шлаковой ванны, мм	45-70
Зазор между свариваемыми деталями, мм	30^{+2}
Сухой вылет электрода, мм	60-65
Температура охлаждающей воды (на выходе), °С	40-60

РД РТМ26-07-246-80 Стр.23

ГОСТ 1.2-68

(нормализация или закалка с последующим отпуском для изделий из стали перлитного класса).

3.10. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах

3.10.1. Автоматическая и полуавтоматическая сварка в углекислом газе и в смесях защитных газов выполняется на постоянном токе обратной полярности и применяется для сварки швов во всех пространственных положениях.

3.10.2. Автоматическая и полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в углекислом газе металла толщиной от 0,8 до 3,0 мм и угловым швом с катетом от 1,0 до 4,0 мм при любом пространственном положении шва ~~выполняется~~ рекомендуется выполнять электродной проволокой диаметром от 0,5 до ~~1,2~~ 1,5 мм. Проволоку диаметром от 1,3 до 3,0 мм рекомендуется для сварки металла средних толщин и заварки дефектов литья. Сварка в основном ведется в нижнем положении. Рекомендуемый диапазон режимов сварки приведен в РТМ 26-245-77.

3.10.3. При многопроходной сварке наложение каждого последующего слоя шва должно производиться после зачистки предыдущих.

3.10.4. Сварку швов в горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях рекомендуется производить на режимах, близких к нижнему пределу.

3.10.5. Типы сварных швов и конструктивные элементы подготовки кромок, а также размеры выполненных сварных швов при полуавтоматической сварке в углекислом газе и смесях газов должны соответствовать требованиям ГОСТ 14771-76.

3.10.6. Подготовка деталей под сварку выполняется в соответствии с требованиями ОСТ 26-291-~~71~~ 79 и принятой на заводе технологии.

3.10.7. Свариваемые кромки и поверхность металла на ширине не менее 20 мм от кромки должны быть очищены от ржавчины, окалины, масла и других загрязнений до чистого металла.

3.10.8. Прихватки должны выполняться сваркой в углекислом газе или в смесях газов. Допускается производить прихватки ручной электродуговой сваркой электродами в соответствии с табл. 8. или аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом.

заказ 278 9 11 78
44-81 30.09.81

Заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.87

Таблица 8

Ориентировочные режимы тока при ручной электродуговой сварке покрытыми электродами

Марка электродов	Диаметр электродов, мм	Сила тока, А	
		Сварка в нижнем положении	Сварка в вертикальном, горизонтальном, потолочном положениях
③ ~~ОЛ-40Э/10У~~	~~3~~	~~70-90~~	~~60-80~~
③ ~~ОЛ-60Э/9~~	~~4~~	~~120-140~~	~~110-130~~
	5	140-160	120-140
Н-3, Н-6, УОНИ 13/45	3	100-130	90-120
УОНИ 13/45А,	4	150-180	130-160
УОНИ 13/55	5	210-250	170-210

РД РТМ26-07. 246-80 Стр25

ГОСТ 1.2-68

3.II. Аргоно-дуговая сварка

3.II.I. Аргоно-дуговая сварка неплавящимся электродом выполняется на постоянном токе прямой полярности.

3.II.2. При аргоно-дуговой сварке применяется аргон ~~марок~~ ~~[illegible]~~ по ГОСТ 10157-79. В качестве неплавящегося электрода применяются прутки из лантанированного вольфрама по ТУ 48-19-27-~~77~~ 88 ④ ~~[illegible]~~, а также прутки из тарированного вольфрама по нормали НИО-021-612 и итрированного вольфрама при сварке на переменном ② токе – чистые вольфрамовые прутки по ~~ТУ ВМ2-529-57~~. ТУ 48-19-39-79

3.II.3. Перед началом сварки газопроводящие шланги и горелку необходимо продуть аргоном.

3.II.4. Конец вольфрамового электрода должен быть заточен на конус на длине равной 3-4 диаметрам, его вылет из сопла горелки должен быть в пределах от 5 до 12 мм.

3.II.5. Для улучшения условий возбуждения дуги рекомендуется применение осциллятора.

3.II.6. Зажигание дуги и разогрев электрода следует производить на стальной пластине, в разделке или на ранее наплавленном металле шва. Зажигание дуги касанием электрода на свариваемом металле вне разделки не допускается.

3.II.7. При окончании сварки подачу аргона в горелку не следует прекращать до потемнения сварочной ванны и вольфрамового электрода.

3.II.8. Гашение дуги при ручной аргоно-дуговой сварке должно производиться путем отключения сварочного тока или при медленном удалении горелки.

3.II.9. При автоматической аргоно-дуговой сварке гашение дуги должно производиться плавно путем постепенного уменьшения силы сварочного тока. Рекомендуемое время гашения дуги – не менее 6 секунд.

Плавное гашение дуги должно производиться при помощи специальных реостатов, вмонтированных в схему автомата.

3.II.10. Качество газовой защиты рекомендуется проверять перед началом сварки путем выполнения 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.

Заказ 278 9 11 78
44-81 30.09 57
3

3.II.II. Кратеры должны быть тщательно заплавлены. Заварку кратеров рекомендуется производить при некотором увеличении скорости сварки и длины дуги.

При сварке с присадочной проволокой кратер необходимо выводить на ранее наплавленный металл шва. При этом за счет наплавления присадочной проволоки должно обеспечиваться отсутствие свища в кратере.

3.II.I2. Сварку следует выполнять узкими валиками так, чтобы ширина ванны не превышала внутреннего диаметра сопла горелки.

3.I2. Сварка порошковыми проволоками

3.I2.I. Сварка порошковыми проволоками рекомендуется вести на постоянном токе обратной полярности от источника с жесткой характеристикой, табл.9.

Таблица 9

Краткая характеристика сварочных порошковых проволок (ЧМТУ 4-35I-7I) и их назначение

Марка проволок	Тип электрода, которому соответствует проволока	Назначение
ПП-АНI	Э-46	Полуавтоматическая и автоматическая сварка низкоуглеродистых сталей толщиной от 4 мм и выше
ПП-АН3	Э-50А	Полуавтоматическая и автоматическая сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей
ПП-АН4	Э-50А	Полуавтоматическая и автоматическая сварка в углекислом газе ответственных конструкций из низкоуглеродистых и низколегированных сталей
ПП-АН5	Э-42	Автоматическая сварка в углекислом газе вертикальных швов с принудительным формированием низкоуглеродистых и низколегированных сталей
ПП-АН8	Э-46А	Полуавтоматическая и автоматическая сварка конструкций из низкоуглеродистых сталей в углекислом газе. Обеспечивает высокое качество сварных швов и хорошее формирование металла

Заказ 278 9.II.78
44-81 30.09.

Продолжение табл.9.

Марка проволок	Тип электрода, которому соответствует проволока	Назначение
ПП-АН9	Э-50А	То же, что и ПП-АН8, обладает пониженной токсичностью
ПП-АН10	Э-50А	То же, что и ПП-АН8, обладает повышенными технологическими свойствами

3.13. Ручная электродуговая сварка

3.13.1. Ручная электродуговая сварка покрытыми электродами применяется в случаях, когда использование других способов сварки деталей арматуры нецелесообразно.

3.13.2. Электродуговую сварку рекомендуется производить от источника постоянного тока на обратной полярности. Допускается при ручной дуговой сварке использование электродов МР-3 и ОЗС-6 и аналогичных электродов с рутиловым покрытием для сварки на переменном токе.

3.13.3. Зажигание дуги должно производиться в разделке или на ранее наплавленной части шва.

3.13.4. При многослойной сварке узлов арматуры применяются способы выполнения швов:

а) последовательное наложение каждого слоя по всей длине шва;

б) "каскадный" способ;

в) способ "горка".

Два последних способа применяются при сварке металла толщиной более 20 мм. При выполнении многослойных швов в случае отсутствия механической обработки корня шва, особое внимание следует обратить на качественное выполнение первого слоя корня шва, так как провар корня шва определяет прочность всего многослойного шва.

3.13.5. Длина ступени при сварке обратно-ступенчатым способом должна быть от 200 до 250 мм. В процессе сварки надо поддерживать определенную длину дуги. Необходимая ее длина регламентируется паспортом на электрод и зависит от его марки и диаметра. Длинная дуга способствует более интенсивному окислению

заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.81

② ** Высокому отпуску подвергаются сварные конструкции трубопроводной арматуры толщинами свыше 30мм, РД все корпусные сборки, имеющие жесткий контур, подвергающиеся последующей механообработке после сварки, с учетом соблюдения условий, предусмотренных табл 2,3.

и азотированию наплавленного металла, а при сварке электродами основного типа УОНИ-13 приводит к пористости металла шва.

Очень короткая длина дуги понижает качество металла, так как физико-химические процессы взаимодействия между шлаком, металлом и газами не успевают завершиться.

3.13.6. Сила тока при сварке должна соответствовать паспорту или техническим условиям на применяемую для сва ки марку электродов.

3.13.7. Ориентировочные режимы при ручной дуговой сварке покрытыми электродами указаны в табл. 9.

4. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

4.1. При изготовлении арматуры следует применять виды термической обработки:

основную, в результате которой материал приобретает структуру и свойства, необходимые для обеспечения характеристик прочности, принятых для расчета;

дополнительную (послеоперационную), применяемую для восстановления свойств материала и снятия остаточных напряжений после технологических операций.

③ 4.2. Вид основной ~~технологической~~ термической обработки устанавливается стандартами или техническими условиями на материал соответствующей марки стали и указывается в чертеже.

Изделие должно быть подвергнуто основной термической обработке:

если полуфабрикаты не подвергались термической обработке;

если технологический процесс изготовления изделий вызывает изменения свойств и структуры материала (вальцовка, ковка и др.)

③ ① 4.3. Все корпусные сборки (за исключением замыкающего шва, необходимость и возможность термической обработки которого рассматривается в каждом конкретном случае) после автоматической и ручной сварки подвергаются высокому отпуску, в том числе нормализации, предусмотренной в табл. 2,3. Взамен термической обработки разрешается производить виброобработку *

② ** ③ 4.4. После электрошлаковой сварки сварные сборки подвергаются нормализации с отпуском, за исключением случаев, оговоренных в примечании к табл. 4.

① * сварных соединений (в том числе замыкающих швов шаровых кранов на Ру 125 включительно), за исключением арматуры, предназначенной для работы в сероводородных средах. Виброобработка взамен отпуска предназначена для сварных соединений, работающих при температурах не ниже минус 60°С (кроме отпуска после закалки).

Заказ 278, 9.11.78
44-81 30.09.85

Для снятия напряжений, стабилизации размеров и обеспечения необходимых механических свойств сварных соединений изделий работающих от минус 40°С до минус 70°С и находящихся под воздействием рабочей среды, необходимо подвергать термической обработке, что должно быть оговорено чертежом.

4.4. Если необходимость термической обработки узлов выявится в процессе изготовления арматуры на предприятии-изготовителе, а соответствующие указания в чертеже отсутствуют, режим термической обработки должен быть указан в технологическом процессе (3) на сварку, *или другой ТД на сварку.*

4.5. Высокий отпуск может быть промежуточным и окончательным.

Промежуточный отпуск производится после выполнения отдельных сварочных операций или наплавки, а окончательный - после выполнения всех сварочных операций и устранения дефектов.

4.5.I. Температура промежуточного и окончательного высоких отпусков сварных сборок арматуры из углеродистых и низколегированных сталей должна быть в пределах от 600 до 650°С или соответствовать требованиям чертежа. Для сварных узлов, имеющих наплавленную поверхность, температура назначаемого отпуска после сварки не должна превышать температуру отпуска, назначенную для наплавленной поверхности.

4.5.2. Температура печи при загрузке в нее изделия на отпуск не должна превышать 350°С. Скорость нагрева до 350°С не регламентируется, а выше - не должна превышать 200°С/ч при толщине стенки до 25 мм. При большей толщине стенки скорость нагрева рекомендуется определять по формуле:

$$V_{нагр}=200(25/S)\ ^{\circ}C/ч,$$

где S - толщина стенки, мм.

4.5.3. Продолжительность выдержки после выравнивания температуры по всему рабочему пространству печи берется из расчета (2,5-3 минуты) на I мм наибольшего сечения (толщины) изделия, но не менее 2 часов.

4.5.4. Скорость охлаждения от температуры отпуска до 350°С не должна превышать 200°С/ч при толщине стенки до 25 мм. При большей толщине стенки скорость охлаждения рекомендуется определять по формуле:

$$V_{охл}=200\ (25/S)\ ^{\circ}C/ч,$$

где S - толщина стенки, мм.

3 коз 278 9 11 78
44-81 30.09.81

Скорость охлаждения ниже 350°С не регламентируется.

4.6. Рекомендации по проведению термической обработки

4.6.1. В соответствии с требованиями настоящего РТМ и технических условий на изделие заводом-изготовителем устанавливаются режимы термообработки, разрабатываются технологические процессы.

4.6.2. Время между окончанием сварки и началом термообработки сварных соединений не регламентируется.

① 4.6.3. Для термообработки сварных сборок арматуры применяется общий печной нагрев. Для вибровобработки применяются установки типа „Вибролатор" или аналогичные.

4.6.4. Во время термической обработки необходимо соблюдать условия, обеспечивающие свободное расширение изделия.

4.6.5. Термическая обработка контрольных сварных соединений должна быть такой же, как и контролируемого сварного соединения.

4.6.6. Печное оборудование, применяемое для нагрева изделий при термообработке, должно обеспечивать распределение температуры в рабочем пространстве в пределах допуска, указанного в технологическом процессе термообработки.

4.6.7. Контроль режимов термообработки ведется с помощью автоматических самопишущих приборов теплового контроля.

4.6.8. При подготовке оборудования к термической обработке термист обязан:

проверить песочные затворы, взрыхлить песок и при необходимости подсыпать его;

подготовить приспособления в зависимости от веса и формы конструкции;

загрузить сварную конструкцию на приспособление так, чтобы исключить деформацию при термообработке;

проверить исправность термопар, правильность расположения их в печи, исправность чехлов термопар;

загрузить изделие в печь;

закрыть заслонку печи и уплотнить ее.

4.6.9. Механически обработанные поверхности, особенно резьбовые, при термической обработке должны быть предохранены от образования окалины асбестом или специальными защитными обмазками.

4.6.10. Загрузка в печь и выгрузка из печи сварных сборок арматуры производится согласно схем строповки и инструкций, принятых на заводе.

заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.81

4.7. Контроль качества термообработки сварных соединений производится следующими методами в соответствии с требованиями чертежа:

проверкой технологической дисциплины;

определением механических свойств;

металлографическим методом.

4.7.1. Технологическая дисциплина – соблюдение точного соответствия технологического процесса термической обработки изделия требованиям конструкторской и технологической документации.

4.7.2. При проверке правильности выполнения технологического процесса термической обработки определяется:

наличием на рабочем месте технической документации по которой должно производиться выполнение работ, своевременность корректировки и правильность оформления документации;

последовательность выполнения операций в соответствии с технологическим процессом;

правильность выполнения установленных режимов термообработки.

4.7.3. При проверке выполнения технологических процессов термической обработки контролируются параметры, определяющие качество термообработки:

состояние оборудования;

оснащенность печей приборами для автоматической записи температур;

состояние контрольно-измерительных приборов;

правильность загрузки изделий в печь;

соответствие фактического режима требуемому технологическому процессу.

① оснащенность виброустановок приборами для автоматической записи *

4.8. Контроль механических свойств

4.8.1. Контроль качества термообработки сварных сборок методом определения механических свойств осуществляется в соответствии с ГОСТ 6996-66.

4.8.2. Контроль механических свойств сварных соединений производится на образцах, вырезанных из контрольных сварных соединений.

4.8.3. Результаты механических испытаний сварных соединений должны соответствовать требованиям раздела 5.

① *потребляемой мощности;
наличие снижения потребляемой мощности в процессе виброобработки в соответствии с технологическим процессом.

Зак. 278 44-81 30.09.81

4.10. Контроль металлографическим методом производится в ЦЗЛ завода-изготовителя на образцах, вырезанных из контрольного сварного соединения поперек сварного шва согласно ОСТ 26-1379-76 "Швы сварных соединений. Металлографический метод контроля основного металла и сварных соединений химнефтеаппаратуры."

5. КОНТРОЛЬ ЛАБОРАТОРНЫМИ МЕТОДАМИ

5.1. Контроль качества сварных соединений лабораторными методами включает:

а) испытания механических свойств;

б) металлографические исследования.

Выбор вида испытаний в зависимости от условий работы арматуры и определение количества образцов производится в ② объеме, указанном в табл. 10, и оговаривается чертежом. (контрольных соединений)

③5.2. Сварка контрольных проб, имитирующих сварное соединение производят в условиях, аналогичных условиям сварки арматуры, с применением тех же методов сварки, режимов, основных по марке сварочных материалов.

5.3. Для сварки контрольных соединений могут применяться любые партии электродов или проволоки, прошедших входной контроль и если их качество подтверждено сертификатными данными. Разрешается совмещение входного контроля сварочных материалов со сваркой контрольных соединений, но тогда эти испытания должны быть завершены до начала сварочных работ.

5.4. При этом контрольные пробы для механических испытаний завариваются одним из сварщиков, занятых сваркой арматуры данного назначения при входном контроле сварочных материалов.

Для металлографического исследования контрольную пробу, имитирующую сварное соединение, сваривает каждый сварщик, занятый сваркой данного заказа.

При этом срок годности контрольной пробы – 6 месяцев.

5.5. Контрольные пробы изготавливаются из заготовок одной какой-либо плавки, материала той же марки, которая ис-

Заказ 278, 9.11.78
44-81 30.09.81

пользуется для данного заказа.

Для сварки контрольных проб используются партии электродов, проволок , предназначенных для сварки контролируемого заказа с тем , чтобы ни одна партия электродов (по плавке проволоки), проволока не была допущена в производство без проверки на контрольных пробах.

5.6. Если арматура после сварки подвергается термической обработке , то контрольные пробы перед испытанием должны быть также термически обработаны по тому же режиму.

5.7. Контрольные пробы должны быть сварены до начала сварочных работ или в процессе выполнения сварного соединения.

5.8. Механические испытания сварных образцов следует производить по ГОСТ 6996-66 : на растяжение согласно разделу 8 , на ударную вязкость - разделу 5 , на загиб- разделу 9.

5.9. Типы образцов , определяемые характеристики и показатели механических свойств приведены в табл. II.

5.10. При получении неудовлетворительных результатов испытаний по какому-нибудь из видов испытаний механических свойств разрешается проведение повторных испытаний.

Повторные испытания проводятся лишь по тому из видов испытаний механических свойств, по которому получены неудовлетворительные результаты.

5.11. Для проведения повторных испытаний берется удвоенное количество образцов против норм, принятых для первичных испытаний. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний бракуются все контролируемые этими образцами сварные соединения.

5.12. На контрольных соединениях из стали перлитного класса проводятся металлографические исследования и испытания механических свойств при нормальной и, если это оговорено техническими условиями и чертежом на изготовление изделия при повышенной (рабочей) температурах.

5.13. Сварка контрольных соединений электрошлаковым способом может производиться непосредственно перед началом

Заказ 278, 9.11.78
44-87 30.09.87

или сразу же после окончания работы по сварке контролируемых узлов с целью совместной термической обработки с контролируемыми конструкциями.

5.14. Все контрольные соединения контролируются теми же методами, и в том же объеме, что и сварные соединения. В случае обнаружения недопустимых дефектов, все производственные сварные соединения арматуры, представляемые контрольным соединением, должны быть проверены в объеме 100% по всей длине теми же методами дефектоскопии, но как минимум внешним осмотром, просвечиванием или УЗД.

При этом контрольное соединение бракуется и должно быть выполнено тем же сварщиком вновь.

5.15. Металлографические иследования проводятся с целью выявления трещин в сварном соединении, наличие которых не допускается.

5.16. Металлографические макро- и микроисследования производятся на образце, вырезанном из контрольной пластины поперек сварного шва согласно ГОСТ 3242-79.

Контролируемая поверхность образца должна включать сечение шва с зонами термического влияния и прилегающими к ним зонами основного металла.

Качество сварного соединения при металлографических исследованиях должно соответствовать требованиям ОСТ 26-1379-76.

5.17. Контрольные сварные пластины и вырезаемые из них образцы должны иметь одинаковое клеймение со сварными швами изделия.

5.18. При металлографическом исследовании сварных соединений, для которых этот метод контроля является единственно возможным для выявления внутренних дефектов, качество сварных соединений считается удовлетворительным, если на шлифах не будут обнаружены трещины, а также другие дефекты (поры, шлаковые включения и др.,), выходящие за пределы норм, установленных в разделе 6.

5.19. Если при металлографическом исследовании в контрольном соединении, проверенном УЗД или просвечиванием и признанным годным, будут обнаружены недопустимые внутренние дефекты, кото-

Зак 03278, 9.11.78
44-81 30.09.81

Таблица 10

Объем механических испытаний сварных соединений

Вид испытаний	Условия эксплуатации арматуры	Количество образцов контрольной пластины	Примечание
Растяжение при температуре +20°С	Любые	Два образца по ГОСТ 6996-66	Испытание на растяжение отдельных образцов из сварных трубных стыков можно заменить испытанием на растяжение целых стыков со снятым усилением
Ударный изгиб при температуре +20°С	. Среда - взрывоопасные продукты или продукты высокой токсичности (независимо от параметров)	Три образца по ГОСТ 6996-66, тип УI с надрезом по оси шва	При условии требования чертежа или тех.условий на изделие с толщиной стенки II мм и более
	. . Рабочее давление свыше 50кгс/см² или при рабочей температуре выше 450°С	Три образца по ГОСТ 6996-66, тип УI с надрезом по оси шва	Для изделий с толщиной стенки более IIмм
Ударный изгиб при температуре ниже минус 20°С	Рабочая температура ниже минус 20°С	Четыре образца по ГОСТ 6996-66. Тип УI с надрезом по оси шва	Испытание производится при температуре для изделий при толщине стенки IIмм и более
(3) ~~Изгиб (загиб) при температуре +20°С~~	~~Любые~~	~~Два образца по ГОСТ 6996-66~~	~~Испытания сварных образцов труб с внутренним диаметром до 100 мм может быть заменено испытанием на сплющивание по ГОСТ 6996-66~~

3 под 278 9 11 78
44-81 30.09.87

44-81 30.09.81

Таблица II

Механические свойства сварных соединений и металла шва

Сварочные материалы	Основной материал	Механические свойства сварных соединений: статическое растяжение, тип XII, кгс/мм²	статический изгиб, тип XXVII, %	ударный изгиб тип VI кгсм/см² не менее	Механические свойства металла шва: статическое растяжение, тип II	Дополнительные указания
		определяемые характеристики и показатели				
Электроды марки УОНИИ-13/45А по ОСТ 5.9224-75	Сталь 20	Предел прочности сварного соединения ($\sigma_в$) не ниже нижнего предела прочности основного материала	Угол изгиба (α) не менее 100°	14	$\sigma_{0,2}$ не менее 34кгс/мм² $\sigma_в$ не менее 44кгс/мм² δ не менее 26% ψ не менее 55%	В исходном состоянии
Э46А Э50А	Ст.20Л			16	$\sigma_{0,2}$ не менее 32кгс/мм² δ не менее 22% ψ не менее 55% $\sigma_в$ не менее 42 кгс/мм²	После отпуска

РД РТМ26-07-246-80 Стр.37

Продолжение табл. II.

Сварочные материалы	Основной материал	Механические свойства сварных соединений			Механические свойства металла шва	Дополнительные указания
		статическое растяжение, тип XII, $кгс/мм^2$	статический изгиб, тип XXУП	ударный изгиб, тип УI $кгсм/см^2$ не менее	статическое растяжение, тип II	
		определяемые характеристики и показатели				
Проволока Св-08А ГОСТ 2246-70, Св-10ГНМ (автоматическая сварка под флюсом)	Сталь 20			9	$\sigma_{0,2}$ не менее 20 $кгс/мм^2$ $\sigma_в$ не менее 34 $кгс/мм^2$ δ не менее 22% ψ не менее 55 %	В исходном состоянии
					$\sigma_{0,2}$ не менее 20 $кгс/мм^2$ $\sigma_в$ не менее 32 $кгс/мм^2$ δ не менее 22 % ψ нем менее 55 %	После отпуска
Проволока Св-08Г2С (сварка в смеси защитных газов)	Сталь 20			8	$\sigma_{0,2}$ не менее 32 $кгс/мм^2$ $\sigma_в$ не менее 42 $кгс/мм^2$	В исходном состоянии

44-81 30.09.87

Продолжение табл. II

Сварочные материалы	Основной материал	Механические свойства сварных соединений			Механические свойства металла шва	Дополнительные указания
		статическое растяжение тип XII$_2$ кгс/мм^2	статический изгиб, тип XXУП	ударный изгиб, тип УI кгсм/см^2, не менее	статическое растяжение, тип II	
		определяемые характеристики и показатели				
					δ не менее I4 % ψ не менее 55 %	
				8	$\sigma_{г2}$ не менее 26 кгсд/мм^2 $\sigma_в$ не менее 36 кгс/мм^2 δ не менее I4 % ψ не менее 55 %	После отпуска

Типы образцов указаны по ГОСТ 6996-66.

Примечание. Дополнительно проводить испытания ударной вязкости при работе арматуры при минусовых температурах эксплуатации. При этом $a_н$ должно быть не менее 2 кгс/см^2.

рые должны быть выявлены данным методом неразрушающего контроля, все соответствующие производственные сварные соединения, проконтролированные тем же дефектоскопистом, подлежат 100% проверке тем же методом дефектоскопии.

При этом новая проверка этих производственных соединений должна производиться другим более опытным дефектоскопистом.

5.20. При отрицательных результатах металлографического исследования хотя бы на одном образце производятся повторные испытания удвоенного количества образцов.

6. НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

6.1. Методы и объем контроля.

6.1.1. Для контроля качества сварных соединений стальной трубопроводной арматуры применяются следующие методы контроля:

внешний осмотр и измерения, размеры шва,
магнито-порошковая дефектоскопия;
цветная дефектоскопия; (ЦД)
радиографический контроль (просвечивание);
ультразвуковой контроль;
гидравлические испытания;
контроль герметичности.

6.1.2. Объем неразрушающего контроля в зависимости от категории трубопроводной арматуры приведены в табл.12.

В отдельных случаях, исходя из особенностей конструкции, могут иметь место отклонения по методу и объему контроля.

Для каждого сварного соединения методы и объем контроля (табл 12а) долж-

44-81 30.09.87

ны быть оговорены в чертежах или схемах контроля.

6.I.3. При выборочном контроле сварных соединений в объеме менее I00% контролируется соответствующий процент от длины каждого стыка с наружным диаметром I33 мм и более и соответствующий процент стыков, выполненных каждым сварщиком (но не менее одного стыка на каждого сварщика), при меньшем диаметре.

Таблица I2

Объем контроля

Категория контролируемого изделия	Протяженность сварных соединений, подлежащих контролю, от общей протяженности сварных соединений,%			
	внешний осмотр и измерения	магнитопорошковая или цветная дефектоскопия	радиография или ультразвуковая дефектоскопия	гидравлические испытания
I	I00	I00	I00	I00
2	I00	I00	50	I00
3	I00	50	25	I00
4	I00	25	I0	I00
5	I00	-	-	-

③ Примечание. ~~Контроль герметичности производится по требованию чертежа.~~ Необходимость и метод контроля из приведенного перечня оговариваются в чертежах.

6.I.4. Очередность выполнения контрольных операций устанавливается технологическим процессом. Изменение очередности контроля должно оформляться в установленном порядке.

Во всех случаях внешний осмотр должен проводиться до выполнения других видов неразрушающего контроля. Гидроиспытания являются заключительной операцией.

В случае, когда изделие проходит специальную проверку на герметичность, она проводится после гидроиспытания.

6.I.5. При обнаружении недопустимых дефектов, в результате проведения контроля каким-либо методом в объеме менее I00%, проводится дополнительный контроль удвоенного количества сварной арматуры, выполненной сварщиком допустившим брак.

При невозможности установить фамилию сварщика, выполнявшего данное сварное соединение, удваивается объем контроля данной

30 Коз 278 У 11 78
44-81 30.09.

44-81 30.09.87

Таблица I2а

Комплексы методов контроля сварных швов

№ п/п	Наименование метода	Комплексы контроля																			
		I	П	Ш	IУ	У	УI	УП	УШ	IX	X	XI	XП	XШ	XIУ	XУ	XУI	XУП	XУШ	XIX	XX
I	Внешний осмотр и измерение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Радиография	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+
3	Ультразвуковая дефектоскопия	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Магнито-порошковая или цветная дефектоскопия	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-
5	Определение механических свойств	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
6	Металлографические исследования	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Контроль герметичности с люминисцентным индикаторным покрытием	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Гидравлические испытания	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
9	Испытание воздухом	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

группы однотипной сварной арматуры.

Если при дополнительном контроле снова будут обнаружены недопустимые дефекты, то объем контроля увеличивается до 100%.

6.1.6. Сварные соединения, для которых контроль просвечиванием и ультразвуковой дефектоскопией в объеме, определенным табл.12, технически невозможен, должны контролироваться внешним осмотром после выполнения каждого слоя шва с регистрацией результатов контроля в документации ОТК.

6.1.7. Контроль неразрушающими методами сварной арматуры, подвергающейся термической, термохимической или механической обработке, является обязательным после проведения этих операций.

6.1.8. Результаты проведения всех видов контроля должны быть отражены в технологическом паспорте на изделие и в контрольном журнале ОТК (ЦЗЛ).

Для сокращенной записи дефектов следует применять обозначения по ГОСТ 23055-78 и ОСТ 26-2044-~~77~~83.

6.2. Подготовка поверхности под контроль неразрушающими методами

6.2.1. Подготовка поверхности изделий под проведение неразрушающих методов контроля (НМК) состоит из следующих операций:

механическая подготовка поверхностей;

обезжиривание;

разметка поверхностей под просвечивание;

удаление продуктов контроля.

6.2.2. Ширина зачистки сварных швов для проведения цветной дефектоскопии, магнитопорошковой дефектоскопии, просвечивания должна быть равна ширине шва плюс не менее 20 мм околошовной зоны с каждой стороны.

6.2.3. Ширина зачистки сварного шва и околошовной зоны под контроль УЗК выбирается по ОСТ 26-2044-~~77~~83 ~~и ОСТ 26-2078-80~~ в зависимости от толщины сварного соединения и угла наклона применяемого для контроля искателя.

6.2.4. На поверхности, подготовленной под НМК, не должно быть наружных дефектов, шлака, брызг металла, окалины. Ультразвуковой контроль швов и околошовных зон разрешается проводить без механической обработки по поверхности, не имеющей отслаивающейся окалины, брызг металла, шлака.

Зк 103 278 9.11.78
44-87 30.09.87

Ультразвуковой контроль околошовной зоны основного металла на расслоение проводится, если он предусмотрен техническими требованиями чертежа или технологическим процессом.

6.2.5. При необходимости замера толщины металла методом УЗК требуется зачищать на наружной поверхности места под контроль размером 30х30 мм^2. Количество мест определяется требованием чертежа.

6.2.6. Если нельзя определить местоположение шва, то рекомендуется для его нахождения применять травление.

6.2.7. Требования к шероховатости поверхности под НМК приведены в табл.13.

Таблица 13

Требования к шероховатости поверхности под НМК

Вид контроля	Шероховатость поверхности по ГОСТ 2789-73 R_A мкм
1. Цветная дефектоскопия	3,2
2. Ультразвуковой контроль (в случае применения механической обработки)	6,3
3. Просвечивание	не регламентируется
4. Магнитопорошковая дефектоскопия	3,2
5. Зачистка участков шва и околошовной зоны под травление	6,3

6.2.8. Обезжиривание поверхностей перед проведением ЦД и просвечивания производить протиркой салфетками, смоченными в органических растворителях (уайт-спирите, ацетоне, бензине).

6.2.9. Обезжиривание поверхностей перед проведением контроля гелиевым течеискателем производить протиркой бязевыми салфетками, смоченными в уайт-спирите, с последующей протиркой салфетками, смоченными в этиловом спирте по ГОСТ 17299-78. Удаление загрязнений в недоступных участках и полостях, для проведения контроля гелиевыми течеискателями, производить методом налива этилового спирта с последующей кантовкой изделия. Объем

Инв.№ 2218 Инв.№ 30.09.81

заливаемого спирта должен быть не менее 10% свободного объема изделия.

6.2.10. Осушка внутренней поверхности изделий при газовых методах контроля герметичности производится непосредственно перед контролем герметичности одним из способов, приведенных в табл.14.

Таблица 14

Способы и режимы осушки изделий, подвергавшихся контакту с водой и органическими жидкостями

Название способа осушки	Нагревательные средства	Температура изделия, °С	Длительность нагрева при указанной температуре, мин.
1. Вакуумно-температурный с двухсторонним вакуумированием изделия до давления $1{,}33 \cdot 10^{-1}$ Па	Электропечь, индуктор и т.п.	До 400	10
2. Вакуумно-температурный с вакуумированием изделия до давления 6,6 Па	Электропечь, индуктор и т.п.	80-100	60
3. Перегретым паром	Установки, стенды для пропаривания	250-300	10
4. Нагрев при атмосферном давлении воздуха	Электропечь, индуктор, метод электросопротивления с применением переменного или постоянного тока	250-300 150-200 80-100	10
5. Нагрев горячим воздухом, азотом	Калорифер и т.п.	250-300 150-200 80-100	10

Заказ стр 9 п.16
44-81 30.09.81

Примечания:

1. При осушке изделий любым способом контроль герметичности можно проводить как в процессе нагрева изделий, так и после охлаждения изделия до температуры окружающей среды.
2. При осушке изделий способом 4 и 5 следует производить продувку изделий азотом или воздухом из баллонов при температуре изделий не менее 120-140°С. Если недопустима подача холодных азота или воздуха в нагретое изделие, продувку следует производить азотом или воздухом, нагретыми до соответствующей температуры.

6.2.11. Требования к осушке изделий, представляемые для каждого класса герметичности, указаны в классификации способов контроля герметичности (см.табл.22).

6.2.12. Разметку швов, кромок под сварку перед просвечиванием и УЗД производить в соответствии с операционной картой контроля.

Разметку выполнять быстросохнущей краской, она должна сохраняться или восстанавливаться в процессе последующих механических и термических обработок до окончательной сдачи изделия.

6.2.13. Контроль качества подготовленных поверхностей осуществлять: визуально; путем внешнего осмотра очищенных поверхностей.

6.2.14. Удаление каолина после проведения цветной дефектоскопии производить промывкой поверхности теплой водой с последующей протиркой насухо. Аналогично удаляется водная магнитная суспензия.

6.2.15. После проведения травления, травящий состав с поверхности металла удалить промывкой поверхности водой с последующей протиркой насухо.

6.2.16. При появлении на поверхности ржавчины после проведения операций, изложенных в пунктах Б.2.14. – Б.2.15, ее следует удалить 10% раствором ортофосфорной кислоты по ГОСТ 10678-76.

6.3. Контроль внешним осмотром

6.3.1. Контролю внешним осмотром подлежат все сварные соединения.

Внешний осмотр осуществляется:

Заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.81

при контроле качества подготовки кромок под сварку;

при контроле качества сборки и разделки под сварку;

при послойном контроле качества сварки ответственных конструкций в случае их недоступности контролю методами просвечивания или УЗД, а также, если послойный контроль оговорен в технологической документации;

при контроле качества выполнения сварных швов;

при контроле качества подготовки поверхности под проведение неразрушающих методов контроля;

при контроле качества удаления дефектов, состояния разделок дефектных мест под сварку и заварку дефектных мест.

6.3.2. Внешнему осмотру подвергается как сварной шов, так и околошовная зона основного металла на расстоянии не менее 20 мм от границы шва.

Осмотр сварных соединений производится по всей протяженности сварных швов с двух сторон (в случае доступности для осмотра).

6.3.3. Контроль внешним осмотром сварных соединений, подвергаемых термической обработке, производится до и после термообработки.

6.3.4. Внешний осмотр производится для выявления следующих наружных дефектов:

трещин;

непроваров;

наплывов и подрезов;

пор и шлаковых включений;

кратеров и проплавлений;

западаний между валиками;

подрезов;

перелома осей соединяемых деталей;

несоответствия формы и размеров кромок, разделки и сварных швов требованиям чертежей.

6.3.5. Предъявляемые к внешнему осмотру сварные соединения после очистки механическим или химическим способами не должны иметь на своих поверхностях пыли, грязи, влаги, жировых и масляных загрязнений, остатков шлака, окалины, ржавчины, брызг металла.

6.3.6. Внешний осмотр производится невооруженным глазом при условии хорошего освещения (дневной свет, электрическое

заказ 278 9178
44-81 30.09.

освещение 200 лк).

6.4. Радиографический контроль

6.4.1. Радиографический метод контроля применяется для выявления в сварных соединениях следующих внутренних дефектов:

трещин;

непроваров;

пор;

металлических и неметаллических включений;

смещения кромок, а также наружных дефектов, недоступных для внешнего осмотра и выявляемых просвечиванием таких как прожоги, утяжки, проплавления и др.

6.4.2. При радиографическом методе контроля не гарантируется выявление следующих дефектов:

непроваров и трещин, плоскость раскрытия которых не совпадает с направлением излучения;

непроваров и трещин с раскрытием менее 0,1 мм для сварных соединений с толщиной до 40 мм и менее 0,25% просвечиваемой толщины для сварных соединений толщиной более 40 мм;

металлических и неметаллических включений с коэффициентом ослабления излучения, близким к коэффициенту ослабления основного металла сварного соединения;

любых дефектов, если их протяженность в направлении излучения меньше удвоенной чувствительности контроля в миллиметрах;

дефектов, изображения которых на снимках совпадают с другими изображениями, затрудняющими расшифровку снимков.

6.4.3. Радиографический контроль применяется при наличии двухстороннего доступа к контролируемому сварному соединению, обеспечивающего возможность установки кассеты и источника излучения в соответствии со схемами контроля, предусмотренными настоящим руководящим техническим материалом.

6.4.4. Просвечивание угловых и тавровых соединений производится, если суммарная толщина просвечиваемого металла (шов плюс основной металл) в направлении просвечивания не превышает 120 мм, при этом толщина шва в направлении просвечивания должна составлять не менее 0,2 от суммарной просвечиваемой толщины.

6.4.5. Просвечивание сварных соединений с конструктивным зазором производится только в случаях, специально оговоренных чертежами.

Заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.81

6.4.6. В качестве источников излучения при радиографическом контроле сварных соединений применяются рентгеновские и гамма аппараты.

Выбор источников ионизирующего излучения для радиографического контроля в каждом конкретном случае производится с учетом области применения рентгено- и гаммаграфического метода контроля (табл.I5 и I6).

6.4.7. При просвечивании толщин до 70 мм рекомендуется применять пленки типа РТ-5 и РТ-4м, при просвечивании толщин свыше 70 мм – пленки типа РТ-I, РТ-2, РМ-I.

Допускается применение пленок других типов при условии обеспечения необходимой чувствительности контроля.

6.4.8. Для сокращения времени просвечивания применяются усиливающие экраны:

с рентгеновскими пленками типа РТ-I, РТ-4, РТ-5, металлические в виде свинцовых, оловянисто-свинцовых и оловянных фольг, толщина которых выбирается в зависимости от используемого источника излучения по табл.I7.;

с рентгеновскими пленками типа РТ-2, РМ-I флуоресцирующие (кальций-вольфрамовые типа ЭУ-В2, ЭУ-В3, свинцово-бариевые типа ЭУ-5, цинк-кадмий-сульфидные типа ЭУ-С).

6.4.9. Экраны, применяемые при радиографическом контроле, не должны иметь дефектов, снижающих качество снимков и затрудняющих их расшифровку.

6.4.I0. Кассеты для зарядки рентгеновской пленки должны обеспечивать полную светонепроницаемость и плотный прижим усиливающих экранов к пленке.

② Рекомендуется применение гибких кассет по ГОСТ I5843-~~70~~ 79, поставляемых ВО "Изотоп".

Зарядка кассет производится по схемам, приведенным в ② ГОСТ 7512-~~75~~ 82. Размер кассеты и рентгеновской пленки определяется шириной сварного шва и околошовной зоны.

6.4.II. Для защиты от рассеянного излучения рекомендуется кассету с пленкой со стороны, противоположной источнику излучения, экранировать свинцовым экраном.

Толщина защитных экранов выбирается в соответствии с табл.I8.

Заказ 278 9.11.78
44-87 30.09.87

Таблица I5

Область применения рентгеновских аппаратов

Тип аппарата	Толщина просвечиваемого сварного соединения, мм
РУТ-60-20-I	До 3
РУП-I20-5-I	I-I7
РУП-I50-I0	I-25
РУП-200-5-I	2-50
РУП-I50/300-I0	I-75
РУП-100-5-I	35-I00
Импульсные рентгеновские аппараты	5-30

Таблица I6

Область применения гамма-источников

Толщина просвечиваемого металла, мм	Рекомендуемый изотоп	Допускаемая замена
До 8	Тулий - I70	-
Свыше 8 до I5	Тулий - I70	Селен-75 Иридий-I92
" I5 " 25	Селен-75	Иридий-I92
" 25"- 70	Иридий-I92	Цезий-I37
" 70 " I00	Цезий-I37	Кобальт-60
" I00 " I60	Кобальт-60	-

Таблица I7

Область применения металлических экранов

Вид излучения, источник излучения	Толщина усиливающих экранов, мм
Рентгеновское до I00 КВ	0,02
Рентгеновское св.I00 до 300 кВ	0,05-0,09
Рентгеновское св.300 кВ	0,09-0,I6
Тулий - I70	0,09-0,I6
Иридий - I92	0,I6-0,20

Инв. № подл. 44-81 | Подпись и дата 30.09 1991 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Продолжение табл.17

Вид излучения, источник излучения	Толщина усиливающих экранов, мм
Цезий-137	0,20-0,50
Кобальт-60	0,50-1,00

Таблица 18

Толщина защитных экранов

Источник излучения	Толщина защитного экрана, мм
Рентгеновское до 100 кВ	До 1,0
Рентгеновское св.100 до 300 кВ	1,0-2,0
Тулий-170	-"-
Рентгеновское св.300 кВ	
Иридий-192	
Цезий-137	2,0-3,0
Кобальт-60	

6.4.12. Маркировка радиографическ снимков производится свинцовыми знаками, которые служат для отметки: номера изделия, сварного шва, участка, даты контроля, границы контролируемого участка по длине, а при контроле сварных швов без усиления или со снятым усилением – границы наплавленного и основного металла.

Маркировочные знаки следует устанавливать так, чтобы их изображения на снимках не накладывались на изображение шва.

6.4.13. Выбор размеров маркировочных знаков по ГОСТ 15843-82/70 производится в зависимости от толщины просвечиваемого сварного соединения (табл.19).

6.4.14. Для определения чувствительности контроля на участке сварного соединения устанавливаются эталоны чувствительности. Выбор эталона в зависимости от контролируемой толщины металла определяет ГОСТ 23055-78, а способ его установки ГОСТ 7512-75.82

6.4.15. На полученном снимке должно быть четкое изображение эталона чувствительности, маркировочных знаков и контролируемого шва.

Таблица I9

Выбор маркировочных знаков

Толщина просвечиваемого материала, мм	Номер комплекта	Размер маркировочного знака, мм		
		высота	ширина	толщина
До I0	I	5,0	3,0	I,0
св.I0 до 50 вкл	2	8,0	5,0	I,5
" 50 " 80	3	I2,0	8,0	2,5
" 80	4	I8,0	I2,0	5,0

6.4.I6. При невозможности установки эталонов чувствительности или маркировочных знаков допускается производить просвечивание без них.

При этом контроль чувствительности производят на образцах имитаторах, а маркировку наносят непосредственно на пленку. Эти случаи должны быть оговорены в технологической документации.

6.4.I7. Контроль стыковых сварных соединений рекомендуется проводить по типовым схемам, приведенным на черт.I, 2

6.4.I8. Контроль угловых и тавровых сварных соединений рекомендуется производить по типовым схемам, приведенным на черт.2.

6.4.I9. При контроле сварных соединений пустотелых изделий через две стенки направление излучения следует выбирать таким, чтобы изображение противолежащих контролируемых участков сварного соединения на снимке не накладывались друг на друга. При этом угол между направлением излучения и плоскостью контролируемого сварного соединения не должен превышать 30°.

6.4.20. Фокусное расстояние и размеры участков сварных соединений, контролируемых за одну экспозицию, следует выбирать ② в соответствии с требованиями ГОСТ 75I2-~~75~~.82

6.4.2I. Чувствительность радиографического контроля определяется по ГОСТ 75I2-~~75~~.82 ② Значение чувствительности определяется классом дефектности сварного соединения по ГОСТ 23055-78.

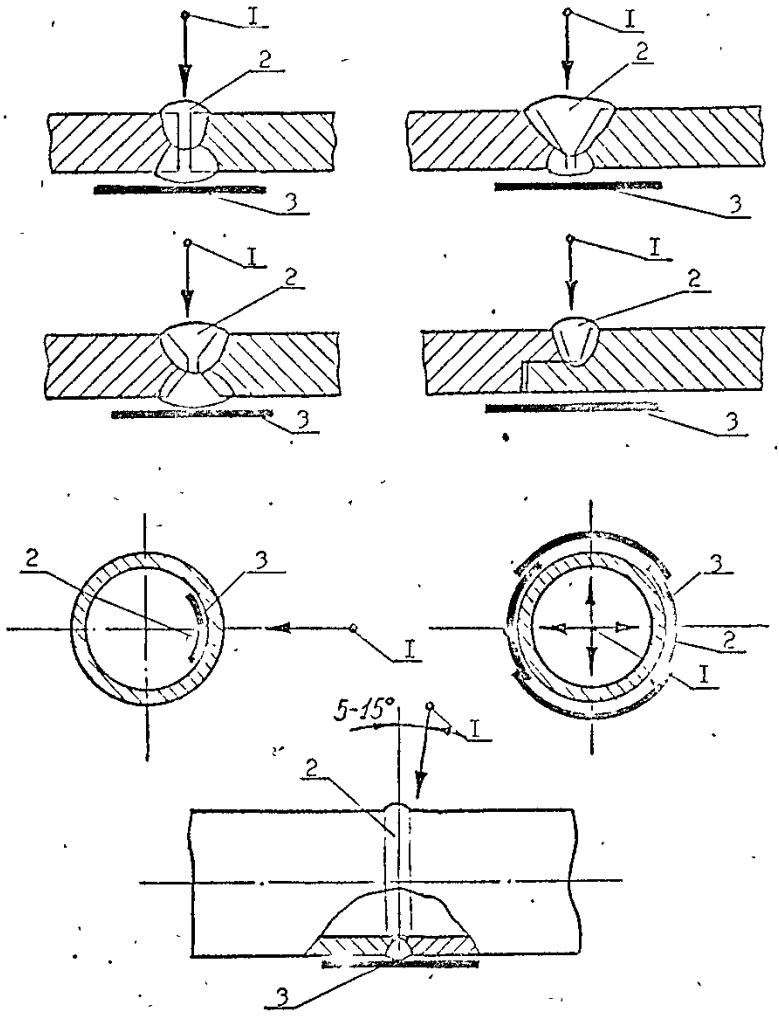
6.5. Ультразвуковой контроль

6.5.I. Ультразвуковой контроль (УЗК) применяют для выявления в сварных соединениях следующих дефектов:

трещин;

3 ноз 278 9.11.78
44-81 30.09.81

Схемы просвечивания стыковых сварных соединений

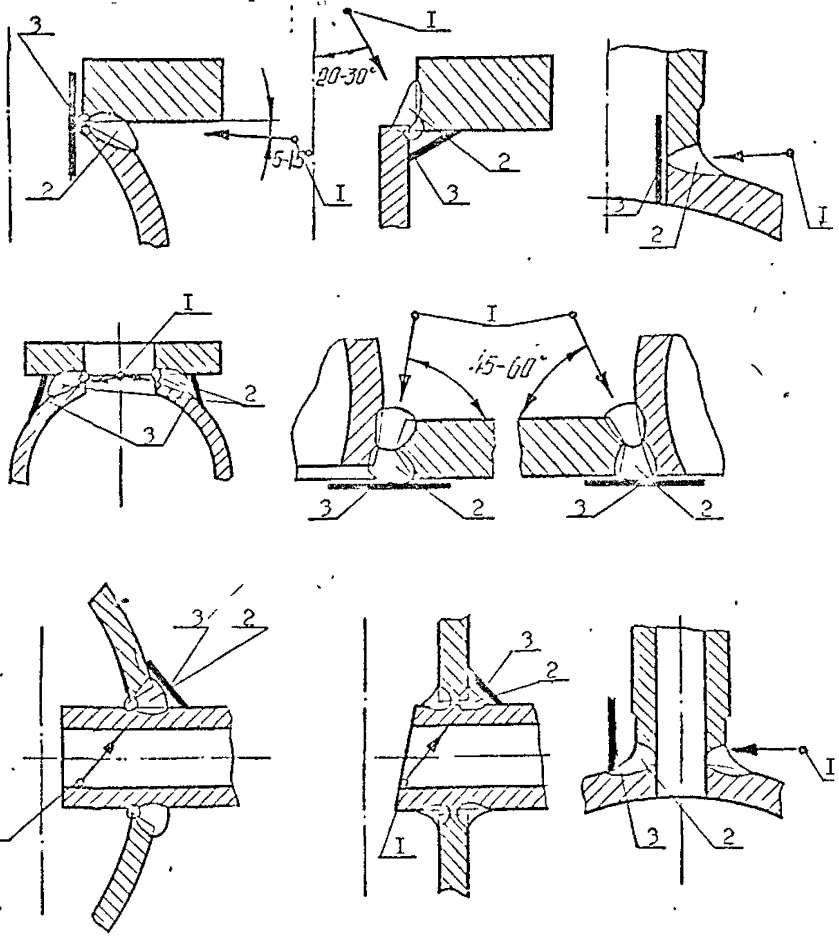


I – источник излучения; 2 – контролируемый шов; 3 – кассета с пленкой

Черт.I

Заказ 278, 9.11.78
44-87 30.09.

Схемы просвечивания угловых и тавровых сварных соединений



I - источник излучения; 2 - контролируемый участок;
3 - кассета с пленкой

Черт.2

Заказ 278, 9 п.л.
44-81 30.09.81

непроваров;

пор;

металлических и неметаллических включений;

отрывов наплавки.

6.5.2. При УЗК определяют количество дефектов, координаты расположения и условную протяженность без расшифровки характера дефектов.

6.5.3. УЗК не гарантирует выявление следующих дефектов:

объемных непротяженных дефектов с линейными размерами меньше, чем длина поперечной ультразвуковой волны;

плоскостных дефектов при ориентации их под углом меньше 70° относительно направления прозвучивания.

6.5.4. Ультразвуковой контроль применяют при наличии доступа к контролируемой зоне, размеры и форма которой позволяет перемещать искатель в пределах, обеспечивающих прозвучивание всего сечения шва.

6.5.5. Для УЗК следует использовать ультразвуковые импульсные дефектоскопы, укомплектованные наклонными искателями, позволяющие определить координаты расположения отражающей поверхности: УД-IМ, УДМ-3, ДУК-66П и др.

6.5.6. Для измерения и проверки основных параметров контроля следует использовать комплект стандартных образцов №№ I, 2, 3, 4 по ГОСТ I4782-76.

6.5.7. Перечень параметров, подлежащих проверке по стандартным образцам, методика и периодичность их проверки должны быть оговорены в технологической документации на контроль.

6.5.8. Для настройки и проверки предельной чувствительности контроля используются испытательные образцы с плоскодонными отверстиями, сегментными или угловыми отражателями по ГОСТ I4782-76. Тип отражателя должен оговариваться в технологической документации на контроль.

6.5.9. Испытательные образцы изготавливают из металла, по акустическим свойствам соответствующего металлу контролируемого шва с учетом формы и качества поверхности контролируемых соединений.

6.5.I0. Швы сварных соединений арматуры следует прозвучивать по схемам и методикам, приведенным в отраслевых стандартах по ② УЗК: ОСТ 26-2044-~~77 и ОСТ 26-2078-80~~ 83. Допускается применять дру-

3 поз 278 9 11 78
44-81 30.09.81

гие схемы прозвучивания, если они приведены в нормативно-технической документации на контроль (черт.3),

6.5.11. Основные параметры ультразвукового контроля сварных швов арматуры приведены в табл.20.

6.6. Цветной и магнитопорошковый методы контроля

6.6.1. Контроль сварных соединений с помощью цветного и магнитопорошкового методов производится с целью выявления дефектов, выходящих на поверхность.

Магнитопорошковым методом возможно выявление подповерхностных дефектов, лежащих на глубине до 2 мм от поверхности контроля.

6.6.2. Цветному или магнитопорошковому методу контроля подлежат:

сварные соединения, контролируемые в объеме, определяемом табл.25.

кромки деталей и узлов, обработанные под сварку.

6.6.3. Если сварное соединение подвергается механической или термической обработке, то цветной или магнитопорошковый методы контроля обязательны после их проведения.

6.6.4. Цветной контроль проводится по методике, изложенной ② в ГОСТ 18442-~~73~~ 80 и ~~ОСТ 26-2002-78~~ ОСТ 5.9537-81, методика магнитопорошкового метода контроля определена ГОСТ 21105-75 и ОСТ 26-01-84-78.

6.6.5. Оценка качества сварного соединения при цветном и магнитопорошковом методе контроля производится в соответствии с требованиями раздела 6.8.

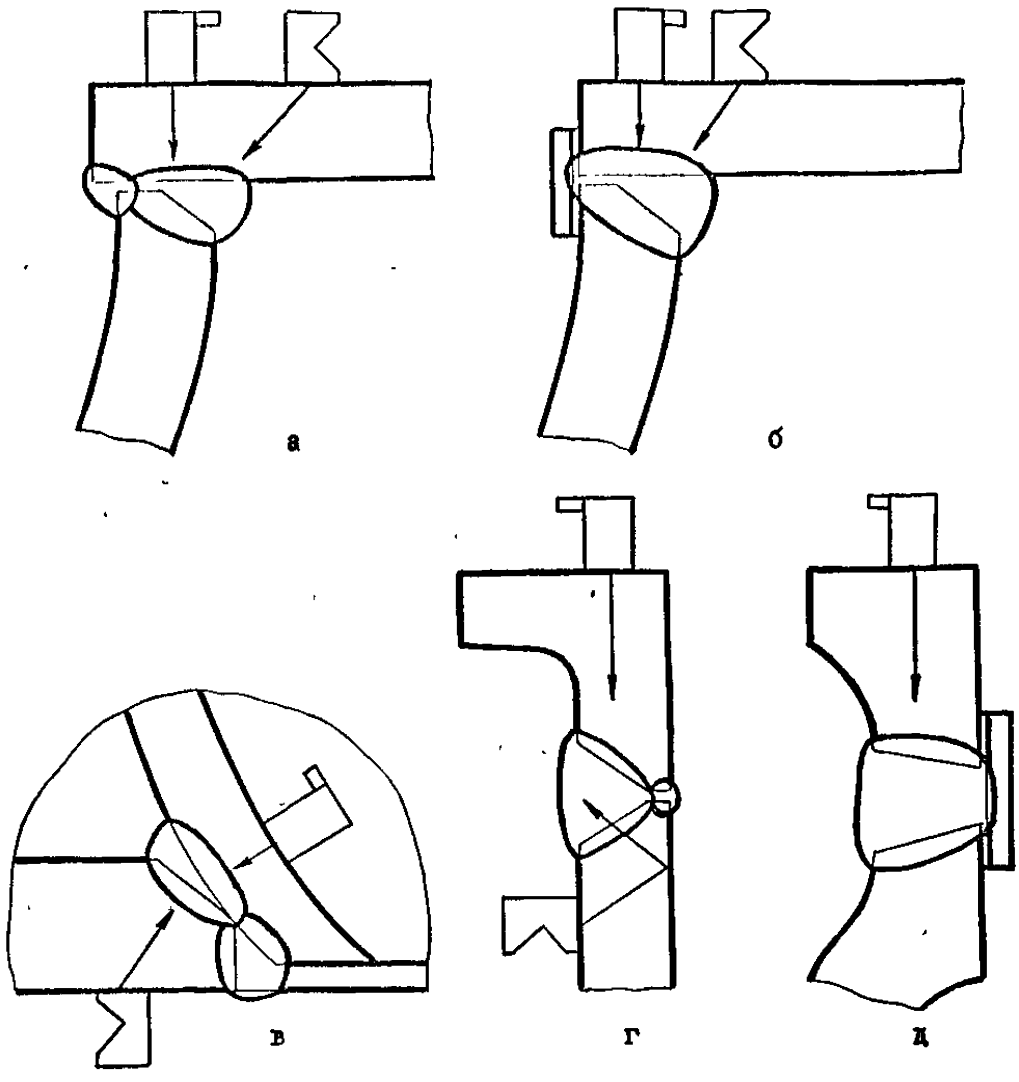
6.7. Контроль корпусов сварной арматуры на прочность и плотность (герметичность)

6.7.1. Корпуса сварной арматуры, их детали и узлы после изготовления подвергаются гидравлическим испытаниям на прочность и плотность (герметичность) в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". Допускается совмещать гидравлические испытания отдельных узлов и деталей с гидравлическим испытанием изделия в целом.

6.7.2. Гидравлическое испытание корпусов сварной арматуры производится пробным давлением, указанным в табл.21. Величина пробного давления принимается по давлению на вход в изделие.

Завод 278 9 11 78 44-87 30.09.87

Схемы прозвучивания сварных швов



а,б- прямым и наклонным искателем по наружной поверхности фланца ; в- наклонным искателем по поверхности фланца и прямым искателем по внутренней поверхности крышки; г- прямым искателем по торцевой поверхности фланца и наклонным искателем по поверхности трубы; д- прямым искателем по поверхности фланца

Черт.3

Заказ 278, 9.11.18
44-87 80.09.57

Заказ 278 9.11.78
44-81 30.09.87

Таблица 20

Параметры ультразвукового контроля сварных швов арматуры

Номинальная толщина свариваемых элементов – мм	Угол призмы наклонного искателя, град.	Способ прозвучивания	Рабочая частота ультразвуковых колебаний, МГц	Стрела искателя	Зона перемещения искателя, мм	Зона зачистки, мм	Предельная чувствительность, мм, классы дефектности			
							IУ	У	УI	УП
до 5 вкл.	55	прямым и однократно отраженным лучом	5,0 (2,5)	6	35	55	I,6	2,0	3,0	4,0
.5 до 7 –"–					45	65	2,0	3,0	4,0	5,0
2 " I0 "	53				50	70	3,0	4,0	5,0	7,0
I0 " I3 "					60–80	80–I00	4,0	5,0	7,0	I0,0
I8 " 30 "	50				80–I30	I00–I50	5,0	7,0	I0,0	I5,0
30 " 50 "	50 и 40	прямым лучом, отраженным лучом	2,5	I0	70–I20	90–I40	7,0	I0,0	I5,0	20,0
50 " 80 "	40	прямым и отраженным лучом	—	–	I20–I90	I40–2I0	I0,0	I5,0	20,0	30,0
80 " I20 "		прямым лучом	2,5 (I,8)		90–I40	II0–I60	I5,0	20,0	30,0	40,0

РД РТМ26-07 246-80 Стр.57

Таблица 21

Величина пробного гидравлического давления при испытаниях на прочность и плотность (герметичность)

Расчетное давление на входе МПа	Величина пробного гидравлического давления при испытаниях на заводе-изготовителе, Рпр МПа
Вакуум	$1{,}5\,P_p\,\frac{\sigma_{20}}{\sigma_t}$, но не менее 0,2
св 0,07 до 0,5	$1{,}5\,P_p\,\frac{\sigma_{20}}{\sigma_t}$, но не менее 0,2
" 0,5	$1{,}25\,P_r\,\frac{\sigma_{20}}{\sigma_t}$, но не менее Рр+0,3

Обозначения:

σ_{20} – допускаемое напряжение для материала арматуры или ее деталей при 20°С, МПа

σ_t – допускаемое напряжение для материала арматуры или ее деталей при рабочей температуре, МПа.

P_p – расчетное рабочее давление на входе, МПа

Примечания:

1. Величина пробного давления для арматуры, работающей при минусовых температурах принимается такой же, как при температуре, равной 20°С.

2. Отношение σ_{20}/σ_t при изготовлении испытываемой арматуры из различных материалов принимается для того материала, для которого оно является наименьшим.

3. Во всех случаях испытания пробным давлением запас прочности по пределу текучести ($n_т = 1{,}1$) или по пределу прочности ($n_в = 2{,}4$) при проверочном расчете толщины стенки должен быть не менее 1,1 при гидравлическом испытании и не менее 1,2 при пневматическом.

6.7.3. Корпуса арматуры должны подвергаться испытанию на прочность и плотность (герметичность) до нанесения защитных покрытий, грунтовки и окраски.

6.7.4. Время выдержки под пробным давлением должно быть не менее 10 минут при отсутствии особых указаний в рабочих чертежах и технических условиях.

После снижения давления до рабочего производится тщатель-

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

ный визуальный осмотр всех сварных соединений и прилегающих к ним участков.

6.7.5. Для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже 5°С и не выше 40°С, если не имеется других указаний в проекте.

Добавка в воду ингибиторов коррозии производится в соответствии с требованиями ОСТ 26-01-890-73.80 ②

Применение для гидроиспытания в качестве рабочей среды других жидкостей должно быть оговорено в нормативно-технической документации.

6.7.6. В случаях, когда гидравлическое испытание на прочность и плотность (герметичность) невозможно или нецелесообразно (трудность удаления воды, необходимость тщательной сушки изделия или применение материалов, склонных к коррозии в жидких средах и др.) разрешается заменять его пневматическим испытанием (воздухом или инертным газом) на такое же пробное давление с соблюдением необходимых мер безопасности.

6.7.7. Измерение давления при испытаниях на прочность и плотность (герметичность) должно производиться по двум проверенным манометрам класса точности не ниже 2,5, один из которых должен быть контрольным.

Манометры должны выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения пробного давления находился во второй трети шкалы.

6.7.8. Специальному контролю на плотность (герметичность) подвергаются сварные соединения корпусов арматуры, к которым предъявляются повышенные требования по герметичности.

6.7.9. Необходимость специального контроля сварных соединений на плотность (герметичность) должна оговариваться в рабочих чертежах или технических условиях на изделие.

В чертежах должны быть указаны класс герметичности или допустимая величина натекания по табл.22.

При необходимости в технических условиях кроме допустимой величины натекания могут быть указаны метод контроля и (или) условия его проведения.

6.7.10. Метод контроля и условия его проведения должны быть оговорены в технологической документации.

6.7.11. Контроль плотности (герметичности) должен проводиться по техническим условиям завода-изготовителя.

Заказ 278 9 II 78 30.09.81

44-81 30.09.Л57

Таблица 22

Классификация способов контроля герметичности

КЛАСС герметичности	Диапазон минимальных выявляемых дефектов			Способы контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности Ри(Па)		
	Вт($\frac{м^3 Па}{с}$)	$\frac{см^3}{год}$	$\frac{л.мкм.ртст}{с}$		Осушка изделий нагревом, °С		Избыточное давление пробного вещества или остаточный вакуум в изделии Рост. (Па)
					На воздух	При вакуумировании издел.	
I.	от $6,61 \cdot 10^{-11}$ до $6,61 \cdot 10^{-10}$	от $2 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-1}$	от $5 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры	250-300	400	10^5
II.	от $6,6 \cdot 10^{-10}$ до $6,6 \cdot 10^{-9}$	св. $2 \cdot 10^{-1}$ до 2	св. $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры			$0,2 \cdot 10^5$
				Способ гелиевого щупа	250-300	400	$5 \cdot 10^5$
				Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост=6,6
				Способ люминесцентно-гидравлический	не требуется		$Ри \geq 5 \cdot 10^5$
III.	св. $6,6 \cdot 10^{-9}$ до $1,3 \cdot 10^{-8}$.	св. 2 до 4	св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры			$0,2 \cdot 10^5$
				Способ гелиевого щупа	150-200	80-100	$10^5 \leq Ри < 5 \cdot 10^5$
				Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост=6.6

РД РТМ26-07-246-80 стр 60

44-81 30.09.87

Продолжение табл.22

Класс герметичности	Диапазон минимальных выявляемых дефектов: Вт ($\frac{м^3 Па}{с}$)	Диапазон минимальных выявляемых дефектов: $\frac{см^3}{год}$	Диапазон минимальных выявляемых дефектов: $\frac{л \cdot мкм.рт.ст}{с}$	Способы контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности Ри (Па): Осушка изделий нагревом, °С: на воздухе	Осушка изделий нагревом, °С: при вакуумировании изделий	Избыточное давление пробного вещества или остаточный вакуум в изделии Рост(Па)
				Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием Способ люминесцентно-гидравлический Способ люминесцентных проникающих жидкостей	не требуется		$P \geq 5{,}0 \cdot 10^6$ $2{,}5 \cdot 10^6 \leq Ри < 5{,}0 \cdot 10^6$
	св.$1{,}3 \cdot 10^{-3}$ до $6{,}6 \cdot 10^{-6}$	св.4 до $2 \cdot 10^3$	св.$1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-2}$	Способ гелиевой (вакуумной) камеры			$0{,}2 \cdot 10^5$
				Способ гелиевого обдува	80–100	–	$0{,}5 \cdot 10^5 \leq Ри < 1 \cdot 10^5$
				Способ обдува гелием поверхности изделия	–	–	$Рост = 6{,}6$
				Способ галогенного обдува			$Ри \geq 4 \cdot 10^5$
				Способ люминесцентно-гидравлический	не требуется		$5 \cdot 10^5 \leq Ри < 2{,}5 \cdot 10^6$
				Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	не требуется		$5 \cdot 10^5 \leq Ри < 5 \cdot 10^6$

РД РТМ26-07-246-80 стр.61

44-81 30.09.Л

Продолжение табл. 22

Класс герметичности	Диапазон минимальных выявляемых дефектов			Способы контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности Ри (Па)		
	Вт ($\frac{м^3 \cdot Па}{с}$)	$\frac{см^3}{год}$	$\frac{л \cdot мкм \cdot ртст}{с}$		Осушка изделий нагревом, °С		Избыточное давление пробного вещества или остаточный вакуум в изделии Рост (Па)
					на воздухе	При вакуумировании изделий	
У.	св.6,6.10^{-6} до 1,3.10^{-3}	св2.10^{-3} до 4.10^{-5}	св.5.10^{2} до 10	Способ люминесцентных проникающих жидкостей	-	-	-
				Пневмоиспытание после пневмоиспытания на прочность	-	-	Ри<1,5.10^{6}
				Способ гелиевой (вакуумной) камеры	Производится дренирование воды после гидроиспытаний. Осушка изделий, ранее подвергавшихся испытаниям или контакту с органическими жидкостями (после проведения контроля капилярными методами, ультразвукового контроля и т.п.)		1.10^{5}
				Способ гелиевого щупа			1.10^{5}
				Способ обдува гелием поверхности изделия			Рост=6,6 1.10^{5}
				Способ галогенного щупа			
				Способ люминесцентно-гидравлический			1.10^{5}≤Ри≤5.10^{5}

РДРТМ26 07-24680С-р-62

44-81 30.09.

Продолжение табл.22

Класс герметичности	Диапазон минимальных выявляемых дефектов			Способы контроля	Требования, предъявляемые к изделию при подготовке и проведении контроля герметичности Ри (Па)		
	$Вт\left(\frac{м^3 \cdot Па}{с}\right)$	$\frac{см^3}{год}$	$\frac{л \cdot мкм \cdot ртст}{с}$		Осушка изделия нагреврм, °С		Избыточное давление пробного вещества или остаточный вакуум в изделии Рост (Па)
					на воздухе	При вакуумировании изделий	
				Способ гидравлический с люминесцентным индикаторным покрытием	не требуется		$1 \cdot 10^5 \leq Ри \leq 5 \cdot 10^5$
				Способ люминесцентных проникающих жидкостей			-
				Пневмоиспытание после испытания на прочность			$Ри \leq 4 \cdot 10^5$
	— " —	— " —	— " —	Способ местных вакуумных камер			-
				Способ остаточных устойчивых следов (химический, аммиачный и т.п.)			$Ри \leq 4 \cdot 10^5$
				Способ керосиновой пробы по ГОСТ 3242-~~69~~ 79. ②			-

6.8. Оценка качества сварных соединений.

6.8.I. Дефекты, выявляемые при неразрушающих методах контроля подразделяются на наружные (поверхностные), выявляемые при контроле внешним осмотром, цветной, магнитопорошковой дефектоскопией и внутренние, выявляемые при просвечивании и ультразвуковой дефектоскопией.

③ 6.8.2. В сварных соединениях не допускаются следующие ~~дефекты, выявленные в результате внешнего осмотра~~ *наружные дефекты*:

трещины в шве и зоне термическрго влияния, выходящие на поверхность металла шва и основного металла;

большие наплывы в местах перехода сварного шва к основному металлу;

подрезы глубиной более 0,I .толщины стенки изделия , но не более I мм и длиной не более 30% длины шва;

ноздреватость , скопление пор , бугристость поверхности шва, кратеры, прожоги;

перелом оси трубы в месте приварки , превышающий допуск на кривизну , предусмотренный техническими условиями на поставку труб;

западания (углубления) между валиками и чешуйчатость строений сварного соединения изделий до 4 мм ③ -≥0,2 мм от 4 до I5 мм -0,8 мм свыше I5 мм- ≥I,0 мм, *а для угловых швов — ≥ 2мм.*

③ Сварные соединения по результатам ~~ультразвукового контроля~~ *ультразвукового контроля и контроля* ~~внешним осмотром , цветной, магнитопорошковой дефектоскопией и~~ просвечиванием классифицируются IУ – УШ классами дефектности в соответствии с ГОСТ 23055-78.

Класс дефектности определяется в зависимости от категории трубопроводной арматуры и видов сварных соединений в соответствии с табл. 23.

44-81 30.09.87

Таблица 23

Допустимый класс дефектности сварных соединений в зависимости от категории изделия

Вид сварного соединения		Категории контролируемого изделия				
		I	2	3	4	5
		классы дефектности по ГОСТ 23055-78				
Стыковые		IУ	У	УI	УП	УП
Угловые		У	УI	УП	УП	УП
Тавровые и нахлесточные	При отношении толщин свариваемых элементов не менее 0,8	У	УI	УП	УП	-УП
	При отношении толщин свариваемых элементов менее 0,8, но не менее 0,6	УI	УI	УП	УП	УП
	При отношении толщин свариваемых элементов менее 0,6, но не менее 0,4	УI	УП	УП	УП	-УП
	При отношении толщин свариваемых элементов менее 0,4, но не менее 0,2	УП	УП	УП	УП	-УП
③ Литосварные конструкции		УП	УП	УП	УП	УП

6.8.3. Сварные соединения по результатам ультразвукового контроля классифицируются IУ – УП классами дефектности, установленными настоящим руководящим техническим материалом и обеспечивающими сравнимость требований к качеству сварных соединений с ГОСТ 23055-78 (табл.24).

6.8.4. К недопустимым дефектам сварных соединений по результатам ультразвуковой дефектоскопии относят:

точечные (непротяженные) дефекты, амплитуда эхо-сигнала от которых превышает заданную амплитуду сигнала от контрольных отражателей, наибольшие эквивалентные площади которых приведены в табл.24;

Заказ 278 9.11.78
№ 44-81 30.09.81

Таблица 24

НОРМЫ

дефектов в сварных соединениях арматуры при ультразвуковой дефектоскопии в зависимости от класса дефектности

Номинальная толщина свариваемых элементов, мм	Наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь точечного дефекта, мм2				Наибольшая допустимая эквивалентная площадь точечного дефекта, мм2				Максимальное количество допустимых дефектов на любые 100 мм длины шва, шт.			
	Класс дефектности											
	IУ	У	УI	УII	IУ	У	УI	УII	IУ	У	УI	УII
От 4 до 5 вкл.	I,2	I,6	2,0	3,0	I,6	2,0	3,0	4,0	3	3	3	4
Св. 5 "7"	I,6	2,0	3,0	4,0	2,0	3,0	4,0	5,0	3	3	4	5
"7" I0	2,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	7,0	3	4	5	6
"I0" "I8"	3,0	4,0	5,0	7,0	4,0	5,0	7,0	I0,0	3	5	6	7
"I8" "30"	4,0	5,0	7,0	I0,0	5,0	7,0	I0,0	I5,0	4	6	7	8
"30" "50"	5,0	7,0	I0,0	I5,0	7,0	I0,0	I5,0	20,0	5	7	8	9
"50" "80"	7,0	I0,0	I5,0	20,0	I0,0	I5,0	20,0	30,0	6	8	9	I0
"80" "I20"	I0,0	I5,0	20,0	30,0	I5,0	20,0	30,0	40,0	7	9	I0	II

Примечание. По результатам УЗК литосварных конструкций:

– фиксации подлежат дефекты с эквивалентной площадью S_{o}= 30 мм;

– не допускаются дефекты эквивалентной площадью $S_{I} >$ 60 мм^2;

– суммарное количество дефектов на участке длиной 100 мм не должно превышать:

для стенки толщиной 20–25 – 3 шт.

–"– 26–34 – 4 шт.

–"– 35–65 – 5 шт.

при минимальном условном расстоянии между дефектами 10 мм.

Не допускаются протяженные дефекты с условной протяженностью, превышающей протяженность контрольного отражателя S_{I}= 60 мм^2.

Допускается контроль литых деталей под сварку производить по усмотрению завода-изготовителя арматуры.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

протяженные дефекты, условная протяженность которых превышает условную протяженность соответствующих наибольших контрольных отражателей, указанных в табл.24;

количество точечных допустимых дефектов на 100 мм длины шва, превышающие количество дефектов, указанное в табл.24.

Примечания:

1. Эквивалентной площадью считают площадь контрольного отражателя в виде отверстия с плоским дном по ГОСТ 14782-76.

2. Условную протяженность дефекта измеряют длиной зоны перемещение искателя вдоль шва от начала появления сигнала от дефекта до его исчезновения при настройке на предельную чувствительность контроля.

3. Дефекты, эквивалентная площадь которых меньше наименьшей фиксируемой эквивалентной площади точечного дефекта (см.табл.24) при оценке качества сварных соединений учету не подлежат.

6.8.5. Проектная организация, по согласованию с заказчиком и предприятием-изготовителем, имеет право изменять класс дефектности отдельных сварных соединений.

6.8.6. Класс дефектности в соответствии с п 6.8.5 для каждого сварного соединения должен быть указан в чертежах или технических условиях на изделие.

6.8.7. В отдельных случаях, по решению проектной организации, в сварных соединениях, допустимых для сварки с одной стороны и выполненных без подкладных колец, в корне шва могут быть допущены непровары глубиной (высотой) не более 10% толщины основного металла, но не более 3 мм и суммарной протяженностью не более 20% от внутреннего периметра соединения.

6.8.8. Глубина (высота) непровара определяется методами просвечивания (сравнением плотности потемнения дефекта и соответствующей канавки эталона чувствительности ГОСТ 7512-82) или УЗД.

6.8.9. Оценка глубины (высоты) непровара методами просвечивания и УЗД должна быть подтверждена выборочными засверловками или вскрытием шлифмашинками. Количество изделий в партии, подлежащих контролю засверловками, места и количество засверловок определяется отделом технического контроля.

6.8.10. Глубина непровара, определенная по засверловке, заносится в контрольный журнал и технологический паспорт.

6.8.11. Оценку качества сварных соединений деталей различ-

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 44-81 30.09.85

ной толщины производят по нормам для меньшей толщины.

При просвечивании сварных соединений через две стенки оценку качества производят по толщине одной стенки.

6.8.12. При определении общей длины дефектов учитываются все видимые на снимке и подлежащие регистрации дефекты, в том числе и поверхностные.

6.8.13. Конструктивный зазор, видимый на снимке, браковочным признаком не является.

6.8.14. Качество сварного соединения по результатам гидроиспытания считается удовлетворительным, если в процессе испытания не обнаружено разрывов, течи, потения и видимых остаточных деформаций.

6.8.15. Качество сварного соединения по результатам специального контроля на плотность (герметичность) считается удовлетворительным, если суммарная величина натекания не превышает требований класса герметичности (или допустимой величины натекания), указанного в чертежах или технических условиях.

7. ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

7.1. Исправлению подлежат дефекты, наличие которых в сварных соединениях не допускаются. А также утонение основного металла, подучаемого в результате зачистки поверхностных дефектов околошовной зоны.

7.2. Исправление дефектных участков швов должно производиться по технологическим процессам, на основании требований и указаний настоящего руководящего технического материала.

7.3. Обнаруженные дефекты (непровары, трещины, прожоги, шлаковые включения, подрезы и т.д.) удаляются механическим способом.

При невозможности механического способа допускается удалять дефектные места воздушно-дуговой строжкой или плазменным способом с последующей зачисткой абразивным инструментом на глубину не менее 0,8 мм, а также выплавкой с помощью электрической дуги или газовой резки с обязательной последующей зачисткой кро-

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № 44-81 30.09.81

мок до чистого металла, т.е. до полного удаления следов резки.

Заварка без полного вскрытия дефекта запрещается. Полнота удаления дефектов должна контролироваться методами (внешний осмотр, просвечивание, цветная дефектоскопия) в соответствии с указанием ОГС. Места, подготовленные к заварке подлежат обязательному контролю ОТК.

7.4. Утонение основного металла, получаемое в результате зачистки поверхностных дефектов, допускается при условии сохранения минимальной расчетной толщины детали и обеспечения плавного перехода от утоненного места к соседним участкам. Минимальная расчетная толщина детали должна быть указана в чертежах или технических условиях.

7.5. Углы разделки подготовленной под заварку выборки должны обеспечивать надежный провар во всех местах. Поверхность выборки не должна иметь острых углов и заусенцев.

7.6. Заварка дефектных участков сварного соединения может производиться одним из способов, допускаемых разделом 3 для выполнения данного сварного соединения и должны выполняться все указания настоящего руководящего технического материала по подготовке под сварку, режимам сварки, подогреву, термической обработке и так далее. В отдельных случаях, по согласованию с главным инженером или главным сварщиком допускается заварка дефектов без последующей термической обработки.

7.7. Все исправленные участки должны быть проконтролированны в соответствии с руководящим техническим материалом.

7.8. При обнаружении недопустимых дефектов в исправленном участке, производится повторное исправление в том же порядке, как и первое.

7.9. Все исправленные участки сварных швов должны быть приняты ОТК сварочного цеха. Исправление одного и того же места сварного шва разрешается производить не более 2-х раз.

7.10. При обнаружении дефектов после повторного исправления вопрос о возможности и способе исправления сварного соединения разрешается главным инженером или главным сварщиком предприятия.

3.103 278 9 11 73
44-81 30.09.81

8. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ И ТИПОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

8.1. При проектировании сварных узлов и деталей арматуры следует руководствоваться следующими общими положениями:

а) выбирать рациональные формы деталей и узлов арматуры;

б) правильно назначать марки материала;

в) обеспечивать прочность конструкции при минимальных затратах металла;

г) предусмотреть возможность комплексной автоматизации и механизации изготовления, применение прогрессивных процессов дуговой сварки;

д) учитывать свойства сварных соединений, устранять концентрацию напряжений, возникновение деформаций, хрупких разрушений.

8.2. Конструкция должна обеспечивать свободный доступ к изделию для выполнения всех сварных швов принятым способом сварки и возможность проведения контроля качества швов методами, предусмотренными чертежом.

8.3. Ответственные сварные соединения, работающие под давлением рабочей среды, при толщине стенки до 5 мм рекомендуется выполнять в среде защитных газов.

8.4. Для сварных соединений, при толщине более 5 мм, подлежащих просвечиванию, корень шва которых невозможно механически обрабатывать, рекомендуется применять комбинированную сварку.

8.5. Для сварки арматуры I и II категории (табл.I), а

44-87 30.09.87

также для сварки арматуры Ш и IУ категории при проектировании обечаек, труб и выпуклых днищ, находящихся под давлением рабочей среды, следует применять сварные соединения с полным проплавлением (без конструктивных зазоров). Во всех случаях, когда это возможно, сварные соединения должны быть стыковыми.

8.6. Угловые и тавровые соединения с полным проваром применяются для приварки штуцеров, патрубков, фланцев, плоских днищ и других деталей, конструктивная необходимость которых предусматривает данные типы соединений.

Штуцерные соединения при толщине стенки свыше 3 мм рекомендуется выполнять со скосом кромки под сварку (черт.4). Для неответственных штуцерных соединений, а также для стенок толщиной до 3 мм скос кромки не обязателен.

8.7. Для сварных соединений Ш и IУ категорий допускается применять соединения с неполным проплавлением (с конструктивным зазором). Соединения с конструктивным зазором могут применяться и для соединений I, II категорий-для монтажных швов и швов IIкатегории, механическая обработка которых или зачистка корня шва невозможна, а также в случае невозможности применения приспособлений или специальных технологических мероприятий, обеспечивающих качественное выполнение корня шва.

8.8. Для сварных соединений У категории допускаются угловые и тавровые соединения как с частичной разделкой кромок деталей под сварку, так и без разделки.

8.9. Если по условиям работы основные корпусные детали относятся к I, II, Ш илиIУ категории, а вспомогательные детали находятся внутри или снаружи основных деталей и не воспринимают изгибающих нагрузок ребра жесткости, углы крепления), то для сварных

44-81 30.09.87

соединений указывается У категория, и, следовательно объем контроля сварных швов, предусмотренный У категорией.

8.10. Сварные швы, подлежащие контролю просвечиванием, рекомендуется выполнять с подрезкой корня шва, за исключением соединений, механическая обработка которых крайне затруднена или невозможна (например, монтажные соединения, трубные конструкции и др.)

8.11. Соединения с неполным проваром, доступные для сварки с обратной стороны, рекомендуется выполнять с подварочным швом (например, фланцы, бобышки и др.)

8.12. В стыковых соединениях с различной толщиной стенок должен быть обеспечен плавный переход от одного элемента к другому путем постепенного утонения кромки более толстого элемента.

Угол наклона поверхностей перехода не должен превышать 15°. Если разница в номинальной толщине соединяемых элементов составляет не более 30% толщины тонкого элемента и не превышает 5 мм, то допускается применение сварных соединений без предварительного утонения толстого элемента, причем наклон поверхности швов должен обеспечивать плавный переход от толстого элемента к тонкому. Это требование не распространяется на стыковые соединения литых деталей с трубами, листами, головками, если для соблюдения указанной плавности перехода требуется утонение стенки литой детали свыше минимально допустимой расчетной толщины.

В этом случае переход от одного сечения к другому должен обеспечиваться комбинированно за счет плавного утонения стенки конца литой детали от минимальной расчетной на кромке и за счет наклонного расположения поверхности сварного шва.

8.13. Кромки под электрошлаковую сварку разделывают под одним и тем же углом по всей толщине (в большинстве случаев под углом 90° +30°). Разделку кромок нужно выполнять так, чтобы ширина зазора по толщине свариваемого металла изменялась не более, чем на 4 мм. Основным способом подготовки кромок под электрошлаковую сварку является машинная газовая резка.

Сборка соединений под электрошлаковую сварку производится с помощью специальных сборочных устройств и приспособлений.

8.14. Смещение кромок листов в стыковых соединениях, определяющих прочность корпуса арматуры не должно превышать 10% номинальной толщины более тонкого листа, но не более 3мм. Смещение кромок в кольцевых швах узлов арматуры, при толщине листов до 20 мм не должно превышать 10% номинальной толщины более тонкого листа плюс 1мм,

Зона: 278 9 и 78
44-81 30.09.81

а при толщине листов свыше 20 мм-15% номинальной толщины более тонкого листа, но не более 5 мм.

8.15. Выбор соединений под сварку следует производить в соответствии с ГОСТами на сварку, в зависимости от толщины свариваемого металла, назначения изделия, способа сварки.

② ГОСТ5264-~~69~~ 80 "Швы сварных соединений". Ручная электродуговая сварка регламентирует конструктивные элементы подготовки кромок и размеры выполненных швов при ручной дуговой сварке металлическим электродом во всех пространственных положениях.

② ГОСТ 8713-~~70~~ 79 "Швы сварных соединений". Автоматическая и полуавтоматическая сварка регламентирует форму и размеры подготовки кромок и выполнение швов при дуговой механизированной (автоматической и полуавтоматической) сварки под флюсом. Дополнительно к этим стандартам выпущены стандарты, которые регламентируют конструктивные элементы сварных соединений при механической сварке под флюсом ГОСТ 11533-75 и при ручной дуговой сварке - ГОСТ 11534-75 для соединения элементов под острым и тупым углом.

② ГОСТ 15164-~~69~~ 78 "Сварные соединения и швы". Электрошлаковая сварка регламентирует форму и размеры подготовки кромок и выполненных швов при электрошлаковой сварке.

8.16. Предусмотренные для сварки зазоры всех типов соединений, в габаритные размеры не включать.

8.17 Если при проектировании выявится необходимость применения типов соединений, черт. 4-29, неуказанных в настоящем материале или в государственных стандартах, указанных в п.8.15., то конструктивные элементы сварного соединения изображают на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.312-72.

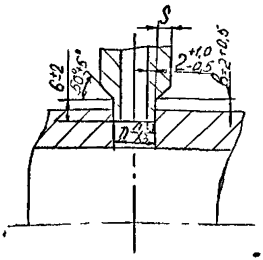
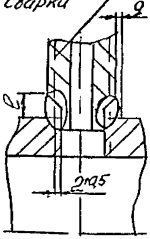
8.18. Размеры в чертежах, для которых должна быть предусмотрена механическая обработка после сварки, рекомендуется проставлять в скобках. Припуск на механическую обработку сборок после сварки задается предприятием-изготовителем.

8.19. Соединения по табл. 25 черт.5 и черт.28 взаимозаменяемы, замена должна быть отражена в технологическом процессе, без внесения изменений в чертежи.

44-81 30.09.81

Способы сварки, конструктивные элементы и размеры выполненных швов

Табл 25

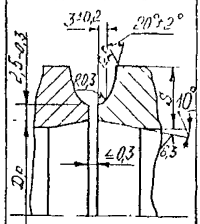
Способ сварки	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: шва сварного соединения	S	e	g	$в_1$
			мм			
Аргоно-дуговая		Метилл удаляемый после сварки 	2,5			$2^{+1,0}$
			3,0	5^{+2}		
			4,0		$2,5^{+1}$	
			5,0	6^{+2}		$3^{+1,0}_{-0,5}$
Комбинированная		Для $S>20$ $l \geq 1,25S+7$ мм $g=0,5l$	6,0	8^{+3}	4^{+3}	
			8,0	11^{+3}	6^{+3}	$4^{+1,0}$
			10,0	14^{+3}	8^{+3}	
			12,0	17^{+3}	9^{+3}	
			14,0	20^{+3}	10^{+3}	
			16,0	23^{+4}	11^{+4}	$5^{+1,0}$
			18,0	26^{+4}	13^{+4}	
			20,0	28^{+4}	14^{+4}	

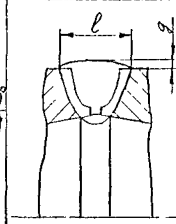
Черт 4

В случае применения электродуговой сварки, зазор берется по $в_1$

44-81 30.09.

Продолжение табл. 25

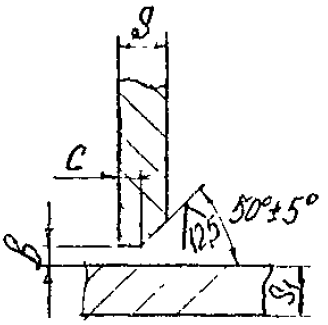
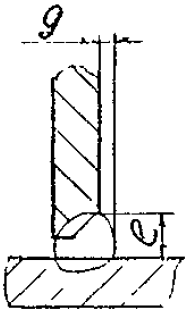
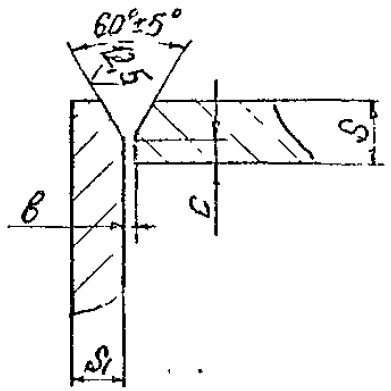
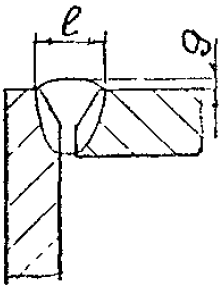
Способ сварки	Тип соединения	Конструктивные элементы подготовленных кромок шва сварного соединения	S	l		g
			мм			
Комбинированная или аргоно-дуговая	Без подкладочного кольца		4,5	11^{+4}		$1^{+1,0}_{-0,5}$
			5,0			
			6,0	12^{+4}		
			6,5			$2\pm1,0$
			7,0	13^{+4}		
			8,0			
			9,0	14^{+4}		
			10,0			$3\pm1,0$
			12,0	16^{+5}		
			14,0	18^{+6}		
			16,0			
			18,0			$4\pm1,0$
			20,0			
			25,0			



Черт 5

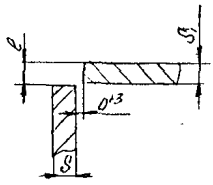
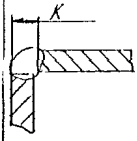
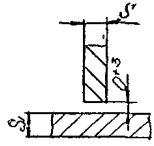
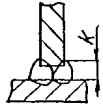
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
44-81	30.09.82			

Продолжение табл 25

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения	S не менее S_1	e	g	в	с
			мм				
Электро-дуговая	 Черт 6	 Для S>26 e≥1,2S+6мм g=0,5e	6	8^{+3}	4^{+3}	1±1	1±1
			7	10^{+3}	5^{+3}		
			8	11^{+3}	6^{+3}		
			9	13^{+3}	7^{+3}		
			10	14^{+3}	8^{+3}		
			12	17^{+3}	9^{+3}		
			14	20^{+3}	10^{+3}		
			16	23^{+4}	11^{+4}	2^{+1}_{-2}	2^{+1}_{-2}
			18	26^{+4}	13^{+4}		
			20	28^{+4}	14^{+4}		
			22	30^{+4}	16^{+4}		
			24	33^{+4}	18^{+4}		
			26	35^{+4}	19^{+4}		
	 Черт. 7		4,0	9^{+2}	1,5±0,5	1±1	1±1
			5,0	10^{+2}			
			6,0	11^{+3}	2±0,5		
			7,0	12^{+3}			
			8,0	14^{+3}			
			9,0	15^{+3}	3±0,5		
			10,0	17^{+3}			
			12,0	20^{+4}	4±1,0	2^{+1}_{-2}	2^{+1}_{-2}
			14,0	23^{+4}			
			16,0	26^{+4}			
			18,0	28^{+4}			
			20,0	30^{+4}			

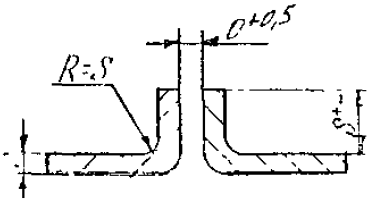
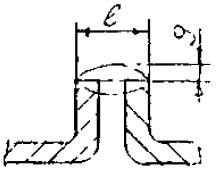
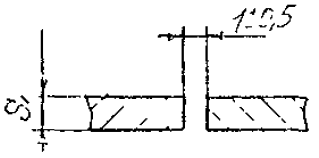
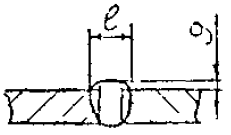
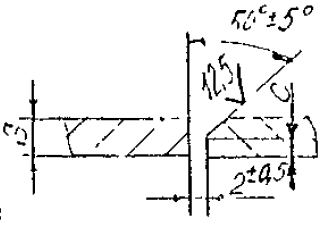
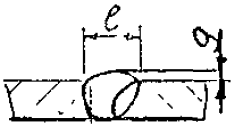
44-87 30.09.85

Продолжение табл 25

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Шва сварного соединения	S	S_1 мм	e	K
Электро дуговая	 Черт 8		От 2 до 30	От 2 до 30	От $\frac{S}{2}$ до S	От $\frac{S}{2}$ до S
	 Черт 9		От 2 до 5	не менее S		3
			От 5 до 10			4-5
			От 10 до 30			От 6 до 8

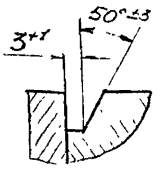
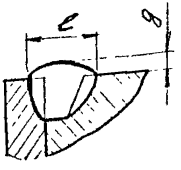
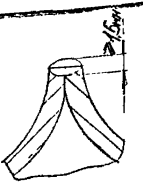
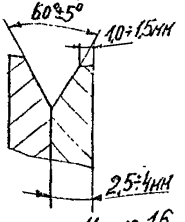
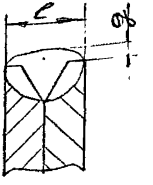
44-81 30.09.85

Продолжение табл 25

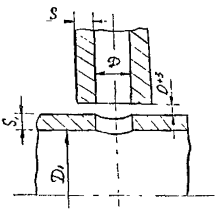
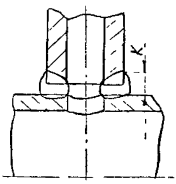
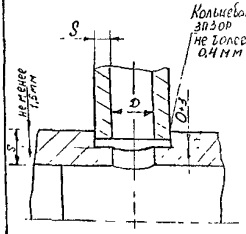
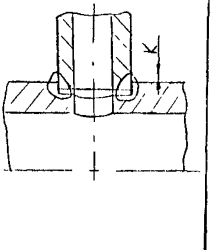
Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок шва сварного свариваемых деталей соединения		S	e	g	c
			мм			
Электродуговая или аргонодуговая	 Черт 10		2,0 2,5 3,0	4^{+2} 5^{+2} 6^{+2}	0^{+2}	
	 Черт 11		2,0 2,5 3,0 3,5 4,0	6^{+2} 8^{+4}	0^{+3}	
	 Черт 12		4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0 10,0 12,0 14,0 16,0	8^{+3} 10^{+3} 11^{+3} 13^{+3} 14^{+3} 16^{+3} 18^{+3} 20^{+3} 23^{+4} 26^{+4}	$1,5\pm0,5$ $2\pm0,5$ $3\pm1,0$ $4\pm1,0$	$1^{+0,5}$ $1,5^{+0,5}$ $2^{+0,5}$

44-81 30.09.85

Продолжение табл 25

Способ сварки	Тип узла	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения
Аргоно-дуговая, комбинированная или электродуговая		 Черт. 14	
С присадочным и без присадочного металла	Монтажный	 Черт 15	
С присадочным металлом		 Черт. 16	

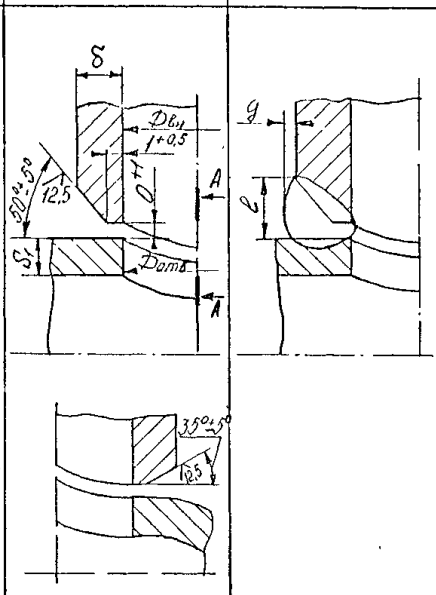
44-81 30.09.89

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения	S не менее S_1 мм	K мм
Электродуговая аргонодуговая	 Черт 17		От 2 до 3	3
			От 4 до 6	4
			От 7 до 8	5
	 Черт 18		От 10 до 30	От 6 до 8

Соотношение внутреннего диаметра штуцера D к внутреннему диаметру трубы D_1 не должно превышать 0,6 мм.

44-81 30.09

Продолжение табл. 25

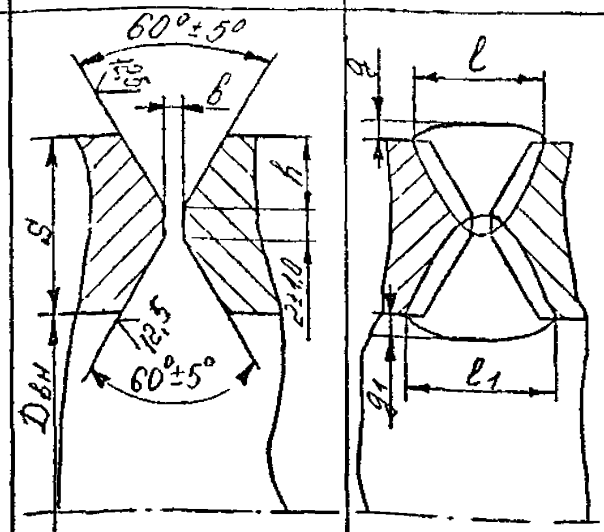
Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей и шва сварного соединения	S не менее S_1	c	g
		мм		
Ручная дуговая, комбинированная, электрошлаковая.		6	7^{+3}	4^{+3}
		8	10^{+3}	6^{+3}
		10	12^{+3}	8^{+3}
		12	16^{+3}	9^{+3}
		14	18^{+3}	10^{+3}
		16	22^{+3}	11^{+4}
		18	24^{+3}	13^{+4}
		20	26^{+3}	14^{+4}
		22	28^{+4}	16^{+4}
		24	32^{+4}	18^{+4}
		26	36^{+4}	19^{+4}

Черт 19

Размеры $D_{вн}$ и $D_{отв}$ выполняются не ниже 4го класса точности по ОСТ 1015.

Инв. № подл. 44-81 | Подп. и дата 30.09.85 | Взам. инв. № | Подп. и дата

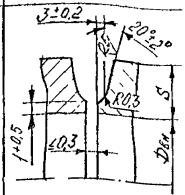
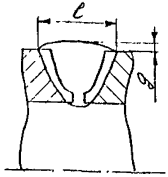
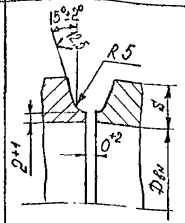
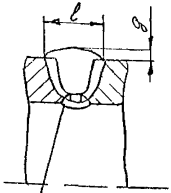
Продолжение табл. 25

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей и шва сварного соединения	$S^{1)}$	ℓ	g	ℓ_1	g_1	e	h
		мм						
электродуговая		14	20	2±1,0	16+6	1,5±0,5	3±1,0	9
		16	24					11
		18	26		19+8			12
		20	28					13
		22	28			2±1,0		14
		24	30					16
		26	32		22+8		4±1,0	17
		30	35					20
		35	38		26+8			22
		40	42		28+8			26
		50	50		30+8			33
		60	60		35+8			39

Черт. 20

Размер Dвн выполняется не ниже 5 ^{20} класса точности по ОСТ 1015.

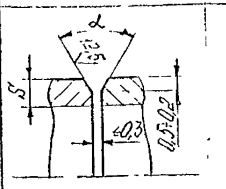
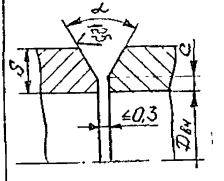
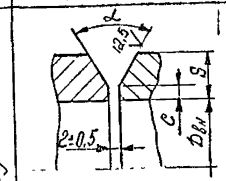
Продолжение табл 25

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения	S	l	g
			мм		
Комбинированная или электродуговая в защитных газах	 Черт 21		6	12+3	2±0,5
			7	13+3	
			8		
			9	14+3	3±1
			10		
			12	16+4	3,5±1
			14		
			16	18+4	
			18		
			20	22+4	4±1
			25		
			30	25+4	
Электродуговая	 Черт. 22	 Подварочный шов	10	14+3	3±1
			12	16+3	
			14	18+4	
			16		
			18	22+4	4±1
			20		
			25		
			30	25+4	5±1
			40		

Размер Dвн. выполняется не ниже 5го класса точности по ОСТ 10 15. Если возможен доступ по внутреннему диаметру, рекомендуется производить подварочный шов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
444-81	30.09.82			

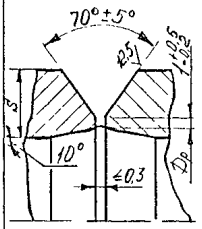
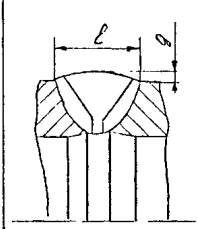
Продолжение табл 25

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей соединения	S	ℓ	g	c	α
		мм				град
В защитных газах	 Черт 23	1,0	3±2			
		2,0	4±2	1±0,5		90°±5°
		Смещение внутренних кромок деталей допускается не более 0,2 мм.				
Комбинированная, электродуговая, в защитных газах	 Dвн выполнять не ниже 4го класса точности по ОСТ 1015 Допускается α = 60°±5° Черт. 24	2,5	7+3			
		3,0	8+3			
		3,5	9+3	1,5±0,5	1+0,5	70±5°
		4,0				
		5,0				
		6,0	11+3			
		7,0	12+3			
		8,0	14+3	2±0,5		
		9,0	15+3			
		10,0	17+3		1+0,5	70±5°
		12,0	20+4			
		14,0	23+4			
		16,0	26+4	3±1,0		
		18,0	28+4			
		Смещение не более 0,5 мм.				
Электродуговая	 Dвн выполнять не ниже 5го класса точности по ОСТ 1015 Черт 25	4,0	9+2			
		5,0	10+2	1,5±0,5	1+1,5	
		6,0	11+3			
		7,0	12+3	2±0,5	1,5+1,5	
		8,0	14+3			
		9,0	14+3			60±5°
		10,0	17+3	3±1,0		
		12,0	20+4			
		14,0	23+4	4±1,0	2+0,5	
		16,0	26+4			

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

АИ-87 | 30.09.87

Продолжение табл 25

Способ сварки	Тип соединения	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения	S	e	q
				мм		
Аргонно-дуговая, комбинированная	Без подкладного кольца			2,0	7+3	2,5+1,0 −0,5
				2,5	8+3	
				3,0	9+3	
				3,5	10+4	
				4,0		
				4,5	10+4	1+1,0 −0,5
				5,0		
				6,0	11+4	2±1,0
				7,0	12+4	
				8,0	14+5	
				9,0	15+5	3±1,0
				10,0	17+6	
				12,0	20+6	4±1,0
				14,0	23+6	
				16,0	26+6	

Черт. 26

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
44-81	30.09			

Способ сварки	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы шва сварного соединения	S	e	g	ℓ	в
			мм				
			3.0	9+3			
			4.0	10+3			
			5.0	11+3	1±0.5		
			6.0	11+3			
			7.0	12+3			
			8.0	14+3	2±0.5		
			9.0	15+3			
			10.0	17+3		70±5	2±0.5
			12.0	20+3			
			14.0	23+3	3±1.0		
			16.0	26+3			
			18.0	28+3			
			20.0	30+3			
Комбинированная электрошлаковая и дуговая, в защитных газах	Черт 27	Металл, удаляемый после сварки					
			3.0	11+2			
			4.0	13+2	2±0.5		
			5.0	15+2			
			6.0	16+3			3+1.0 -0.5
			7.0	17+3	3±1.0		
			8.0	19+3			
			9.0	21+3		60±5°	
			10.0	22+3			
			12.0	26+3	4±1.0		
			14.0	28+4			4±1.0
			16.0	30+4			
			18.0	33+4			
			20.0	35+4			
Электрошлаковая, в защитных газах, комбинированная	Черт. 28	Металл, удаляемый после сварки					
Комбинированная электрошлаковая и дуговая в защитных газах	Черт. 29						

В исключительных случаях, когда расточку выполнить невозможно, допускается соединение на коническом „усе".

9. НАПЛАВКА АРМАТУРЫ

9.I. Выбор способов наплавки и присадочных материалов.

9.I.I. Наплавка предназначена для повышения износостойкости уплотнительных и трущихся поверхностей трубопроводной арматуры и деталей, работающих в условиях агрессивных сред, повышенных температур и давлений

9.I.2. Выбор материала наплавки производится проектирующим предприятием.

9.I.3. Наплавку следует производить на коррозионностойкую сталь аустенитного класса марок 08Х18Н10Т, 15Х18Н12СЧТЮ, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 07Х12Г7АН5 и др. на углеродистую сталь перлитного класса марок ВСт3сп, 10, 20, 20К, 20ЛШ, 25ЛШ, 22К, 10Г2, 09Г2С, 10ХСНД, 20ХТ, 20ХЛ, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 20ХМЛ, 12Х1МФ и др.; на сталь мартенситного класса марок 14Х17Н2, 20Х13Л, 16ХВИ, 08Х13, 12Х17 и др.

9..I.4. Рекомендуемые способы наплавки и присадочные материалы в зависимости от материала изделия, типа наплавки и условного прохода приведены в табл. 26.

9.2. Присадочные материалы.

9.2.I. Для электродуговой наплавки уплотнительных и трущихся поверхностей рекомендуется применение электродов марок ЦН-6, ЦН-6Л,ЦН-6М, ЦН-12, ЦН-12М-67, УОНИ-13/НЖ, 48Ж-I, УОНИ-13/НI-БК, ЦН-2 и др. (на основе стеллита ВЗК, ПрВЗК), ГОСТ 10051-75, ГОСТ 9466-75; ЗИО-8, ОЗЛ-6, ЭА-395/9, ГОСТ 10052-75, ГОСТ 9466-75; проволоки Св-10Х17Т, Св-13х25Т, Св-07х25Н13, Св-10Х16Н25АМ6, Св-04Х19Н9С2, Св-04Х19Н9С2Б2 ГОСТ 2246-70 и НП-13ХГ5Г13ТЮ ТУ3-145-81; ленты 10Х17Т; Св-10Х17Т + Св. 08Х20Н9Г7Т ГОСТ 2246-70, Св-08Х20Н9Г7Т ГОСТ 2246-70; порошковых материалов - порошковых проволок ПП-АНI33 ТУ ИЭС 254-79 или ТУ I4-4-I02979; ПП-АНI57 ТУ ИЭС 429-84; порошковой ленты ПП-АНI50 ТУ ИЭС 253-79, ПЛ-АНI5I ТУ ИЭС 429-84; ПП-АНI06 ТУ ИЭС 252-79 или ТУ I4-4-847-72; стеллита ВЗК ОСТ I.90078-72, ПрВЗК, ГОСТ 2I449-75; флюса АН-26, АН-I5М, АН-348А ГОСТ 9087-8I; двуокиси углерода ГОСТ 8050-76, аргона ГОСТ 10157-79. Применение других марок присадочных материалов - с разрешения головной проектирующей организации.

9.2.2. Все наплавочные материалы должны иметь сертификаты, паспорт и удовлетворять требованиям технических условий.

9.2.3. Применение тех или иных материалов для наплавки уплотнительных поверхностей деталей определяет проектирующее предприятие. Марка материала должна быть внесена в технические требования чертежа или спецификацию на материалы.

9.2.4. Электроды, проволока и ленты должны храниться рассортированными по маркам и диаметрам в соответствии с требованиями ГОСТ 9466-75.

14-81 Мосфр 15.02.2000.

Рекомендуемые способы наплавки и присадочные материалы

Таблица 20

Материал детали	Наименование детали	Условный проход, Ду (мм)	Тип наплавленного металла	Рекомендуемый способ наплавки	Рекомендуемый присадочный материал	Примечание
1. Углеродистая сталь	Клин Захлопка Золотник	50-150	20Х13	Автоматическая наплавка порошковой проволокой	ПП-АН106 x) ТУ ИЭС-252-79 или ТУ 14-4-847-79	
		100-300	15Х16Г2С	Автоматическая наплавка под флюсом	св-13Х25Т флюс АН-348А ГОСТ 9087-81	Допускается АН-26С ГОСТ 9087-81
		300	20Х13	Автоматическая наплавка сплошной лентой под флюсом	10Х17Т x)	
	Корпус	50-150	20Х13	Автоматическая наплавка самозащитной порошковой проволокой с расщепленным электродом	ПП-АН106 x) ТУ ИЭС 252-79 или ТУ 14-4-847-72	
		100-250	15Х16Н9Г2С	Автоматическая наплавка под флюсом	св-07Х25Н13 флюс АН-348А ГОСТ 9087-81	Допускается АН-26С, ГОСТ 9087-81
		300	20Х13	Автоматическая наплавка сплошной лентой под флюсом	10Х17Т	
2. Коррозионностойкие стали	Клин Захлопка Золотник	50-150	08Х17Н8С6Г	Автоматическая наплавка порошковой проволокой под флюсом	ПП-АН133 ТУ ИЭС 254-79 или ТУ 14-4-1029-79 ПП-АН133Г ТУ ИЭС 364-83 флюс АН-26 ГОСТ 9087-81 ПП-АН157 ТУ ИЭС 429-84 АН 15М ГОСТ 9087-81	
		③ 100-600	③ 08Х17Н8С6Г Зам ②	③ Автоматическая под керамическим флюсом	③ СВ-04Х19Н9С2 СВ-04Х19Н9С2Ф2 керамический флюс завода-изготовителя арматуры	

Продолжение табл. 26

Материал детали	Наименование детали	Условный проход, Ду (мм)	Тип наплавленного металла	Рекомендуемый способ наплавки	Рекомендуемый присадочный материал	Примечание
		150-300	08Х17Н8С6Г	Автоматическая наплавка порошковой проволокой расщепленным электродом под флюсом	ПП-АН133 ТУ ИЭС 254-79 или ТУ 14-4-1029-79, ПП-АН153 ТУ ИЭС 304-83, флюс АН-26 ГОСТ 9087-81 АН-15М ГОСТ 9087-81 ПП-АН157 ТУ ИЭС 429-84 ПЛ-АН151 ТУ ИЭС 328-82 флюс АН-20П ГОСТ 9087-81	
		300	08Х17Н8С6Г	Автоматическая наплавка порошковой лентой под флюсом	ПЛ-АН 150 ТУ ИЭС 253-79 флюс АН-26 ГОСТ 9087-81 АН-15М ГОСТ 9087-81	
			13Х16Н5Н5С5Г4Б		ПЛ-АН 151 ТУ ИЭС 429-84 флюс АН 20П ГОСТ 9087-81	
	Корпус	50-150	08Х17Н8С6Г	Автоматическая наплавка порошковой проволокой под флюсом	ПП-АН 133 ТУ ИЭС 254-79 или ТУ 14-4-1029-79 флюс АН-26 ГОСТ 9087-81 АН-15М ГОСТ 9087-81	

Зам ②

9.2.5. Сварочные материалы перед выдачей в производство необходимо прокаливать согласно режимам, приведенным в паспортах или технических условиях, разрабатываемых предприятиями-изготовителями.

9.2.6. Прокалка может производиться не более 2-х раз, не считая прокалку при их изготовлении.

9.2.7. Перед употреблением сварочную проволоку необходимо очистить от ржавчины, загрязнений и масел.

9.2.8. Каждая партия материалов для наплавки перед запуском в производство, независимо от сертификатных данных, должна контролироваться на твердость и химический состав наплавленного металла, а также на отсутствие в нем пор, трещин, раковин и других дефектов.

9.2.9. Партией считаются электроды одной плавки проволоки данного состава и одного диаметра, изготовленные по одному и тому же технологическому процессу из компонентов одной партии.

9.2.10. Если присадочные материалы изготовлены заводом-потребителем, то контроль химического состава наплавленного металла допускается не производить.

9.3. Наплавленный металл.

9.3.1. Химический состав и твердость наплавленного металла должны находиться в пределах, указанных в табл. 27.

9.3.2. Для проведения контрольных испытаний производится наплавка на образец-свидетель.

④② 9.3.3. Химический состав наплавленного металла следует производить по ГОСТ 12844-80, ГОСТ 12846-80, ГОСТ 12848-80, ГОСТ 12849-80, ГОСТ 12850-80, ГОСТ 12852-77, ГОСТ 12853-80, ГОСТ 12854-81, ГОСТ 12861-82. Химический состав должен отвечать требованиям табл. 27.

9.3.4. Проверку твердости наплавленного металла образца-свидетеля следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 9013-59. Твердость определяется как среднее арифметическое из пяти измерений в местах, равномерно расположенных по окружности и должно отвечать требованиям табл. 27, соответственно для каждого материала. При получении неудовлетворительных результатов повторного контроля партия бракуется.

9.3.5. Выявление пор, трещин, раковин и других дефектов следует производить внешним осмотром наплавок.

9.3.6. Внешний осмотр следует производить до и после механической обработки. При наличии трещин наплавка бракуется.

Заказ 278 9 11 78
N 44-81 3009 Подпись

Продолжение табл.26

Материал детали	Наименование детали	Условный проход, Ду (мм)	Тип наплавленного металла	Рекомендуемый способ наплавки	Рекомендуемый присадочный материал	Примечание
		150-600	08Х17Н[illegible]Г	Автоматическая наплавка порошковой проволокой под флюсом	ПП-АН133 ТУ ИЭС 254-79 или ТУ 14-1-[illegible]-79 ПП-АН 133I ТУ ИЭС 364-83 флюс АН-26 ГОСТ 9087-8I АН-I5М ГОСТ 9087-8I	
		300-600	08Х17Н7С5Г2	Автоматическая наплавка порошковой лентой под флюсом	ПП-АН150 ТУ ИЭС 328-82 флюс АН-26 ГОСТ 9087-8I АН-I5М ГОСТ 9087-8I	

③ x) При типе наплавленного металла 20Х13 допускается применение проволоки ~~ПП-1[illegible]~~ НП-13Х15АГ13ТЮ ТУ 3-145-81 под флюсом с разрешения ЦКБА.

③ Для задвижек из углеродистых сталей разрешается наплавка корпуса типа 08Х17Н8С5Г, а клина типа 10Х15Н3Г2Т (Св-10Х17Т + гранулированная проволока Св-08Х20Н9Г7Т) по технологии завода-изготовителя

Примечание. С разрешения головной проектирующей организации допускается.

- применение других способов наплавки, - наплавочные материалы, указанные в таблице для коррозионностойких материалов, могут быть применены для наплавки углеродистых сталей, - наплавочные материалы, указанные в таблице 26 могут применяться для других деталей арматуры и других Ду.

③ На углеродистые стали допускается наплавка проволокой Св-04Х19Н9С2 под флюсом АН-26С по НТД завода-изготовителя. С учетом технологии автоматической наплавки допускается высота слоя наплавки 3мм и более без учета припуска на Нов ② механическую обработку

9.4. Подготовка под наплавку

9.4.I. Подготовка деталей под наплавку производится путем механической обработки (строжкой, фрезеровкой, расточкой или другими методами).

9.4.2. На наплавляемой поверхности детали перед наплавкой не должно быть загрязнений, окалины, глубоких рисок, заусенцев, газовых пор, шлаковых включений и других пороков металла.

9.4.3. Шероховатость поверхности под наплавку должно быть не более Ra I2,5 мкм.

9.4.4. Для наплавки не требуется специальных канавок или разделок если этого не требует чертеж. При наличии канавок или выточек разделка их должна выполняться без острых углов и резких переходов с радиусом скругления не менее 3 мм.

9.5. Квалификация сварщика

9.5.I. К выполнению наплавочных работ допускаются аттестованные сварщики; для автоматической наплавки не ниже 2 разряда, для ручной - не ниже 3 разряда, прошедшие подготовку по наплавке согласно программе, утвержденной на предприятии и получившие право на допуск к наплавочным работам.

9.5.2. При перерыве в работе по наплавке свыше шести месяцев сварщик перед допуском к работе вновь должен пройти дополнительную подготовку и подтвердить право на допуск к наплавочным работам.

9.5.3. Каждый сварщик должен иметь индивидуальное клеймо, без наличия которого наплавочные детали не подлежат приемке.

9.6. Общие технические указания.

9.6.I. На каждую наплавочную деталь должна быть разработана технологическая документация, в которой приводятся:

а) эскиз заготовки детали под наплавку со всеми необходимыми размерами, гарантирующими получение слоя наплавки по чертежу;

б) размеры наплавки с учетом припуска на механическую обработку;

в) требования по механической обработке и последовательность выполнения операций контроля, обеспечивающие получение заданных по чертежу размеров наплавки.

г) режимы наплавки, марки наплавочных материалов и количество слоев.

Заказ 278 9 11 78
№ 44-81 30 09. Подпись

9,6.2. На однотипные детали должны быть разработаны типовые технологические процессы.

9.6.3. Наплавку следует производить в нижнем положении на вращающемся столе или в специальном приспособлении. Перерывы при наплавке типа ЦН-6, ЦН-12, ЦН-2 не допускаются.

9.6.4. Прилегающие к наплавке поверхности, не подлежащие последующей механической обработке, для предохранения от попадания брызг наплавленного металла должны быть покрыты асбестом, медной фольгой или другими материалами.

9,6.5. Для предотвращения растекания наплавленного металла (в конструкциях арматуры, где это доступно) рекомендуется применять медные или графитовые накладки.

9.6.6. Перед наплавкой детали должны быть подвергнуты предварительному подогреву (в печи или индукторами). Для углеродистой и низколегированной сталей допускается нагрев ацетиленокислородным пламенем. Данные о температурах предварительного и сопутствующего подогревов в зависимости от марки основного и присадочного материалов и условного прохода приведены в табл. 28.

9.6.7. В процессе наплавки не допускается охлаждение детали до температуры нижнего предела температуры предварительного подогрева. При остывании или в случае вынужденного перерыва в работе деталь помещается в печь с заданной температурой.

9.6.8. На рабочем месте сварщика должны быть предусмотрены приспособления, предохраняющие детали от остывания (вмонтированные в стол электропечи, асбестовые кожухи и прочее).

9.7. Технология наплавки

9.7.I. Электродуговая наплавка

9.7.I.I. Наплавка электродами марок ЦН-6, ЦН-I2, ЦН-6Л, ЦН-6М-67, ЦН-I2М-67, ЦН-2, УОНИ-I3/НI-БК, УОНИ-I3/НЖ, ПП-АНI33, ПП-АНI06, ПЛ-АНI50, ~~ПП-I2ХI3АГI0Т~~ НП-13Х15АГ13Ю, ЭА-395/9, ЗИО-8, должна производиться на постоянном токе обратной полярности (плюс на электроде, минус на изделии).

9.7.I.2. Для питания сварочного поста рекомендуется использовать однопостовые или многопостовые источники питания постоянного тока.

9.7.I.3. Для получения твердости наплавленного металла в пределах, указанных в табл.27 раздела "Наплавочные материалы" ОЗЛ-6, ЭА-395/9, ЗИО-8, в случае наплавки электродуговым и аргоно-дуговым способами. Высота наплавки после окончательной механической обработки должна быть не менее 5

Заказ 278 9.11.78
№ 44-81 30.09 Подпись

Таблица 27.

Химический состав и твердость наплавленного металла

Марка присадочного материала	Содержание элементов в %										Твердость наплавленного металла по Роквеллу
	Углерод	Кремний	Хром	Марганец	Никель	Титан	Молибден	Ниобий	Сера	Фосфор	
	② не менее								не более		
I. ЦН- 6	0,I2	5,0-5,8	I6,0-I8,0	I,0-2,0	6,0-9,0	-	-	-	0,04	0,04	27/33
2. ЦН- I2	0,I8	4,5-5,8	I4,0-I8,0	3,0-5,0	6,5-I0,0	-	5,0-7,0	0,9-I,4	0,04	0,04	40-52
3. ЦН- 6Л	0,05-0,I2	4,8-6,4	I5-I8	I,0-20	7-9	-	-	-	0,025	0,03	28-37
4. ЦН-I2М-67	0,08-0,I8	3,8-5,2	I4-I9	3-5	6,5-I0,0	-		3,5-7,0	0,025	0,03	38-50
5. ЦН-6М-67	0,I2	5,0-6,2	I5,0-I7,5	I,0-2,0	6,5-9,5	-	-	-	0,04	0,04	27-37
6. УОНИ-I3/НI-БК	0,06-0,I2	-	30,0-33,0	-	7,0-9,0	-	I,8-2,4		0,03	0,035	До термообработки 22-28 После термообработки 40-48
7. УОНИ-I3/НЖ	0,2	0,4	I3	0,7	-	-	-	-	0,02	0,03	33-48
8. ПП-АНI06	0,I2-0,2	-	I2,5-I4,5	-	-	-	-	-	0,04	0,04	28-32x)
9. ПП-АНI33	0,I2	4,9-5,9	I6,0-I9,0	I,0-2,0	7,8-I0	-	-	-	0,04	0,04	27-34
I0. ПЛ-АНI50	0,I2	5,0-5,8	I6,0-I9,0	I,0-I,8	8,2-9,6	I-0,3	-	-	0,04	0,04	27-34
③ II. ~~I0XI7T~~ 20X13	0,I2	-	I6-I8	-	-	0,2-0,5	-	-	0,025	0,035	~~30/38x)~~ 25-43**③
I2. НП-I2XI3АГI0Т	0,I3-0,4	0,5-0,8	I2,0-I4,5	7,5-II,0	-	0,I5-0,2			0,03	0,04	I6-I8
I3. Стеллит ВЗК	I,6-2,3	I,5-2,5	26,0-32,0	Вольфрам 4,0-5,0	Кобальт 59,0-65,	-	-	Железо остальное	-	-	40-50
② 14. СВ-07Х25Н13	0,2	1,2	14-17	2,5	8-10	-	-	-	0,04	0,04	200
② 15. СВ-13Х25Т	0,1-0,2	0,8-1,2	14-18	1,6-2,4	0,6	-	-	-	0,04	0,04	300-430НВ③ ~~360-430~~
x) после термообработки											
③ 16. СВ-04Х19Н9С2	0,12	1,5-2,0	13,0-14,0	0,8-1,5	6,0-8,0	-	-	-	0,04	0,04	27-40
③ 17 СВ-04Х19Н9С2	0,12	4,8-5,4	15,0-18,0	1,0-2,0	6,0-9,0	-	-	-	0,04	0,04	27-37

③ **) после термообработки по п 9 8 16.

③ Примечания: 1 Разрешается контроль химического состава наплавленного металла при наличии сертификата производить по основным элементам. Углерод, хром, никель, кремний

2. При наплавке типа 20Х13 (проволокой СВ-10Х17Т, СВ-13Х25Т, ПП-АН-106) допускается снижение хрома в наплавленном металле до 10%.

3. Если при наплавке проволокой СВ-13Х25Т указывается другая твердость, то она должна обеспечиваться путем соответствующей технологии, либо термообработки в соответствии с п.9 8 16

4 При автоматической наплавке допускается снижение кремния в наплавленном металле (при обеспечении ... твердости) в пределах допустимых для данного типа наплавлен...

44-81 30.09

Таблица 28

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СОПУТСТВУЮЩИЙ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПОДОГРЕВ

Марка основного металла	Марка присадочного материала	Условный проход, мм	Температура рекомендуемого предварительного подогрева, °С	Температура рекомендуемого сопутствующего подогрева, °С
Углеродистая сталь	Ш-АНІ06	менее 25	Без подогрева	———
		25-350	250-350	
Коррозионностойкая сталь	ІН-І2М-67, ЦН-І2-67	менее 25	Без подогрева	———
		≥300	Не ниже 500	
	ЦН-6, ЦН-6М-67, ЦН-6Л	менее 65	Без подогрева	Не ниже 300
		65-І50	Не ниже 200	
		І50-300	Не ниже 300	
	Стеллит ВЗК	≥ 300	650 - 800	650 - 800
	Ш-АНІ33	≤ 200	Без подогрева	300 - 350
		200-300	300-350	

РДРТМ26 07 216-80 стр 94

Марка основного металла	Марка присадочного материал	Условный проход, мм	Температура рекомендуемого предварительного подогрева, °С	Температура рекомендуемого сопутствующего подогрева, °С
	ПЛ-АНІ50	≤ 200 200-300	Без подогрева 350 - 400°	—
	УОНИ І3/НІ-БК	≤ 300	Без подогрева	—
	ІОХІ7Т УОНИ І3/НЖ	≤ 200 200-300	Без подогрева 300 — 350°	—

Примечание: возможность отказа от предварительного подогрева при наплавке рассматривается непосредственно на заводе-изготовителе и отрабатывается на опытных партиях.

② * производиться узкими валиками
Ширина валика должна быть не более
3d (d-диаметр электрода)
После каждого прохода наплавку следует прекратить до остывания ее до температуры ниже 100°С.

② мм (без учета подслоя), но при этом для наплавки ЦН-6Л, ЦН-6М не менее 6 мм

② 9.7.1.4. Наплавка порошковой проволокой ПП-АН133 и порошковой лентой ПЛ-АН150 производится под флюсом АН-26 ГОСТ 9087-~~69~~ 81 или АН-15М по ~~ЧМТУ - 1-1014-70~~. ГОСТ 9087-81.

9.7.1.5. При наплавке электродами марки УОНИ-13/НI-БК каждые последующие проходы следует выполнять после охлаждения предыдущего до температуры от 50 до 100°С.

9.7.1.6. При многослойной наплавке после выполнения каждого слоя необходимо тщательно удалять шлак.

③ 9.7.1.7. Рекомендуемые режимы наплавки в зависимости от диаметра ~~электрода~~ приведены в табл. 29.

Примечание:

1. При наплавке первого слоя необходимо стремиться к меньшему проплавлению основного металла, для чего рекомендуется выполнять наплавку на повышенной скорости и на нижнем пределе по значениям сварочного тока.

2. При наплавке электродами марок ЦН-12-67, ЦН-12М-67, ЦН-6, ЦН-6Л, ЦН-6М-67 в труднодоступных местах допускается увеличение силы тока на 25%.

② 9.7.1.8 Наплавка электродами марки ЗИО-8, ОЗЛ-6, ЭА 395/9 должна *

9.7.2. Аргоно-дуговая наплавка.

9.7.2.1. Аргоно-дуговая наплавка стеллита должна производиться от источника питания постоянного тока на прямой полярности (минус на электроде и плюс на изделии).

9.7.2.2. В качестве неплавящегося электрода следует применять ② прутки из иттрированного вольфрама ~~по ТУ 48-21-101-74~~ или лантани- ④ рованного вольфрама по ТУ 48-19-27-88.

9.7.2.3. В качестве присадочного прутка для наплавки следует ④ применять стеллит марки ВЗК по ОСТ 1.90078-~~78~~ 72 или ГОСТ 21449-75. В качестве защитного газа - аргон сортов высший, 1 и 2 по ГОСТ 10157-79.

9.7.2.4. Аргоно-дуговую наплавку следует выполнять при перемещении горелки справо налево, ось мундштука горелки необходимо располагать под углом от 70 до 80° к наплавляемой поверхности, присадочный пруток - перпендикулярно к оси мундштука.

9.7.2.5. Рекомендуемая сила тока при наплавке от 140 до 160 А при диаметре вольфрамового электрода 5 мм, при диаметре электрода 4 мм - 100-140 А, при диаметре 3 мм - 80-100 А. На последнем проходе наплавки сила тока уменьшается на 30%.

9.7.2.6. Высота наплавки стеллита для обеспечения твердости в

Заказ 278 9.11.78
№ 44-81 30 09

44-81 30.09.

Таблица 29

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ НАПЛАВКИ

Марка наплавочного материала	Диаметр, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение, В	Скорость наплавки, м/ч
ЦН-6, ЦН-6Л, ЦН-6М, ЦН-6М-67, ЦН-12-67, ЦН-12М-67	3 4 5	80-100 110-140 180-190	—	—
Стеллит ВЗК (ЦН-2)	4 5 6	100-140 160-200 200-240	—	—
УОНИ 13-НI-БК	3 4 5	100-120 110-130 140-160	—	—
ПШ-АН133	2,8 3,6	260-320 340-380	26-28 32-36	18-25 15-20
ПЛ-АН106	2,8	260-320	24-26	18-25
ПЛ-АН150	20х4,0	650-700	32-36	14-22
лента 10Х17Т		550-650	32-36	15-20
② СВ-07Х25Н13	4	320-400	28-35	6-11
② СВ-13Х25Т	4	270-350	28-35	6-11

③ Примечание: Допускаются другие режимы наплавки при обеспечении требований к наплавленному металлу в соответствии с НТД.

РАРТМ 26-07-210-80 стр.91

Продолжение табл. 29

Марка наплавочного материала	Диаметр, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение, В	Скорость наплавки, м/ч
УОНИ - I3/НЖ	3 4 5	80 - I00 II0 - I40 I40 - I70	—	—

пределах от 40 до 50 HRC при аргоно-дуговом способе наплавки и наплавке электродами марки ЦН-I2М-67 должна быть не менее 4 мм. Для наплавки направляющих поверхностей применяется наплавка высотой 3мм и твердостью HRC ≥ 35.

9.7.3. Газовая наплавка.

9.7.3.I. Газовую наплавку стеллита следует производить ацетилено-кислородным пламенем (ацетилен газообразный технический по ГОСТ 5457-75 и кислород технический по ГОСТ 5583-78) с применением присадочных стержней марки ВЗК по ОСТ I.90078-72 или ГОСТ 2I449-75 и флюсом следующего состава:

а) плавиковый шпат - 25% ФКС-95А ГОСТ 4421-73

б) бура прокаленная - 50% ГОСТ 8429-77

в) борная кислота - 25% ГОСТ I8704-78.

9.7.3.2. Номер наконечника горелки следует выбирать в зависимости от размеров наплавляемой детали. Давление кислорода в горелке должно быть от 4 до 5 кгс/см^2, ацетилена - 0,2-0,5 кгс/см^2.

9.7.3.3. Газовую наплавку следует производить восстановительным пламенем со средним избытком ацетилена. Окислительное или нейтральное пламя не допускается.

9.7.3.4. Перед наплавкой основной металл следует довести до "запотевания", т.е. до появления на поверхности блестящей пленки, состоящей из мелких подвижных капель, после чего в зону пламени горелки следует ввести присадку, которая при расплавлении наносится на поверхность детали.

9.7.3.5. Образовавшийся в месте окончания кольцевой наплавки местный наплыв следует довести до расплавления с целью выравнивания толщины наплавленного слоя.

9.7.3.6. Для обеспечения необходимой твердости наплавленного металла высота слоя наплавки не должна быть менее 3 мм без учета припуска на механическую обработку.

⑤ ~~9.8. Термическая обработка наплавленного металла.~~

⑤ ~~9.8.I. Необходимость проведения термической обработки наплавленных деталей и режимы ее определяются маркой основного и наплавленного материала и должны оговариваться конструкторской или технологической документацией.~~

⑤ ~~9.8.2. Перед укладкой деталей на под печи необходимо проверить исправность нагревательных элементов и контрольно-измерительных~~

Заказ 278 9.11.83
44-84 3009 Подпись

9.8. Термическая обработка наплавленного металла.

9.8.1. Необходимость проведения термической обработки наплавленных деталей и режимы ее определяются маркой основного и наплавленного материала и должны оговариваться конструкторской или технологической документацией, если не указаны в настоящем документе.

После наплавки электродами марки ЦН-12М, ЦН-6Л, ЦН-2, а также после автоматической наплавки материалами аналогичного химического состава, наплавленные детали подвергаются термообработке, если нет специальных указаний в КД:

1) из сталей марок 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ – термообработка при температуре 850–870°С или 950–970°С;

2) из сталей марок 20, 22К, 09Г2С, 10Г2, 25Л, 20ЮЧ, 20ГМЛ и др. – термообработка при температуре 600–650°С;

3) из сталей марок 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н12М3ТЛ, 12Х18Н12М2ТЛ, 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 07Х21Г7АН5, 15Х18Н12С4ТЮ, 16Х18Н12С4ТЮЛ – термообработка при температуре 950–970°С".

9.8.2. Перед укладкой деталей на под печи необходимо проверить исправность нагревательных элементов и контрольно-измерительных приборов печи.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

③ ~~приборов печи.~~

9.8.3. Под печи следует очистить от окалины и выровнять.

9.8.4. Садку печи следует комплектовать родственными по режиму термической обработки деталями. В случае производственной необходимости можно подбирать садку с деталями различного сечения. В этом случае режим термической обработки назначается по максимальному сечению.

9.8.5. До термической обработки наплавленные поверхности должны контролироваться внешним осмотром или с применением лупы трехпятикратного увеличения для выявления следующих дефектов:

а) трещины в наплавленном металле и околошовной зоне;

б) пор, раковин, шлаковых включений и т.п.

9.8.6. Контроль с помощью цветной или люминисцентной дефектоскопии следует производить для выявления трещин на окончательно механически обработанных поверхностях, не обнаруженных при внешнем осмотре.

9.8.7. Цветная или люминисцентная дефектоскопия должна производиться по ОСТ 5.9537-~~72~~ 81 по II классу чувствительности. Необходимость этого вида контроля оговаривается в чертеже или в технических условиях на изделие.

9.8.8. Если термическую обработку невозможно выполнить непосредственно после наплавки, допускается наплавленные детали охлаждать в горячем песке или в печи, за исключением стали марки I4XI7H2 и наплавки ЦН-I2М-67, для которых термическая обработка должна производиться сразу после наплавки.

9.8.9. Наплавка образца-свидетеля производится в условиях, аналогичных условиям наплавки контролируемых деталей с соблюдением режимов наплавки, термообработки и охлаждения.

9.8.I0. При обнаружении дефектов в деталях после окончательной термообработки, после исправления дефектов наплавки допускается повторная термическая обработка не более одного раза.

9.8.II. Время выдержки исчисляется с момента достижения изделиями заданных температур.

9.8.I2. При наличии в чертеже стали марки I4XI7H2 требования к стойкости и межкристаллитной коррозии длительность отпуска должна быть не менее 5 часов при температуре 680-700°С, охлаждение с печью.

3. поз 278 9 11 78
3 44-81 30.09.81

9.8.13. Время выдержки при температуре отпуска следует брать из расчета от 3 до 3,5 минут на 1 мм наибольшего сечения детали, но не менее 2-х часов.

9.8.14. Рекомендуемая температура предварительного подогрева указана в таблице 28.

Температура предварительного подогрева и температура загрузки в печь наплавленных деталей определяется технологическим процессом или другой НТД предприятия-изготовителя.

9.8.15. При выгрузке деталей из печи охлаждение их следует производить на стойком воздухе.

9.8.16. Для обеспечения заданной твердости наплавленного металла типа 2х13 и для снятия внутренних напряжений необходимо производить термическую обработку (отпуск). Температура отпуска и время выдержки от 2 до 5 часов устанавливается в зависимости от заданной твердости наплавленного металла и размеров наплавленных деталей. Ориентировочно температура отпуска наплавленных деталей в зависимости от заданной твердости принимается в пределах:

1) при твердости НВ=240-300 кг/мм^2, температура отпуска 600-650^{0}С;
2) при твердости НВ=301-350 кг/мм^2, температура отпуска 550-600^{0}С;
3) при твердости НВ=351-400 кг/мм^2, температура отпуска 400-540^{0}С.

Температура печи при загрузке в нее наплавленных деталей должна быть не более 300^{0}С. Охлаждение деталей производится с печью до температуры 300^{0}С, после чего допускается производить охлаждение в печи с открытой дверцей или на воздухе.

Если термическую обработку невозможно выполнить непосредственно после наплавки, допускается наплавленные детали охлаждать в горячем песке или в печи с последующим обязательным проведением термической обработки.

9.9. Контроль наплавленного металла.

9.9.1. На границе сплавления наплавленного металла с основным металлом не допускаются трещины, непровары, подрезы. Допускаются черновины длиной до 80 мм и шириной до 3 мм.

9.9.2. В наплавленном металле всех видов уплотнений трещины не допускаются. Дефекты размером 0,2 мм и менее не учитываются.

9.9.3. После механической обработки уплотнительных поверхностей в конструкциях с плоским уплотнением (задвижки, клапаны) Ду 200 мм и более допускаются следующие дефекты:

1) Ду 200-500 не более 5 штук размером не более 1,5 мм;
2) Ду свыше 500 до 800 не более 10 штук размером не более 2 мм.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

в) Ду свыше 800 не более 15 штук размером не более 2 мм.

Расстояние между дефектами не должно быть менее 20 мм.

9.9.4. На боковых (неуплотнительных) поверхностях допускаются поверхностные поры, раковины, шлаковые включения размером не более 1 мм., расстояние между дефектами – не менее 20 мм, скопление мелких пор или раковины размером не более 0,5мм площадью не более 2 см^2 в четырех местах поверхности детали.

9.9.5. В конструкциях, выполненных с конусным или ножевым уплотнением, по линии уплотнений (или пояску) никакие дефекты не допускаются.

9.9.6. Допускаются отдельные поры, или раковины размером не более 1 мм в количестве не более 3-х штук, находящиеся на расстоянии не менее 2,5 мм от линии уплотнения.

9.9.7. На направляющих поверхностях допускаются без исправления следующие дефекты наплавки, не влияющие на работоспособность изделия:

а) раковины размером не более 1,5 мм, глубиной до 0,5 мм в количестве не более 2-х штук на площади 25 см^2;

б) на поверхностях, не имеющих раковин, допускаются участки скопления мелких пор или раковин (размером не более 0,5 мм) площадью не более 0,4 см^2 в двух местах поверхности детали.

9.9.8. На отдельных видах арматуры, по условиям работы которой могут быть допущены дефекты, превышающие по размерам или по количеству перечисленные в разделе, указание об этом следует внести в чертеж или в технические условия на изделие.

③ 9.9.9. ~~Для деталей с открытыми наплавленными поверхностями, доступными для замера, контроль твердости наплавки следует производить на одной детали из контролируемой партии, которая включает не более 50 однотипных деталей.~~ Контроль твердости и химического состава наплавленного металла проводится при входном контроле каждой партии электродов или проволоки, если нет дополнительных указаний в КДИ ТД.

~~При этом твердость следует контролировать на высоте рабочей поверхности наплавки по чертежу с припуском на окончательную механическую обработку не более 0,5 мм.~~

~~Для деталей с недопустимыми для замера поверхностями контроль твердости наплавки следует производить на образце-свидетеле, марка материала, которого, форма разделки, размеры конфигурации наплавки и режим термообработки должны полностью соответствовать требованиям чертежа на контролируемую партию деталей. Замер твердости наплавки производить на ГОСТ 2013-59.~~

3 44-81 30.09.81 31 ноз 278 9 11 78

③ 9.9.10. Тип образца определяется нормативно-технической документацией по входному контролю завода-изготовителя ~~Изготовление одного образца-свидетеля следует производить на партию однотипных деталей не более 50 штук, наплавляемых одним сварщиком, материалами одной и той же партии, по технологии изготовления данной партии деталей.~~

9.10. Исправление дефектов наплавки.

9.10.1. Детали с допустимыми дефектами в наплавке или в зоне сплавления допускается исправлять повторной наплавкой.

9.10.2. Обнаруженные дефекты должны быть удалены механическим способом до здорового металла с последующим контролем подготовки поверхности к повторной наплавке отделом технического контроля.

9.10.3. Подготовка деталей под повторную наплавку должна производиться согласно требованиям раздела 9.4.

9.10.4. Повторная наплавка должна производиться с предварительным подогревом и с последующей термообработкой в соответствии с требованиями, руководящего технического материала.

9.10.5. Контроль качества наплавки при исправлении дефектов должен производиться согласно разделу 9.9.

9.10.6. Исправление наплавки допускается производить не более двух раз. Возможность дальнейшего исправления решается главным сварщиком или главным инженером завода.

③ 9.10.7. При исправлении единичных дефектов в наплавленном металле допускается, за исключением наплавки электродами ЦН-12М, термообработку после наплавки не производить.

③ 9.10.8 В отдельных случаях допускается исправление единичных дефектов без удаления наплавки по согласованию с базовым предприятием.

3 поз 278 9.11.78
44-81 30.09.81

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ.

10.1. Производство сварочных работ должно осуществляться в соответствии с "Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах", утвержденными ЦК профсоюза рабочих машиностроения от 5 января 1960 года с изменениями от 25 февраля 1965 года, согласованными с Главной государственной санитарной инспекцией СССР.

10.2. Лица, поступающие на работу в качестве электросварщиков должны проходить предварительный медицинский осмотр.

10.3. В сборочно-сварочных цехах и на участках должна применяться система одного общего или комбинированного (общего плюс местное) освещения. Независимо от принятой системы освещенность на полу помещения от светильников общего освещения должна быть не менее 50 люкс при лампах накаливания и 150 люкс при люминесцентных лампах.

10.4. При выполнении электродуговой сварки несчастные случаи в основном могут произойти в результате поражения электрическим током, светового излучения дуги, а также в результате ожогов каплями металла и шлака.

10.5. Каждое предприятие, производящее электросварочные работы, должно разработать подробные инструкции по технике безопасности для сварщиков ручной и автоматической сварки под флюсом с учетом местных условий.

10.6. В связи с выделением при сварке в защитных газах плавящимся электродом значительного количества пыли и газов необходимо оборудовать сварочные цехи и участки местной и общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией, желательно с направленным потоком свежего воздуха. При аргоно-дуговой сварке образуется азон, который при высоких концентрациях токсичен и должен быть удален. Углекислый газ, подаваемый в зону дуги, под действием высокой температуры разлагается на окись углерода (ядовитый газ) и кислород. Окись углерода образуется также за счет окисления углекислым газом расплавленного металла. Однако выходя из зоны сварки и попадая в зону низких температур, окись углерода соединяется с кислородом и образует не ядовитый углекислый газ. При работе в стесненных ус-

Заказ 278 УН.78
44-81 30.09.85

ловиях и в труднодоступных местах при сварке следует применять индивидуальные средства защиты.

10.7. При электрошлаковой сварке имеет место большой объем жидкого металла и шлака. При нарушении технологии возможны выбросы жидкого металла, поэтому необходимо строго следить за уровнем ванны, за состоянием системы подачи воды. Категорически запрещается во время сварки находиться под ползуном, подкладкой или формой, чтобы при вытекании жидкий металл или шлак не попал на одежду.

10.8. Администрация предприятия должна обеспечить повседневный контроль за соблюдением требований технологического процесса и инструкций по технике безопасности и периодически проверять знания рабочих по технике безопасности.

10.9. При контроле и испытании сварной арматуры должны соблюдаться правила по технике безопасности и производственной санитарии в соответствии со следующими нормативно-техническими документами:

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации установок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором 12.04.69.

② Гост ~~12.3.037-75~~ 12.2.007.8-75 "Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности."

"Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72)", утвержденные Минздравом СССР 10 апреля 1972 г.

"Нормы радиационной безопасности (НРБ-76)", утвержденные Минздравом СССР 7 июня 1976 г. "Правила безопасности при транспортировании радиоактивных веществ (ПБТРВ-75)", утвержденные Минздравом СССР 29 декабря 1975 г.

ГОСТ 12.2.018.-76 "Аппараты рентгеновские. Общие требования безопасности." "Правила техники безопасности и промсанитарии при ультразвуковой дефектоскопии", разработанные Московским научно-исследовательским клиническим институтом им. М.Ф. Владимирского, "Правила, устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением," утвержденные Госгортехнадзором СССР от 19 мая 1970 г.

② ОСТ 26-2044-~~77~~ 83. "Швы стыковых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля

② ~~ОСТ 36-2076-80~~ "Швы угловых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением." Методика ультразвукового контроля.

④ ОСТ26-11-03-84 ~~ОСТ 36-2075-80~~. "Швы сварных соединений сосудов и аппаратов,

Взам. инв. № 5228 Инв. № подл. 30.09.87 Подп. и дата

работающих под давлением. Радиографический метод контроля."

"Правила по технике безопасности при работе на стендах для гидравлического испытания оборудования, выпускаемого заводами химического и нефтяного машиностроения", разработанные Минхиммашем 12.05.76

④ ГОСТ 12.1.004-~~76~~ 85. Пожарная безопасность. Общие требования.

② ГОСТ 12.1.003-~~76~~ 83. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.008-76. Биологическая безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.010-76. Взрывобезопасность. Общие требования.

"Санитарные правила по радиоизотопной дефектоскопии.", утвержденные Минздравом СССР 7.08.74 г.

Типовые правила пожарной безопасности промышленных предприятий, утвержденные ГУПО МВД 21.08.75 г.

"Временные требования безопасности при работе на стендах для пневматического испытания оборудования, выпускаемого заводами Минхиммаша М., ВНИИнефтемаш., 1975 г.

Руководитель предприятия п/я Г-4745		С.И.Косых
Главный инженер	24.12.80 23.XII.80	Л.Г.Сарайлов
Зам.главного инженера, к.т.н.		О.Н.Шпаков
Зам.главного инженера		Г.В.Новожилов
Зам.главного инженера предприятия п/я А-7899		Ю.И.Тарасьев
Заведующий отделом 161		М.И.Власов
Руководитель темы, заведующий отделом 932		И.Н.Карасев
Исполнители:		
Нач.лаборатории отд.932		Г.А.Сергеева
Зав.сектором отд. 131		С.А.Махмутов

Заказ 278 9 и 70
44-81 30.09.80

РД РТМ26-07-246-80 Стр 107

Соисполнители :

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЯНОГО АППАРАТОСТРОЕНИЯ
(ВНИИПТхимнефтеаппаратуры)

Директор института — В.А.Самойлов
Зам.директора, к.т.н. — А.Г.Ламзин
Заведующий отделом стандартизации — Ю.А.Гук
Заведующий отделом № 31 — В.Г.Арьков
Заведующий лабораторией — А.И.Бессонов
Руководитель разработки (темы) — С.А.Савельева
Исполнители: — Ю.Н.Ненарокомов
В.Ф.Варакина

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ АРМАТУРОСТРОЕНИЯ
(ВНИИТарматура)

Директор института, к.т.н. — В.А.Трусов
Зам.директора по НИР — Р.Н.Сокол
Зав.лабораторией № 22, к.т.н. — М.Н.Могильнер
Исполнители: — Э.П.Ким
Е.З.Немченко
Р.П.Шенк

114-87 30.09

Зокоз 278, 9.11.18
44-81 30.09.19

125

Приложение I

Рекомендуемое

Сварочная проволока

Марка проволоки	Обозначение стандарта или ТУ	Содержание элементов,%									
		Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Никель	Молибден	Титан	Сера (не более)	Фосфор (не более)	Прочие элементы
св-08	По ГОСТ 2246-70	0,10	0,35-0,60	0,03	0,15	0,30	-	-	0,04	0,04	Al 0,01
св-08А		0,10	0,35-0,60	0,03	0,12	0,25	-	-	0,03	0,03	Al 0,01
св-08ГА		0,10	0,80-1,10	0,03	0,10	0,25	-	-	0,025	0,03	-
св-10Г2		0,12	1,50-1,90	0,03	0,20	0,30	-	-	0,030	0,03	-
св-08ГС		0,10	1,40-1,70	0,60-0,85	0,20	0,25	-	-	0,025	0,03	-
св-08Г2С		0.05-0,11	1,80-2,10	0,70-0,95	0,20	0,25	-	-	0,025	0,03	-
св-08ГСМТ		0,06-0,11	1,00-1,30	0,40-0,70	0,30	0,30	0,20-0,40	0,05-0,12	0,025	0,03	-

РД РТМ26-07246-80 Стр.108

Заказать, 9.11.10
44-81.30.09.Л7

125

Приложение 2
Рекомендуемое

Химический состав флюсов для сварки

Марка флюса	Стандарт или техническое условие	Химический состав, %									
		SiO_2	MnO	CaO	MgO	CaF_2	K_2O+Na_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	S	P
									не более		
АН-348-А	По ГОСТ 9087-~~69~~ 81(2)	41,0-44,0	34,0-38,0	не более 6,5	5,0-7,5	4,0-5,5		не более 4,5	2,0	0,15	0,12
ОСЦ-45М		38,0-44,0	38,0-44,0	не более 6,5	не более 2,5	6,0-9,0		не более 5,0	2,0	0,15	0,10
АН-22		18,0-21,5	7,0-9,0	12,0-15,0	11,5-15,0	20,0-24,0	1,0-2,0	19,0-23,0	1,0	0,05	0,05

РД РТМ 26 07-246-80 Стр 109

Лист регистрации изменений

Изм.	Номер листов (стр.)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изменен	замен.	новых	аннулиров.				
1	29,31,32				ИЗМ 1	[illegible]	2.02.89	
2	2,5,7,9, 10,11,12,15, 16,18,20, 24,26,29, 33,42,48, 50,51,54, 55,59,63, 67,73,87, 90,91,93, 96,97,100, 105,106, 109,113, 114,115	88, 89	89а		ИЗМ 2	[illegible]	3.02.89	
3	5,10,12-18, 20,24,25, 28,29,30, 33,36,37, 41,64,65, 87,88,89, 91,93,96, 97,99,100, 102,103	101	66а, 99а		ИЗМ 3	[illegible]	9.02.89	
4	2,5,6,7, 12,26,90 96,106, 113,114				Изм. 4	[illegible]	10.09.91	

Заказ 278 9.11.78

44-81 30.09.81

3

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I.Назначение и общие требования РТМ 3
2.Основные материалы 5
2.I.Общие требования 5
2.2.Сталь листовая 6
2.3.Трубы 6
2.4.Поковки 7
2.5.Отливки 8
3.Сварочное производство 8
3.I.Сварочные материалы 8
3.2.Хранение и использование сварочных материалов. . . 13
3.3.Квалификация сварщиков 13
3.4.Требования к сварочному оборудованию 14
3.5.Подогрев предварительный перед сваркой 16
3.6.Подготовка и сборка деталей арматуры под сварку . . 17
3.7.Общие требования к сварке арматуры 19
3.8.Автоматическая сварка 21
3.9.Электрошлаковая сварка 22
3.I0.Автоматическая и полуавтоматическая сварка в защитных газах. 24
3.II.Аргоно-дуговая сварка 26
3.I2.Сварка порошковыми проволоками 27
3.I3.Ручная электродуговая сварка 28
4.Термическая обработка 29
5.Контроль лабораторными методами 33
6.Неразрушающие методы контроля сварных соединений 40
6.I.Методы и объем контроля 40
6.2.Подготовка поверхности под контроль неразрушающими методами 42
6.3.Контроль внешним осмотром 45
6.4.Радиографический контроль 47
6.5.Ультразвуковой контроль 51
6.6.Цветной и магнитопорошковый методы контроля 55

44-81 30.09.

стр.

6.7. Контроль корпусов сварной арматуры на прочность и плотность (герметичность) 55
6.8. Оценка качества сварных соединений 64
7. Исправление дефектов 68
8. Основы проектирования элементов сварных конструкций трубопроводной арматуры и типовые сварные соединения 70
9. Наплавка арматуры 87
9.1. Выбор способов наплавки и присадочных материалов 87
9.2. Присадочные материалы 87
9.3. Наплавленный металл 90
9.4. Подготовка деталей под наплавку 92
9.5. Квалификация сварщиков 92
9.6. Общие технические указания 92
9.7. Технология наплавки 93
9.8. Термическая обработка наплавленного металла 99
9.9. Контроль наплавленного металла 101
9.10. Исправление дефектов наплавки 103
10. Техника безопасности и производственная санитария при электродуговой сварке 104

Приложения:
1. Сварочная проволока 108
2. Химический состав флюсов для сварки 109

44-87 30.09.87

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология электрической сварки плавлением. Под редакцией академика Б.Е.Патона. М., Машгиз, 1962 г.
2. Справочник по сварке. Т.т. I и 2 под редакцией Е.В.Соколова., т.3 под редакцией В.А.Виноградова, М., Машиностроение, 1970 г.
3. Справочник сварщика под редакцией В.В.Степанова., М., Машиностроение, 1967 г.
4. Сварка в машиностроении. Под редакцией д.т.н. Н.А.Ольшанского, т.т. I, 2, 3. М., Машиностроение, 1978 г.
5. Электроды для дуговой сварки. Каталог. Киев, "Наукова думка", 1967 г.
6. Правила техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах, М., Машгиз, 1960 г.
7. ГОСТ 380-~~71~~ 88. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования.
8. ГОСТ 5520-~~69~~ 79. Сталь листовая углеродистая и низколегированная.
9. ГОСТ 8713-~~70~~ 79. Швы сварных соединений. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Основные типы и конструктивные элементы.
10. ГОСТ 1050-~~74~~ 88. Сталь углеродистая качественная конструкционная. Марки и общие технические требования., М., Издательство стандартов., 1979 г.
11. ГОСТ 19281-~~73~~ 89. Сталь низколегированная конструкционная. Марки и общие технические требования., М., Издательство стандартов., 1979 г.
12. ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная., М., Издательство стандартов., 1979 г.
13. ГОСТ 9087-~~69~~ 81. Флюсы сварочные плавленные., М., Издательство стандартов., 1979 г.
14. ГОСТ 9466-75. Электроды металлические для дуговой сварки сталей и наплавки. Размер и общие технические требования. М., Издательство стандартов., 1979 г.
15. ГОСТ 9467-75. Электроды металлические для дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы., М., Издательство стандартов., 1979 г.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 278 9178

② 16. ГОСТ 5264-~~69~~ 80. Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы., М., Издательство стандартов, 1979 г.

② 17. ГОСТ 8713-~~70~~ 79. Швы сварных соединений. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Основные типы и конструктивные элементы., М., Издательство стандартов, 1979 г.

② 18. ГОСТ 3242-~~69~~ 79. Швы сварных соединений. Методы контроля качества., М., Издательство стандартов., 1979 г.

19. ГОСТ 6996-66. Сварные соединения. Методы определения механических свойств., М., Издательство стандартов, 1979 г.

20. ГОСТ 14782-76. Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые.

④ 21. ГОСТ 22727-~~77~~ 68. Сталь толстолистовая. Методы ультразвукового контроля сплошности.

② 22. ОСТ 26-2044-~~77~~ 83. Швы стыковых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля (калькодержатель НИИхиммаш).

② 23. ~~ОСТ 26-2078-80~~. Швы угловых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля (калькодержатель ВНИИПТхимнефтеаппаратуры).

② 24. ОСТ 26-291-~~71~~ 79. Сосуды и аппараты сварные, стальные. Технические требования., М., Издательство стандартов., 1974 г.

25. ОСТ 26-1473-76. Сосуды и аппараты сварные, стальные. Типовой технологический процесс изготовления корпусов.

④ 26. ОСТ 26-07-755-~~73~~ 83. Трубопроводная арматура. Сварка деталей из коррозионностойких и жаропрочных сталей и контроль качества сварных швов., М., Главное управление промышленной арматуры., 1973 г.

② 27. ОСТ ~~5.5166-75~~ 5.9937-84. Наплавка уплотнительных и трущихся поверхностей износостойкими материалами.

④ 28. ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения. ~~СТ 1325-67. Основные положения по сварке нисколегированных и теплоустойчивых сталей перлитного класса. Л., ЦНИИМО, 1969 г.~~

④ 29. ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля ~~ПК 1514-72. Правила контроля сварных соединений и наплавки углов и конструкций атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок., Л., 1974г.~~

30. СТП 07-81-494-78. Материалы наплавочные, применяемые в парах трения "клин-корпус" и "шток-втулка" трубопроводной

Заказ 4.78 9.11.78

44-81 30.09.85

арматуры. Марки. Общие технические требования.

31. РТМ 26-27-70. Сварка электродуговая ручная и автоматическая под флюсом сосудов и аппаратов из углеродистой и низколегированных сталей., М., Минхиммаш, 1971 г.

32. РТМ 26-44-71. Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов., Волгоград, ВНИИПТхимнефтеаппаратуры, 1977 г.

33. РТМ 26-245-77. Полуавтоматическая сварка нефтехимических аппаратов из углеродистых и низколегированных сталей в защитных газах., Волгоград, ВНИИПТхимнефтеаппаратуры, 1977 г.

34. РТМ Сварка электрошлаковая нефтезаводской и химической аппаратуры., Волгоград, ВНИИПТхимнефтеаппаратуры, 1969 г.

35. РТМ.IC-73. Руководящие технические материалы по сварке, термообработке и контролю систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте оборудования тепловых электростанций., "Энергия", 1975 г.

② 36. ~~РТМ 26-07-263-75.~~ ОСТ 26-07-2034-83 Арматура трубопроводная. Наплавка уплотнительных поверхностей деталей ~~трубопроводной арматуры~~ электродами марки УОНИ-13/НІ-БК. Технические требования

② 37. ~~РТМ 26-07-180-74.~~ ОСТ 26-07-2028-81 Ручная электродуговая наплавка уплотнительных поверхностей арматуры электродами на основе проволоки Св-I2XI3 или Св-20XI3.

② ~~38. РТМА 246-67. Наплавленные уплотнительные поверхности арматуры.~~ ОСТ 5.9934-84

② 39. ~~ТИ 60-69.~~ Наплавка стеллита на уплотнительные и трущиеся поверхности.

② ~~40. ГС I8-7I. Инструкция по технологии наплавки уплотнительных поверхностей трубопроводной арматуры электродами марки ЦН-6.~~

Заказ 4-81 30. 9.1198 Подпись

gost.e-ecolog.ru