УДК 621.791.052 : 658.562 Группа В 09

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ. СВАРКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 26-07-755-86
взамен
ОСТ 26-07-755-73

ОКСТУ 0072; 0004

Письмом организации от "11" апреля 1986 г. №11-10-4/358 срок действия установлен с "01" июня 1986 г.

Настоящий стандарт распространяется на основные технологические требования и указания по сборке под сварку, сварку и термическую обработку, выполнение которых необходимо для обеспечения требований и надежной работоспособности сварных соединений, а также устанавливает методы, объем контроля и нормы оценки качества сварных соединений и является обязательным при проектировании, изготовлении и ремонте сварных узлов трубопроводной арматуры.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

ГР № 8378682 от 25.04.86

4-86 20.08.87
gost.e-ecolog.ru

Восстановлен с подлинника 09.99. Лоф-

I. ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ И ТРЕБОВАНИЯ К НЕМУ

I.I. ОСТ распространяется на сварные соединения

I.I.I. Деталей арматуры из углеродистой, низколегированной и легированной стали марок ВСт3сп, I0, 20, 20К, 20ЛШ, 22К, 25ЛШ, I0Г2, 09Г2С, I0ХСНД, 20Х, 20ХЛ, I2ХМ, I5ХМ, 20ХМ, 20ХМЛ, I2ХIМФ в дальнейшем будут именоваться "стали перлитного класса".

I.I.2. Деталей из высоколегированной стали марок 20ХI3, 20ХI3Л, I6ХВИ, 08ХI3, I4ХI7Н2, I2ХI7 в дальнейшем именуемые "Стали мартенсито-ферритного класса".

I.I.3. Деталей из высоколегированной коррозионностойкой стали аустенитного класса марок 08ХI8НI0Т, I2ХI8Н10Т, 08ХI8НI0Т-ВД, I2ХI8Н9, I2ХI8Н9Т, I0ХI7НI3М2Т (ЭИ448), 08ХI7НI5М3Т (ЭИ 580), I0ХI7НI3М3Т (ЭИ 432), I0ХI4Г14Н4Т, 09ХI4НI6Б, 08ХI8НI2Т, I2Х2IН5Т, 08Х22Н6Т (ЭП 53), 08Х2IН6М2Т (ЭП 54), 09ХI6Н4Б, 09ХI6Н4Б-Ш, 07Х2IГ7 АН5 (ЭП 222), I5ХI8НI2С4ТЮ (ЭИ 654), I5ХI8НI2С4ТЮ-Ш (654-Ш), Н70МФ (ЭП 8I4А), ХН65МВ (ЭП 567), I2Х25НI6Г7АР (ЭИ 835), 06ХН28МДТ (ЭИ 943), ХН35ВТ (ЭИ 6I2), ХН35ВТ-ВД (ЭИ 6I2ВД), ХН60ВТ (ЭИ 868), Х32Н8, Х32Н8-Ш, Х32Н8-ВД, 03ХI6НI5М3, 03ХI7НI4М3, 03Х22Н6М2, 03Х20НI6АI6 и литые детали из сталей марок I2ХI8Н9ТЛ, I2ХI8Н9Л, I2ХI8НI2М3ТЛ, I4ХI8Н4Г4Л, I2ХI8НI2М2ТЛ, 07Х20Н25М3Д2ТЛ, I6ХI8НI2С4ТЮЛ, Н65МФЛ, Н60МФЛ.

I.I.4. Деталей из стали аустенитного класса со сталями перлитного класса или мартенсито-ферритного класса, в дальнейшем именуемые "сваркой деталей из разнородных сталей".

49-86 20.08. Подп.

I.2. Основной материал (сортовой прокат, поковки, штамповки, трубы, отливки) по химическому составу, механическим и другим свойствам должен соответствовать требованиям стандартов или технических условий, указанных в конструкторской документации (КД).

I.3. Основные материалы, подлежащие сварке, должны быть термически обработаны в соответствии с требованиями ГОСТ, технических условий на поставку материалов или другой документацией, а также отвечать дополнительным требованиям, указанным на чертежах или технических условиях на изготовление арматуры.

I.4. Если конструкция в процессе изготовления подвергается дополнительной термической обработке (термообработка после сварки, за исключением термообработки по режиму I2 ОСТ 26-07-I237-75, или нагрев в результате наплавки твердыми износостойкими материалами ЦН-I2М, стеллит и др.), необходимо производить проверку механических свойств основного металла в соответствии с требованиями чертежа, а для коррозионностойких сталей, если требуется стойкость против межкристаллитной коррозии (МКК), и стойкости против МКК после всех циклов термической обработки, что должно быть предусмотрено техпроцессом.

I.5. Проверка механических свойств и стойкости против МКК металла, подвергнутого технологическим нагревам, может быть заменена контролем правильности выполнения нагревов, подтверждающихся диаграммами.

I.6. Кромки литых деталей, подлежащие сварке, на участке шириной L от торца кромки (черт.I) должны быть перед сваркой проконтролированы в соответствии с требованием чертежа: визуальным контролем, который производится невооруженным глазом (в сомнительных местах - с помощью лупы 4-7-кратного увеличения); капиллярной дефектоскопией и радиографией с целью выявления поверхностных и

49-86 20.08.87

внутренних дефектов.

Контроль следует производить по всему периметру свариваемых кромок.

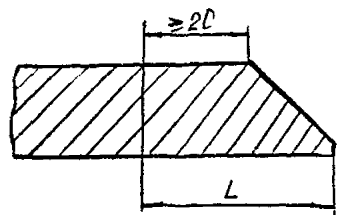
Радиографический контроль должен производиться после механической обработки или зачистки литой детали (шероховатость поверхности - в соответствии с требованием чертежа) перед разделкой кромки под сварку или после разделки с применением компенсационных колец или планок.

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

Дефекты в кромках под сварку при оценке качества сварного соединения не учитываются.

Контроль капиллярной дефектоскопией производится по III классу чувствительности ОСТ 5.9537-80 для определения отсутствия трещин.

Трещины не допускаются и подлежат заварке или, по заключению специалистов, детали бракуются.



Черт.I

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ 98-84

I.7. Рекомендуется для литой арматуры, предназначенной под приварку к трубопроводу, изготавливать переходники из проката, труб и др.сортамента.

I.8. Применение материала для сварки, не указанного настоящим стандартом, осуществляется по согласованию с головной проектной организацией.

2. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

2.I. Применяемые сварочные материалы должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий или другой нормативно-технической документации и иметь сертификат.

При отсутствии сертификатных данных испытания проводятся на контрольных пробах. Определяемые характеристики и нормы оценки должны быть в соответствии с НТД на сварочные материалы.

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

2.3. Для сварки и наплавки следует применять сварочные материалы для

- сталей перлитного класса в соответствии с табл.I, 2, 3;
- коррозионностойких сталей в соответствии с табл.3, 4, 5.

Допускается применение сварочных материалов, не указанных настоящим стандартом, при этом применение их необходимо согласовать с головной проектной организацией.

2.4. Сварочная проволока марки Св-04Х19Н11М3, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х19Н10Г2Б (ЭП 762), Св-02Х17Н10М2-ВИ, Св-04Х17Н10М2 каждой плавки, предназначенная для аргонно-дуговой или автоматической сварки под флюсом, должна быть проверена на содержание ферритной

49-86 20.08.87

фазы в наплавленном металле в соответствии с ГОСТ 2246-70 объемным магнитным методом с помощью ферритометров любой конструкции.

Допускается проверка содержания ферритной фазы другими методами.

Феррит контролируется в наплавленном металле без термообработки.

Содержание ферритной фазы в наплавленном металле проволокой должно быть в пределах от 2 до 8% для конструкций, работающих при температуре до 350°С, и от 2 до 5%-для конструкций, работающих при температуре свыше 350°С.

Содержание феррита в наплавленном металле электродами проверяется ОТК по сертификату и должно быть в пределах от 2 до 8%.

Исключение составляют электроды марки ЭА-902/14, ЭА-400/13, 48А-2, 48А-2Т, а также электроды марки ЭА-898/21 и ЭА-898/21Б, работающие при температуре свыше 350°С, содержание феррита в которых должно быть от 2 до 5%.

2.5. Электроды каждой партии и проволока каждой плавки (в случае автоматической или полуавтоматической сварки - в сочетании с каждой партией флюса), к которым предъявляется требование стойкости против межкристаллитной коррозии, независимо от наличия сертификата, перед запуском в производство должны быть испытаны на стойкость против межкристаллитной коррозии с учетом раздела 13.

Входной контроль электродов марки ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЭА-898/21, ЭА-898/21Б и проволоки Св-04Х19Н11М3, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х19Н10Г2Б производится на сварных соединениях, выполненных из стали 08Х18Н10Т любой плавки, проверенной на стойкость против межкристаллитной коррозии с провоцирующим нагревом, или из материала той же марки, что и изделие.

Для других сварочных материалов контрольные пробы изготавливаются из материала той же марки (плавки), что и изделие.

49-86 26.08.87

2.6. Сварочная проволока, предназначенная для автоматической или полуавтоматической сварки под флюсом, должна быть проверена путем сварки специальных пластин или стыков труб для определения химического состава и механических свойств наплавленного металла (с учетом раздела I3).

Каждая плавка проволоки должна быть проверена в сочетании с каждой партией флюса, с которой эта проволока будет применяться при сварке производственных конструкций.

В одну партию флюса могут быть объединены флюсы нескольких партий, выполненных на одном предприятии из компонентов одних и тех же партий по одной рецептуре и технологии.

Химический состав устанавливается НТД предприятия-изготовителя арматуры, механические свойства - в соответствии с табл.20 или чертежа.

2.7. Электроды и сварочная проволока, предназначенная для сварки в защитных газах, после сварки которыми производится термическая обработка, а также в случаях наплавки сварных конструкций износостойкими твердыми материалами, подвергаются испытаниям механических свойств при входном контроле (за исключением термообработки по режиму I2 ОСТ 26-07-I237-75). Для приварки деталей, не работающих под давлением рабочей среды, или, если не требуется проверка механических свойств чертежом, сварочные материалы применяются в соответствии с сертификатом. Рекомендуемые режимы сварки образцов для входного контроля приведены в приложении I.

2.8. Сварочные материалы должны храниться рассортированными по партиям и маркам.

2.9. Порядок учета, хранения, выдачи и возврата сварочных материалов производится в установленном на предприятии порядке.

49-86 от 08.07

2.10. Электроды, флюс

2.10.1. Электроды и флюс перед использованием должны быть прокалены. Рекомендуемые режимы прокалки и срок годности электродов приведены в табл.7, флюсов - в табл.8. Для неуказанных сварочных материалов режимы прокалки - в соответствии с НТД на них.

Перед прокалкой электроды должны быть подвергнуты проверке на выявление ржавчины на стержнях. При наличии ржавчины вся партия электродов бракуется.

2.10.2. После прокалки электроды и флюсы следует хранить в сушильных шкафах при температуре 60-100°С или в герметичной таре (влаго- и воздухонепроницаемой). При соблюдении указанных условий хранения срок использования прокаленных электродов и флюсов не ограничивается. Температура в сушильных шкафах должна регистрироваться в журнале.

Допускается хранение прокаленных электродов и флюсов в специальных кладовых с температурой воздуха не ниже 18°С при его относительной влажности не более 50%. В этом случае срок использования электродов и флюсов ограничивается согласно табл.7, 8.

Применение электродов и флюсов, срок годности которых истек, разрешается только после проведения повторной прокалки. Дата каждой дополнительной прокалки должна быть указана в специальном журнале. Прокалка может производиться не более трех раз, не считая прокалки при их изготовлении, после чего электроды бракуются. Прокалка флюса - без ограничения.

2.10.3. Транспортирование прокаленных электродов и флюсов следует производить в закрытой таре (в барабанах, контейнерах, бочках, водонепроницаемой бумаге или в полиэтиленовой пленке).

49-86 20.08.87

Таблица I

Сварочные материалы для сварки сталей перлитного класса

Тип электродов по ГОСТ 9467-75	Типовые марки электродов	Марка свариваемой стали
Э42, Э42А, Э46А, Э50А	УОНИИ-I3/45 УОНИИ-I3/45А УОНИИ-I3/55	ВСт3сп, I0, 20, 20К, 20Л, 25Л, 22К
Э50А	УОНИИ-I3/55	09Г2С, I0Г2, I0ХСНД
Э-09ХIМ Э-09ХIМФ	ЦЛ-20	I2ХМ, I2ХIМФ, I5ХМ, 20ХМ, 20ХМЛ, 20Х

Таблица 2

Сварочные материалы для сварки в защитных газах сталей перлитного класса

Марка свариваемой стали	*Марка проволоки* по ГОСТ 2246-70
ВСт3сп, 20, I0, 20ЛШ, 20К, 22К, 25ЛШ, 09Г2С, I0Г2, I0ХСНД	Св-08ГС, Св-08Г2С
I2ХМ, I5ХМ, 20ХМ, 20Х	Св-08ХМ

Примечание к табл.I и табл.2. Разрешается применение сталей других промышленных способов выплавки.

49-86 от 28.08.87

Таблица 3

Сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70	Марка флюса по ГОСТ 9087-81	Марка свариваемой стали
Св-04Х19Н11М3 Св-08Х19Н10Г2Б	48-ОФ-6	08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т,
Св-04Х19Н10Г2Б (ЭП 762)	АН-26С	12Х18Н9ТЛ
Св-10Х16Н25АМ6	48-ОФ-10	08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ со сталями перлитного класса
Св-06Х14	АН-22	08Х13, 12Х13, 20Х13
Св-08ХМ, Св-08ХМФА	АН-22, ЗИО-Ф2, ФЦ-11, АН-42	12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 20ХМА, 20Х
Св-04Х2МА	КФ-16	12Х1МФ, 15Х1МФ
Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-08ГС, Св-08ГСМТ, Св-08ГА, Св-10ГА	АН-348А, ОСЦ-45	ВСт3сп, 10, 20. 20 К, 22К, 25Ш, 20Ш
Св-08ГА, Св-08ГС, Св-08ГСМТ	АН-348А, ОСЦ-45, АН-22	09Г2С, 20Г2, 10ХСНД
Св-08А, Св-08АА	АН-348а ОСЦ-45	ВСт3сп, 10, 20, 20Ш со сталями 22К, 25Ш, 09Г2С, 10Г2, 10ХСНД

Примечание. Разрешается применение сталей других промышленных способов выплавки.

49-86 20.08 Инв.

49-86 20.08 Подп.

Таблица 4

Сварочные материалы для электродуговой сварки

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала		Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-04Х20Н9 Э-07Х20Н9	Св-01Х19Н9 Св-04Х19Н9	ОЗЛ-8 ОЗЛ-12 УОНИИ-13/НЖ	12Х18Н9ТЛ 10Х18Н9Л 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 12Х18Н9 12Х21Н5Т 08Х22Н6Т 10Х14Г14Н4Т 14Х18Н4Г4Л	В любом сочетании	МКК не обеспечивается	Сварочные узлы, заключающие детали: 1) из стали марки ЭП 222, при работе до минус 196°С, подвергаются аустенизации; 2) из стали марки 14Х17Н2 подвергаются высокому отпуску 680-700°С, 2-3 часа
			Х32Н8 14Х17Н2 +	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т		
			07Х21Г7АН5 (ЭП 222)			

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-08Х19Н10Г2Б	св-07Х19Н10Б	ЦЛ-11 ЦТ-15	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 08Х18Н10Т-ВД 12Х18Н9ТЛ 10Х18Н9Л 12Х21Н5Т 10Х14Г14Н4Т 14Х18Н4Г4Л 08Х22Н6Т в любом сочетании 14Х17Н2 с 12Х18Н9Т 12Х17 + 12Х18Н10Т 16ХВИ с 08Х18Н10Т	МКК обеспечивается до 450°С	1) После сварки разрешается стабилизирующий отжиг или аустенизация. 2) После сварки сталей: 12Х21Н5Т, 10Х14Г14Н4Т, 08Х22Н6Т производится аустенизация; 12Х17+08Х18Н10Т, при требовании стойкости к МКК - 8 часов отпуск при 800°С; без МКК - 775-800°С, 2 часа; 16ХВИ+08Х18Н10Т - аустенизация; 14Х17Н2 между собой и с другими сталями - отпуск 680-700°С, 3-5 часов
Э-08Х19Н10Г2МБ	св-08Х19Н10Г2Б	ЭА-898/21 ЭА-898/21Б			

Зам. 1

ОСТ 26-07-755-86

С.12

49-86 20.08. Подп.

Восстановлен с подлинника 09.09. 2015 г.

Продолжение табл. 4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марки свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-07Х19Н11М3Г2Ф	Св-04Х19Н11М3	ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 08Х22Н6М2Т 12Х18Н12М3ТЛ 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т в любом сочетании	До 350°С МКК обеспечивается	После сварки сталей: 10Х17Н13М2Т, 08Х22Н6М2Т, 10Х17Н13М3Т, 12Х18Н12М3ТЛ рекомендуется аустенизация. При необходимости термообработки после сварки стали 08Х18Н10Т производить аустенизацию
	Св-08Х19Н10М3Б	ЭА-400/13 ЭА-902/14		До 500°С МКК обеспечивается	
	Св-02Х17Н10М2-ВИ ТУ 14-1-2838-79	48А-2 48А-2Т	12Х18Н9	До 600°С	После сварки - аустенизация при работе арматуры свыше 360°С
	Св-04Х17Н10М2 ТУ-14-1-1959-77	48А-1 48А-1Т		Свыше 360°С	
	Св-04Х19Н11М3	ЭА-400/10У ЭА-400/10Т		До 360°С	

Продолжение табл. 4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-10Х20Н9Г6С	Св-08Х21Н10Г6 Св-08Х20Н9Г7Т	НИИ-48Г	07Х21Г7АН5	Для сварки арматуры, работающей в условиях глубокого охлаждения (до минус 196°С)	После сварки подвергнуть аустенизации при температуре 950-1050°С, охлаждение на воздухе
Э-10Х25Н13Г2	Св-07Х25Н13	ЦЛ-9 ОЗЛ-6 УОНИ13/НЖ2	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т 12Х18Н9ТЛ 12Х18Н12М3ТЛ Стали перлитного класса п.I.I.I	Для сварки и наплавки кромок под сварку деталей перлитного класса толщиной свыше 10 мм	
Э-11Х15Н25М6АГ2	Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-395/9			

49-86 20.08.Л7

Продолжение табл.4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марки свариваемого материала		Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-11Х15Н25М6АГ2	Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-395/9	12Х18, 20Х13, 08Х13		Сварное соединение неравнопрочно основному материалу	
Э-10Х20Н9Г6С	Св-08Х21Н10Г6 Св-08Х20Н9Г7Т	НИИ-48Г				
	Св-06Х15Н35Г7М6Б (ЭП-582) ТУ 14-1-1880-76	ЭА-582/23	ХН35ВТ + ХН35ВД-ВД	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т 08Х18Н10Т-ВД	До 450°С, МКК обеспечивается	
	Св-03Х15Н35Г7М6Б (ЭП 855) ТУ 14-1-2143-77	ЭА-855/51			До 600°С, МКК обеспечивается	

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марки свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-12Х13	Св-06Х14 Св-08Х14ГНТ Св-12Х13	УОНИИ-10Х13 УОНИИ-13/НЖ	12Х13 20Х13	Сварное соединение обладает высокой прочностью после соответствующей термической обработки.	Перед сваркой производить предварительный подогрев до температуры 250-300°С. После сварки отпуск при температуре 700-770°С в течение 1,5-2 часа
	Св-06Х14 Св-08Х14ГНТ		08Х13		См.табл.6

49-86 20.08.Л7

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марки свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
	Св-10Х18Н12С4ТЮ (ЭИ 654) по ТУ 14-1-997-74	ОЗЛ-8 (ЭИ-654	10Х18Н12С4ТЮ (ЭИ 654) 10Х18Н12С4ТЮ-Ш (ЭИ 654Ш) 10Х18Н12С4ТЛ (ЭИ 654ЛК)		Сварные узлы, работающие при температуре свыше 50°С в контакте с азотной кислотой, подвергать аустенизации при температуре 950-1050°С, охлаждение на воздухе
Э-27Х15Н35В3Г2Б2Т	Св-30Х15Н35В3Б3Т	КТИ-7	ХН35ВТ ХН35ВТ-ВД		После сварки - старение

Продолжение табл. 4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-11Х15Н25М6АГ2	Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-395/9	06ХН28МДТ 07Х20Н25М3Д2ТЛ + 8ст3сп, Ст20, Ст10, и др. стали перлитного класса		
	Св-01Х23Н28М3Д3Т	ОЗЛ-17/У ХЛ-1	06ХН28МДТ 07Х20Н25М3Д2ТЛ	МКК обеспечивается	После сварки - аустенизация при температуре 1050-1080°С
Э-07Х19Н11М3Г2Ф	Св-04Х19Н11М3	ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	07Х20Н25М3Д2ТЛ 06ХН28МДТ 15Х18Н12С4ТЮ + 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т	МКК не обеспечивается	

Продолжение табл.4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
Э-07Х19Н11М3Г2Ф	Св-04Х19Н11М3	ЭА-400/10У ЭА-400/10Т	06ХН28МДТ 07Х20Н25М3Д2ТЛ	Допускается для выполнения швов, не соприкасающихся со средой	Поверхность швов, соприкасающихся со средой, на толщину 3-5 мм выполняется электродами марок ЦЛ-11 или ОЗЛ-17У
Э-11Х15Н25М6АГ2	Св-10Х16Н25АМ6	ЭА-395/9			
Э-02Х20Н14Г2М2 Э-02Х19Н18Г5АМ3	Св-01Х19Н18Г10АМ4 (ЭП 690) по ТУ 14-1-1892-76	ОЗЛ-20 АНВ-20	08Х17Н15М3Т 03Х17Н14М3 03Х22Н6М2	МКК обеспечивается до 350°С	Для снятия напряжений термообработка 1020-1060°С, 2 часа, охлаждение с печью до 300°С, далее на воздухе
	Св-01Х17Н14М2 ТУ 14-1-973-74	АНВ-17			
	Св-08Н70М27Р (ЭП 812) ТУ 14-130-37-72 Н70М27 (ЭП 495)	ОЗЛ-23	Н60МФЛ, Н65МФЛ Н70МФ (ЭП 814А) Н70М27Ф(ЭП 496)	МКК обеспечивается	После сварки - аустенизация 1050±10°С
	0Х15Н55М16В(ЭП567) ТУ 14-1-683-72	ОЗЛ-21	ХН65МВ (ЭП 567)		

49-86 20.08.87

Продолжение табл.4

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
	Св-09Х16Н4Б (ЭП-56) по ТУ 14-1-1692-76	УОНИИ-13/ЭП56	09Х16Н4Б 09Х16Н4Б-Ш, а также со сталью 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т	Для сварки высоконагруженных деталей, работающих в условиях высоких и сверхвысоких давлений	Немедленно после сварки произвести отпуск в течение 1,5-2 часов: а) при температуре 600°С для сварных соединений с $\sigma_т$=85 кгс/мм^2; б) при температуре 300°С для сварных соединений с $\sigma_т$=95-100 кгс/мм^2

49-86 20.08857

Тип электродов по ГОСТ 10052-75	Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Типовые марки электродов	Марка свариваемого материала	Назначение электродов	Дополнительные указания
	Св-01Х19Н18Г10АМ4 (ЭП 690) по ТУ 14-1-1892-76	АНВ-20 АНВ-22	03Х20Н16АГ6, а также со сталью 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т	Для сварки арматуры, работающей в условиях глубокого охлаждения (до минус 269°С)	При необходимости - аустенизация после сварки при температуре 950-1050°С

Примечания: 1. Типовые марки электродов приведены в качестве примера.

2. Марки сталей указаны по основному обозначению. Разрешается применение сталей других промышленных способов выплавки.

Таблица 5

Сварочные материалы для сварки в защитных газах

Марки сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Марка свариваемого материала	Назначение проволоки	Дополнительные указания
Св-04Х19Н11М3	08Х18Н10Т 03Х22Н6М2 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 12Х18Н12М3ТЛ 08Х21Н6М2Т	До 360°С МКК обеспечивается	После сварки сталей марок 10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т 12Х18Н12М3ТЛ 08Х21Н6М2Т рекомендуется производить аустенизацию для заказов химической промышленности
Св-01Х19Н9 Св-04Х19Н9	12Х18Н9, 12Х18Н9Т 12Х18Н10Т и со сталью 07Х21Г7АН5 (ЭП 222)	Без требования стойкости против МКК	Сварные узлы, включающие детали из стали ЭП 222 и работающие при температуре глубокого охлаждения (до минус 196°С), подвергать аустенизации при температуре 950-1050°С, охлаждение на воздухе

Продолжение табл.5

Марки сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Марка свариваемого материала	Назначение проволоки	Дополнительные указания
Св-08Х19Н10Г2Б	12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД 10Х18Н9ТЛ, 14Х18Н4Г4Л	До 450°С МКК обеспечивается	Содержание феррита в наплавленном металле 2...5% при работе ≥ 350°С
Св-07Х25Н13 Св-10Х16Н25АМ6	12Х18Н9Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т и др. + Ст20, ВСт3сп и др. перлитного класса	-	
Св-06Х15Н35Г7М6Б (ЭП 582) ТУ 14-1-1880-76 Св-03Х15Н35Г7М6Б (ЭП 855) ТУ 14-1-2143-77	12Х18Н9Т 08Х18Н10Т 08Х18Н10Т-ВД + ХН35ВТ, ХН35ВТ-ВД	МКК обеспечивается	Проволоки применяются для сварки стали 10895 при требовании получения немагнитного шва (вставки)
Св-12Х25Н16Г7АР ТУ 14-1-997-74 (ЭИ-835)	12Х25Н16Г7АР		При работе в условиях глубокого холода после сварки - аустенизация

Продолжение табл. 5

Марка сварочной провслоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Марка свариваемого материала	Назначение проволоки	Дополнительные указания
Св-08Х2IНIОГ6	07Х2IГ7АН5 (ЭП 222)	Для сварки арматуры, работающей в условиях глубокого охлаждения (до минус I96°С)	После сварки необходима аустенизация при температуре 950-I050°С, охлаждение на воздухе
Св-I5XI8HI2C4TЮ ТУ I4-I-997-74 (ЭИ-654)	I5XI8HI2C4TЮ (ЭИ 654) I5XI8HI2C4TЮ-Ш(ЭИ654Ш) I6XI8HI2C4TЮЛ (ЭИ654ЛК)	Для сварки арматуры из стали марки I5XI8I2C4TЮ или I6XI8HI2C4TЮЛ, работающих в специальных средах	Сварные узлы, работающие при температуре свыше плюс 50°С в контакте с 98% азотной кислотой и другими агрессивными средами, подвергать аустенизации при температуре 950-I050°С, охлаждение на воздухе
Св-ООН70М27Р (ЭП 8I2) ТУ I4-I30-37-72 Н70М27 (ЭП 495) ТУ I4-I-683-72	Н60МФЛ, Н65МФЛ Н70МФ (ЭП 8I4А) Н70М27Ф (ЭП 496)	МКК обеспечивается	После сварки аустенизация I050 ±I0°С
ОХI5Н55М16В (ЭП 567) ТУ I4-I-683-72	ХН65МВ (ЭП 567)		

Продолжение табл.5

Марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246-70 или техническим условиям	Марка свариваемого материала	Назначение проволоки	Дополнительные указания
Св-ХН60ВТ (ЭИ 868) ТУ 14-1-997-74	ХН60ВТ ХН60ВТ-ВД	Для сварки арматуры, работающей в особых условиях	Для обеспечения равнопрочности сварного соединения после сварки производить старение
Св-0IХ19Н18Г10АМ4 (ЭП690) ТУ 14-1-1892-76	08Х17Н15М3Т 08Х17Н14М3 08Х22Н6М2	До 350°С, МКК обеспечивается	Для снятия напряжений термообработка 1020-1060°С, 2 часа, охлаждение с печью до 300°С, далее на воздухе
	08Х20Н16АГ6, а также со сталью 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т	–	При необходимости после сварки аустенизация при температуре 950-1050°С
Св-08Х32Н9(Ш) Св-08Х32Н8(ВД) ТУ 14-1-1467-75	Х32Н8 + {12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т} Х32Н8Ш	Для сварки арматуры специального назначения	После сварки - аустенизация при температуре 1080-1120°С, охлаждение - на воздухе + отпуск 270-300°С в течение 2-4 часов или отпуск 450-500°С в течение 2-4 часов, HRC 24-30

Таблица 6

Режимы предварительного и сопутствующего подогрева, отпуска при сварке конструкций из стали перлитного и мартенсито-ферритного класса

Марка свариваемых сталей	Толщина свариваемых кромок, мм	Минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева, °С		Интервал между окончанием сварки и началом отпуска	Температура отпуска, °С
		при сварке электродуговой и в защитных газах	при наплавке аустенитными материалами		
ВСт3сп, 10, 20, 20Л, 20К	До 36 Свыше 36 до 100	Подогрев не требуется	Подогрев не требуется	Не ограничивается	Отпуск не требуется
	Свыше 100	100			630-660
22К, 25Л	До 36	Подогрев не требуется	Подогрев не требуется	Не ограничивается	Отпуск не требуется
	Свыше 36 до 60				630-660
	Свыше 60				
09Г2С, 10Г2 10ХСНД	До 30	-"-	-"-	Не ограничивается	Отпуск не требуется
	Свыше 30	150	150		630-660

Продолжение табл.6

Марка свариваемых сталей	Толщина свариваемых кромок, мм	Минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева, °С		Интервал между окончанием сварки и началом отпуска	Температура отпуска, °С
		при сварке электродуговой и в защитных газах	при наплавке аустенитными материалами		
I2ХМ, I5ХМ	До I0	Подогрев не требуется	Подогрев не требуется	Не ограничивается	Отпуск не требуется
	Свыше I0	200	200	Не ограничивается	680-780
20ХМ, 20ХМА	До 6	Подогрев не требуется	Наплавка не требуется	72	670-7I0
	Свыше I0	200	I50	72	670-7I0
I2ХIМФ, I5ХIМФ	До 6	Подогрев не требуется	Подогрев не требуется	Не ограничивается	Не требуется
	Свыше 6 до I6	200	200	Не допускается	690-730
	Свыше I6	250	250		
20Х	До 6	Подогрев не требуется	Подогрев не требуется	Не допускается	570-580 для КП45 7I0-740 для КП20
	Свыше 6	300-350	300-350		

49-86 20.08.87

Продолжение табл.6

Марка свариваемых сталей	Толщина свариваемых кромок, мм	Минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева, °С		Интервал между окончанием сварки и началом отпуска	Температура отпуска, °С
		при сварке электродуговой и в защитных газах	при наплавке аустенитными материалами		
08Х13	Свыше 10 до 30	150-200	-	Не ограничивается	685-730

Примечание. Марки сталей указаны по основному обозначению. Разрешается применение сталей других промышленных способов выплавки.

2.10.4. Электроды следует выдавать сварщикам в количестве, необходимом для односменной работы. Выдача электродов должна производиться с проверкой отличительной окраски торцов или покрытия данной марки электродов. Непосредственно перед выдачей аустенитные электроды следует контролировать магнитом для подтверждения отсутствия среди них ферритных материалов.

2.11. Сварочная проволока

2.11.1. На предприятии-изготовителе арматуры каждый моток сварочной проволоки должен быть проверен на наличие бирок.

Каждая плавка проволоки перед запуском в производство должна быть проверена на стилоскопе или другим методом на соответствие ее марке с двух концов. При невозможности стилоскопирования ввиду использования больших бухт производится в процессе использования проволоки периодический контроль магнитом на подтверждение соответствия марки проволоки.

При наличии в мотке нескольких кусков проволоки должен быть проверен каждый кусок с двух концов (при возможности перемотки).

2.11.2. На поверхности сварочной проволоки перед сваркой не должно быть следов ржавчины, масла и других загрязнений.

2.11.3. Кассеты с проволокой или нарезанную проволоку следует подавать на рабочее место, для исключения их загрязнения, в пеналах в количестве, необходимом для односменной работы.

2.12. Аргон, углекислый газ

2.12.1. В качестве защитного газа при ручной и автоматической аргонно-дуговой сварке неплавящимся электродом применяют аргон с физико-химическими показателями по ГОСТ 10157-79.

49-86 20.08.87

Таблица 7

Рекомендуемые режимы прокалки и сроки годности электродов

Марка электродов	Температура прокалки, °С (1)	Время выдержки, час	Срок годности при хранении в кладовых, сутки
УОНИИ-I3/45 УОНИИ-I3/45А УОНИИ-I3/55 ЦЛ-20 УОНИИ/IOXI3	380-420	3	5
ОЗЛ-I7У	I60-200	I	I5
ЭА-855/5I	340-380		
ЭА-400/IOУ, ЭА-400/IOТ ЭА-902/I4 ЭА-400/I3; 48А-IТ;48А-2Т;48А-2 ЭА-898/2IБ ЭА-898/2I	I20-I50	2	90
ЭА-395/9, ОЗЛ-6 ЗИО-8; ЦТ-IO	200-250	2	I5

Таблица 8

Рекомендуемые режимы прокалки и срок годности флюсов

Марка флюса	Температура прокалки, °С	Время выдержки час	Срок годности при хранении в кладовых, сутки
АН-348А ОСЦ-45 АН-22 АН-26С АН-26	380-420	5	I5
48-08-6 48-08-IO	880-930 950-970	5	3

Восстановлен с подлинника 09.99. Лаб-

49-86 20.08. 1 подп.

2.12.2. Перед началом сварочных работ проверяется качество газовой защиты путем выполнения валика (без присадки) на пластине или отрезке трубы из стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т или 12Х18Н10Т. При хорошей защите дуга горит спокойно, поверхность выполненного валика светлая или с цветами побежалости без какого-либо налета.

2.12.3. Для полуавтоматической сварки в углекислом газе в качестве защитного газа применяют двуокись углерода сварочная или пищевая по ГОСТ 8050-76. Использование технической двуокиси углерода не разрешается.

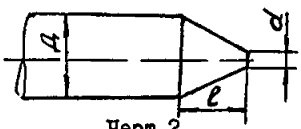
2.13. Вольфрамовые электроды

2.13.1. Для сварки в среде аргона в качестве неплавящегося электрода применяются прутки из лантанированного или иттрированного фольфрама.

2.13.2. Для легкого возбуждения дуги и повышения стабильности ее горения конец вольфрамового электрода рекомендуется затачивать согласно черт.2. При этом электроды затачиваются на станке с обоих концов под углом, определяемым длиной заточки, которая равна 2-3 диаметрам электрода.

Диаметр притупления (d) в зависимости от диаметра вольфрамового электрода (Д) рекомендуется следующий:

при Д = 2,5 мм	d = 0,2÷0,3 мм
при Д = 3 мм	d = 0,3-0,5 мм
при Д = 4 мм	d = 1,0÷1,5 мм
при Д = 5 мм	d = 1,5-2,5 мм



Черт.2

49-86 20.08.87

3. ТРЕБОВАНИЯ К СБОРОЧНО-СВАРОЧНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И АППАРАТУРЕ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ

3.I. Для сварки и наплавки применяются сварочные установки постоянного тока, оборудование и измерительная аппаратура, позволяющие обеспечить заданные режимы сварки, надежность в работе и контроль режимов сварки в процессе работы.

3.2. Каждый пост для аргонно-дуговой сварки должен быть подключен к отдельному источнику питания сварочного тока. Рекомендуется для аргонно-дуговой сварки обеспечивать возможность плавного гашения дуги. В отдельных случаях допускается использование многопостовых источников питания.

3.3. Пригодность приборов, кабелей периодически проверяется в соответствии с требованиями паспортов или другой документации по установленному графику проверки предприятием.

3.4. Правильность показаний измерительной аппаратуры или устройств периодически, а также после ремонта должна проверяться при помощи контрольных приборов.

3.5. Колебания режима сварки в процессе работы не должны выходить за пределы, установленные технологическим процессом. Если сварочное оборудование, измерительная аппаратура или вспомогательное оборудование не обеспечивают выполнение или контроль заданного режима сварки, сварочные работы с применением этого оборудования запрещаются.

3.6. Колебания напряжения питающей сети, к которой подключено сварочное оборудование, допускается в пределах ±5% от номинального значения.

3.7. Горелки и шланги, используемые при аргонно-дуговой сварке и при полуавтоматической сварке в защитных газах, следует не реже двух раз в месяц промывать спиртом-ректификатом с целью очистки от следов грязи (расход спирта - I2,5 г на I пог.м шланга, на горелку - I5 г, на защитные приспособления - 62 г).

Восстановлен с подлинника 09.99. Лаф

49-86 20.08 Подп.

Допускается промывка шлангов и горелок, предназначенных для сварки в среде углекислого газа, уайт-спиритом. В зависимости от качества аргона могут быть другие сроки промывки, которые определяются предприятием.

3.8. Проверка состояния аппаратуры для дефектоскопии производится по графику, составленному в соответствии с действующими инструкциями по каждому виду дефектоскопии, а также после ремонта указанной аппаратуры.

3.9. Перед началом сборочно-сварочных работ необходимо проверить:

- исправность сборочно-сварочных приспособлений;

- исправность нагревательных устройств и приборов, контролирующих температуру;

- обеспечение применяемым сварочным оборудованием и аппаратурой заданных технологическим процессом сварочных режимов;

- наличие и исправность амперметров, вольтметров;

- наличие и исправность расходометров (при аргонно-дуговой сварке) и других устройств (приборов) на сварочных постах для ручной сварки;

- проведение периодической промывки горелок, газовых шлангов и других элементов постов.

3.10. Проверка по п.3.9 должна производиться:

- сварщиками и сборщиками - перед началом работы на данном оборудовании;

- мастерами по сварке или другими лицами, ответственными за состояние оборудования - периодически, но не реже одного раза в неделю;

- службами главного метролога предприятия - по утвержденному графику.

3.11. Исправность измерительных инструментов и приборов, кабелей должна периодически проверяться техническим контролем или

49-86 20.08.87

специальной службой предприятия, выполняющего сварку, в соответствии с ГОСТ 8.002-71 по установленному графику проверки, а также после каждого ремонта.

3.12. Результаты контроля сборочно-сварочных приспособлений, оборудования и приборов, а также аппаратуры для дефектоскопии заносятся в документацию, характеризующую состояние проверяемого оборудования, аппаратуры и приспособлений.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ СВАРЩИКОВ

4.1. Помимо основных теоретических и практических испытаний, проводимых в соответствии с требованиями "Правил аттестации сварщиков" Госгортехнадзором СССР, М., 1971 или ПНАЭ-Г-7-003-87 или других документов, сварщики должны пройти дополнительное теоретическое и практическое обучение по специальной программе, разработанной предприятием, выполняющим сварку. Если сварщики прошли аттестацию по НТД других заказов, объем испытаний в которых удовлетворяет данному заказу, то они допускаются к сварочным работам.

4.2. Программа дополнительного обучения должна составляться предприятием, выполняющим сварку, с учетом особенностей конструкций, подлежащих изготовлению.

4.3. Сварщики допускаются к выполнению только тех видов сварочных работ, которые указаны в их удостоверении.

При аттестации одно контрольное соединение может быть сварено для группы марок материалов одного класса.

4.4. Методы контроля сварных соединений контрольных образцов (проб) при практическом обучении устанавливаются программой предприятия-изготовителя.

Восстановлен с подлинника 09.99г.
49-86 20.08 Подп.

4.5. Оценка результатов испытаний контрольных проб производится по нормам, установленным настоящим стандартом, в соответствии с высшей категорией соединений, к выполнению которых может быть допущен сварщик, или по другой НТД согласно программе.

4.6. К выполнению ручной электродуговой и ручной аргонно-дуговой сварке, а также прихваток и механизированной сварке под флюсом или в среде защитных газов допускаются сварщики с разрядом в соответствии с табл. 9.

Таблица 9

Категории сварных соединений	Ручная электродуговая и аргонно-дуговая сварка (прихватка)	Автоматическая сварка и полуавтоматическая под флюсом или в защитных газах	Электронно-лучевая сварка
	Разряд сварщиков	Разряд сварщиков	Разряд сварщиков
I	Не ниже 5	Не ниже 4	Не ниже 4
II	Не ниже 4		
III	Не ниже 3	Не ниже 3	

Примечание. К выполнению сварочных работ допускаются сварщики 4 разряда для сварных соединений I категории, работающих под давлением до 50 атм.

4.7. Повторная проверка:

а) теоретических знаний и практических навыков сварщиков производится периодически не реже I раза в 24 месяца;

б) практических навыков:

- при перерыве в работе по своей специальности свыше 6 месяцев;

- перед допуском к работе после временного отстранения сварщика за нарушение технологии и низкое качество работы.

4.8. Сварщики, непрерывно работающие и постоянно дающие продукцию требуемого качества, что должно подтверждаться результатами

Восстановлен с подлинника 09.99. [illegible]
49-86 20.08 Подп.

испытаний образцов, вырезанных из контрольных сварных соединений, по решению комиссии могут освобождаться от повторных теоретических испытаний сроком на I год, но не более 2 раз подряд.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ

5.I. К дефектоскопистам относятся рабочие, осуществляющие контроль качества сварных соединений и наплавки и оценку качества по результатам контроля методами, предусмотренными настоящим стандартом.

5.2. К выполнению работ по контролю качества сварных соединений и наплавки, а также оценке качества по результатам контроля допускаются дефектоскописты, прошедшие теоретическое и практическое обучение по специальной программе и получившие удостоверение о допуске их к дефектоскопии сварных соединений и наплавки по соответствующему виду контроля.

Дефектоскописты, независимо от стажа работы, подвергаются контрольным испытаниям не реже одного раза в год, а также в случае перерыва в работе более 3 месяцев.

5.3. К выполнению контроля в соответствии с ЕТКС допускаются дефектоскописты:

- при визуальном контроле - не ниже 4 разряда;
- при капиллярной дефектоскопии - не ниже 4 разряда;
- при магнитопорошковой дефектоскопии - не ниже 4 разряда;
- при радиографическом контроле - не ниже 4 разряда.

Просмотр и расшифровка радиограмм должны производиться специалистом не ниже 5 разряда;

Восстановлен с подлинника 09.99. Лаф
49-86 20.08. Подп.

- при ультразвуковом контроле - не ниже 4 разряда.

Составление карт ультразвукового контроля и оформление заключения по результатам контроля должны проверяться специалистами не ниже 5 разряда;

- при контроле герметичности - не ниже 4 разряда.

5.4. Состав квалификационной комиссии по испытанию дефектоскопистов утверждается приказом руководителя предприятия, выполняющего сварку.

В состав комиссии могут быть привлечены высококвалифицированные специалисты из других организаций.

5.5. Проведение испытаний по дефектоскопии производится комиссией или в присутствии выделенного ею представителя путем наблюдения за правильностью выполнения операций и точностью определения дефектов на контрольных пробах или эталонных образцах с имеющимися в них дефектами.

5.6. Объем и характер испытаний дефектоскопистов по каждому методу контроля регламентируется программой испытаний на допуск к работам по дефектоскопии, разрабатываемой предприятием, производящим контроль, на основании типовой программы.

5.7. В случае получения неудовлетворительных результатов по какому-нибудь из видов испытаний дефектоскопистов разрешается проведение повторных испытаний. Повторным испытаниям подвергается удвоенное количество образцов и лишь по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты.

В случае получения неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях дефектоскопист может быть допущен к испытаниям вновь не раньше, чем через один месяц после дополнительной подготовки.

5.8. При испытании дефектоскопистов материалы (рентгеновская

49-86 20.08.87

пленка, фотореактивы и т.д.) должны полностью отвечать требованиям, предъявляемым к материалам, применяемым при изготовлении производственных конструкций.

5.9. Все проводимые квалификационные испытания дефектоскопистов должны быть зафиксированы соответствующей документацией, на основании которой выдается удостоверение (диплом) на право производства тех или иных работ.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

6.1. К руководству сборочно-сварочными работами, контролю за соблюдением технологии сварки и качества сварных соединений и наплавки допускаются инженерно-технические работники, производственные и контрольные мастера и работники ЦЗЛ (ОНМК), изучившие настоящий стандарт, чертежи, технологические процессы сборки и сварки изготовляемых конструкций.

7. ПОДГОТОВКА ДЕТАЛЕЙ ПОД СВАРКУ

7.1. Детали на сварку должны поступать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, чертежей и технологических процессов на их изготовление.

Заусенцы на свариваемых кромках деталей не допускаются.

7.2. Подготовка кромок деталей из подкаливающейся стали перлитного класса должна производиться только механическим способом.

Подготовку кромок деталей из остальных сталей рекомендуется производить также механическим способом.

Допускается подготовку кромок деталей.

– из неподкаливающейся стали перлитного класса производить газовой резкой с обязательной последующей зачисткой кромок до чистого металла, т.е. до полного удаления следов резки;

49-86 от 28.08.87

- из стали аустенитного класса производить плазменной, воздушно-дуговой или газофлюсовой резкой с последующей механической обработкой или зачисткой наждачным кругом до полного удаления следов резки (или стружки), но на глубину не менее I мм.

7.3. Наружная и внутренняя поверхность деталей, подлежащих сварке, должна быть обработана или механически зачищена до чистого металла на ширину не менее 20 мм от разделки кромок под сварку. Глубина зачистки не должна выходить за пределы допуска на толщину и шероховатость должна быть не грубее 12,5 по ГОСТ 2789-73. Для электроннолучевой сварки шероховатость поверхности в месте сварки должна быть не выше 6,3.

7.4. Правильность обработки кромок должна контролироваться представителем отдела технического контроля (ОТК).

8. СБОРКА ПОД СВАРКУ

8.I. Сборка конструкций под сварку должна производиться по технологическому процессу.

В техпроцессе на сборку должны быть указаны порядок сборки, способ крепления деталей, методы контроля сборки и другие необходимые технологические операции. Детали, поступившие на сборку, должны иметь клеймо ОТК, удостоверяющее правильность обработки по чертежу и технологическому процессу.

8.2. Перед сборкой должна производиться проверка правильности обработки деталей в соответствии с требованиями чертежа.

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

8.4. При сборке под сварку, снаружи и внутри непосредственно перед сваркой, должно быть проконтролировано качество зачистки и

Справ. № 98-69

обезжиривания подготовленных под сварку кромок и прилегающего к свариваемым кромкам основного металла на ширине не менее 20 мм при ручной и автоматической сварке. Обезжиривание производится ацетоном или уайт-спиритом или спиртом-ректификатом.

8.5. При сборке деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса под ручную электродуговую сварку и прихватку (с целью избежания образования надрывов и трещин в основном металле в процессе сварки или прихватки) при отсутствии механической обработки шва и прилегающей поверхности, с наружной стороны околошовная зона основного металла на ширине не менее 100 мм должна быть покрыта защитным покрытием и просушена на воздухе.

В качестве защитного покрытия рекомендуется использовать каолин (размолотый и просеянный), разведенный водой, асбестовую ткань, листовой асбест и т.п.

Защитное покрытие наносится или покрывается на расстоянии 2-3 мм от границы максимального размера усиления шва.

Попадание покрытия на скосы кромок под сварку не допускается.

Удаление каолина с поверхности производится водой после окончания сварки.

При аргонно-дуговой сварке околошовную зону разрешается не защищать. Разрешаются другие способы защиты околошовной зоны, не снижающие качество сварного соединения.

8.6. При контроле сборки деталей под сварку проверяют:

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

49-86 20.08.87

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

Прихватки должны выполняться теми же сварочными материалами, что и сварные швы.

Допускается прихватки выполнять аргонно-дуговым способом, независимо от способа выполнения сварных швов, с применением сварочных материалов в соответствии с настоящим стандартом.

При аргонно-дуговой сварке штуцеров и тонкостенных конструкций из сталей аустенитного класса и неподкаливающихся сталей перлитного класса (толщиной до 5 мм) прихватки разрешается производить без присадки (с учетом п.9.4.10).

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

Для продольных швов (обечайки, трубы из листа) рекомендуются прихватки через 100-150 мм.

Рекомендуется для:

- стыковых кольцевых соединений труб и трубных конструкций диаметром до 32 мм - ставить две прихватки в диаметрально-противоположных направлениях размером 5÷10 мм;

- труб и трубных конструкций диаметром от 32 до 100 мм - 2-4 прихватки равномерно по диаметру размером 10÷15 мм;

- труб и трубных конструкций свыше 100 мм - 3÷4 прихватки размером 10÷20 мм равномерно по диаметру.

Постановка прихваток на месте пересечения швов не допускается.

Качество прихваток и правильность их выполнения (расположение, размеры и количество) должны быть указаны в технологических процессах.

49-86 20.08.87

Прихватки должны быть зачищены от шлака, брызг, окислов.

Прихватки, имеющие дефекты, должны быть удалены механическим способом.

8.8. Собранный под сварку узел подлежит приемке службой ОТК.

Результаты приемки должны фиксироваться в журнале учета контроля сварочных работ.

9. СВАРКА

9.1. Общие указания

9.1.1. Выполнение сварки производится после приемки сборочных работ представителем ОТК.

9.1.2. Сварку конструкций следует производить по технологическим процессам, разработанным на основании рабочих чертежей и настоящего стандарта.

9.1.3. Для сварки арматуры рекомендуются следующие способы:

- автоматическая или полуавтоматическая сварка под флюсом;
- ручная электродуговая сварка;
- аргонно-дуговая сварка неплавящимся электродом;
- автоматическая или полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в смеси защитных газов или в среде углекислого газа;
- электронно-лучевая сварка в вакууме (по НТД предприятия, согласованной в установленном порядке).

Допускается выполнение сварного соединения любым способом, двумя или несколькими способами из числа перечисленных в настоящем пункте при условии, что соответствующая комбинация или изменение (взамен указанного чертежом) предусмотрены технологическим процессом.

Сварочный материал должен быть выбран в соответствии с табл.1, 2, 3, 4, 5. Рекомендуемые режимы сварки указаны в приложении 1.

49-86 20.08.87

9.I.4. Сварку следует выполнять в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже +5°С.

9.I.5. Сварку рекомендуется выполнять в нижнем положении, для чего рекомендуется предусмотреть приспособления для вращения свариваемого узла.

9.I.6. Зажигание дуги следует производить в разделке шва или на ранее наплавленном металле.

9.I.7. Кратеры швов должны быть тщательно заплавлены и выведены на ранее наплавленный металл.

Выводить кратеры на основной металл не допускается.

9.I.8. В процессе сварки многопроходных швов после каждого валика поверхность шва и кромки разделки должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг металла и визуально проконтролированы (сварщиком) на отсутствие трещин, подрезов, неодпустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор, наплывов. Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения и т.д.) должны быть удалены механическим способом.

9.I.9. При выполнении сварных соединений с двусторонним швом (в том числе с подварочным швом, выполняемым после заварки основной разделки) перед началом заварки (подварки) шва со второй стороны рекомендуется удалять корень выполненной части шва (кроме случая аргонно-дуговой заварки корня шва) механическим способом (подрубкой, вышлифовкой и др.). Допускается применение воздушно-дуговой, электродуговой и аргонно-дуговой строжки (резки) с последующей зачисткой механическим способом.

При этом необходимая глубина выборки металла устанавливается технологическим процессом, но не менее I мм.

9.I.10. Сварку угловых швов, к которым предъявляется требование по герметичности, следует выполнять не менее, чем в два прохода.

49-86 20.08.85

9.1.11. Сварку швов с послойным контролем внешним осмотром, указанным чертежом, следует проводить под наблюдением мастера и представителя ОТК.

9.1.12. При сварке деталей из сталей аустенитного класса без механической обработки корня шва и без подкладного кольца или "уса" должна быть обеспечена защита обратной стороны шва путем поддува защитного газа во внутреннюю полость при выполнении первых двух проходов.

9.1.13. Сварные швы и прилегающая к ним зона основного металла на расстоянии не менее 20 мм от границы шва должны быть тщательно зачищены от шлака, брызг и защитного покрытия.

9.1.14. По сварке сильфонов:

- перед началом сварки ОТК контролирует режимы, при этом, если в смену сварщик должен сварить несколько типоразмеров сильфонов, то перед началом сварки каждого также контролируются режимы.

В журнал вносится запись о режимах сварки с указанием номера сильфона, партии, фамилия сварщика и подтверждается подписью работника ОТК.

9.2. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом

9.2.1. Автоматическую и полуавтоматическую сварку под флюсом выполняют на постоянном токе обратной полярности.

9.2.2. Сварку кольцевых швов выполняют на кантователях, манипуляторах или другом оборудовании, обеспечивающем равномерное вращение свариваемых деталей без рывков.

9.2.3. Для обеспечения удовлетворительного формирования кольцевого шва и во избежание прожогов при сварке корня шва сварочная дуга должна быть смещена в диаметральной плоскости относительно оси изделия в сторону, противоположную вращению.

Инв. № подл. 98-64

9.2.4. Вылет сварочной проволоки при автоматической сварке устанавливается не более 50 мм.

9.2.5. В процессе работы сварщики должны наблюдать за состоянием токоподводящих контактов, своевременно очищать вкладыши от нагара и в случае необходимости заменять их новыми, а также следить за правильным расположением проволоки в разделке.

9.3. Ручная электродуговая сварка

9.3.1. Ручную электродуговую сварку следует производить возможно короткой дугой на постоянном токе обратной полярности или переменном в зависимости от применяемых сварочных материалов.

9.3.2. При сварке многослойных швов первый (корневой) валик рекомендуется выполнять усиленным во избежание образования в нем трещин.

9.3.3. Сила тока при сварке должна соответствовать паспорту или другой нормативной документации на применяемую марку электродов.

9.3.4. Сварку узлов арматуры из высоколегированных сталей аустенитного класса следует вести без перегрева узкими валиками (шириной не более трех диаметров электродов).

Каждый последующий проход шва выполнять после охлаждения предыдущего до температуры не выше 100°С.

Температуру рекомендуется контролировать электронным потенциометром КСП-4 ГОСТ 7164-78 или термоэлектрическим термометром ТХА или ТХК по ГОСТ 6616-74 или другими, позволяющими измерять и регистрировать температуру с погрешностью не более 1%.

9-86 20.08.87

9.4. Аргонно-дуговая сварка неплавящимся электродом

9.4.I. Аргонно-дуговую сварку необходимо производить на постоянном токе прямой полярности.

9.4.2. Для улучшения условий зажигания дуги рекомендуется применение осциллятора.

9.4.3. При аргонно-дуговой сварке в качестве защитного газа следует применять аргон.

9.4.4. В качестве неплавящегося электрода применяются прутки из лантанированного или иттрированного вольфрама, допускается применять прутки из чистого вольфрама.

9.4.5. Перед началом сварки газоподводящие шланги и горелки необходимо продуть аргоном или применяемой смесью защитных газов.

9.4.6. Конец вольфрамового электрода должен быть заточен согласно п.2.I3.2.

9.4.7. Для обеспечения качественной защиты вылет вольфрамового электрода из сопла горелки не должен превышать I5 мм.

9.4.8. Зажигание дуги следует производить на стальной пластине, в разделке или на ранее наплавленном металле шва.

Зажигание дуги на свариваемом металле вне разделки не допускается.

9.4.9. Контроль качества защиты наружной поверхности шва следует производить 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.

9.4.I0. При сварке трубных конструкций без подкладных колец или без центрирующего "уса" первый проход рекомендуется выполнять:

– при сварке стали перлитного класса или аустенитного класса

49-86 20.08.86

(за исключением стали марки 08Х18Н12Т) с толщиной стенки до 12 мм - с применением присадочной проволоки или без присадки.

При толщине свыше 12 мм рекомендуется применять расплавляемую вставку или присадочную проволоку:

- при сварке сталей марок 08Х18Н12Т, ХН35ВТ, ХН35ВТ-ВД, 08Х18Н10Т + ХН35ВТ (ВД), 03Х17Н14М3, ХН63М9Б2Ю, ХН60В или других марок чисто аустенитного класса - только с присадочной проволокой;

- при сварке стали аустенитного класса со сталью перлитного класса - с применением присадочной проволоки.

9.4.11. Аргонно-дуговую сварку следует выполнять узкими валиками так, чтобы ширина ванны не превышала внутреннего диаметра сопла горелки.

По окончании сварки подача аргона в горелку не должна прекращаться до потемнения сварочной ванны и вольфрамового электрода.

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

9.4.13. При сварке сталей высоконикелевыми сварочными материалами рекомендуется короткая дуга, дополнительная защита путем применения приставок к горелке и тщательная послойная зачистка от окислов щетками, напильником или другими инструментами до металлического блеска с протиркой обезжиривающими жидкостями; ацетоном, спиртом-ректификатом и т.п.

9.5. Механизированная сварка плавящимся электродом в углекислом газе или в смеси защитных газов

9.5.1. Механизированная сварка плавящимся электродом в

49-86 20.08.87

углекислом газе рекомендуется для сварки сталей перлитного класса, а в смеси защитного газа - как для сварки сталей перлитного класса, так и сталей аустенитного класса марок I2XI8H9T, 08XI8H10T и других.

9.5.2. Сварка производится на постоянном токе обратной полярности с применением источника тока с пологопадающей характеристикой.

9.5.3. Для сварки рекомендуется следующий состав газовой смеси:

а) для автоматической сварки

- аргон 92-95%, кислород - остальное;
- аргон 85-92%, двуокись углерода - остальное;

б) для полуавтоматической сварки:

- аргон 75-85% двуокись углерода - остальное.

Смешение газов производится смесителями любых типов.

Дозировку в процессе смешения газов следует контролировать ротаметром. Допускается использовать готовые газовые смеси из баллонов.

9.5.4. Сварка производится в нижнем положении. Электрод устанавливается вертикально по центру разделки. Допускается смещение от диаметральной вертикальной оси на I5-20 мм по ходу вращения.

Горение дуги должно производиться без коротких замыканий. Длина дугового промежутка должна находиться в пределах 4-7 мм. При формировании металла шва должен получаться вогнутый мениск.

9.5.5. Сварку следует производить в приспособлении, обеспечивающем равномерное вращение со скоростью, необходимой для сварки. Поперечное смещение в процессе вращения деталей должно быть не более I,0 мм на I оборот.

9.5.6. Для сварки следует применять сварочные головки двух типов:

49-86 20.08.Д7

- с наружным расположением защитного газового сопла - для сварки деталей толщиной до 60 мм;

- с внутренним и наружным соплами - для сварки деталей толщиной 60 мм и более.

9.5.7. Расход газовой смеси для сварочной головки с наружным газовым соплом должен быть не менее 60 л/мин., для сварочной головки с двумя газовыми соплами должен быть не менее 30 л/мин. для внутреннего сопла и 60 л/мин. для наружного.

9.5.8. При использовании сварочной головки с двумя газовыми соплами наружное сопло включается в момент выхода внутреннего сопла на поверхность свариваемого изделия.

Наружное сопло должно быть подключено от отдельного баллона с аргоном.

9.5.9. Для полуавтоматической сварки диаметр электрода не должен быть более 2 мм. Расход газа не менее 14-18 л/мин.

9.6. Комбинированная сварка

9.6.1. При комбинированной сварке необходимо соблюдать все указания по применяемым способам сварки, указанные настоящим стандартом.

9.7. Особенности сварки деталей из разнородных сталей

9.7.1. Сварку деталей из разнородных сталей следует выполнять с применением способов и сварочных материалов, указанных в табл.4 с учетом раздела 9.1.3.

9.7.2. Сварку деталей из стали аустенитного класса с деталями из неподкаливающейся стали перлитного класса толщиной до 10 мм и подкаливающейся стали перлитного класса толщиной до 6 мм

19-86 20.08.87

производят без наплавки кромок с применением сварочных материалов аустенитного класса.

9.7.3. При сварке деталей из стали аустенитного класса с деталями из неподкаливающейся стали перлитного класса, толщиной свыше 10 мм, на подлежащих сварке кромках деталей из стали перлитного класса производится однослойная наплавка, толщина которой под сварку должна составлять 5 ± 1 мм под ручную электродуговую сварку и 9^{+2}_{-1} мм под автоматическую или полуавтоматическую сварку под флюсом.

9.7.4. При сварке деталей из стали аустенитного класса с деталями из подкаливающейся стали перлитного класса толщиной свыше 6 мм, на подлежащих сварке кромках из стали перлитного класса предварительно производится наплавка, общая толщина которой под сварку составляет 9^{+2}_{-1} мм.

9.7.5. Наплавку на кромки деталей из стали перлитного класса можно производить всеми способами, допущенными настоящим стандартом, и сварочными материалами в соответствии с табл.1.2.

9.7.6. Необходимость и температуру предварительного (при возможности и сопутствующего) подогрева при сварке и наплавке кромок определяют в соответствии с указаниями табл.6. Наплавку на кромки деталей из неподкаливающейся стали следует выполнять без подогрева.

После выполнения наплавки, детали из подкаливающейся стали перлитного класса, должны быть подвергнуты высокому отпуску.

Температура отпуска устанавливается в соответствии с табл.6 в зависимости от марки стали.

9.7.7. Сварку труб из разнородных сталей в монтажных условиях производить не рекомендуется.

В отдельных случаях допускается сварка разнородных стыков на монтаже по согласованию с заказчиком.

49-86 20.08.87

9.8. Контроль до начала сварки и в процессе сварки

9.8.1. Перед началом сварки (наплавки) следует контролировать:

- наличие техпроцессов;
- квалификацию сварщиков;
- наличие записей в журнале сварочных работ, подтверждающих соответствие сборки установленным требованиям техпроцесса и настоящего стандарта;
- чистоту кромок и поверхностей, подготовленных под сварку и наплавку;
- контрольные размеры узла (конструкции);
- применяемые сварочные материалы;
- поддув защитного газа в случае указания техпроцессом;
- качество газовой защиты перед началом аргонно-дуговой сварки;
- исправность сварочного оборудования, аппаратуры, приборов, приспособлений;
- температуру окружающей среды и температуру свариваемых деталей (в случае сварки с подогревом).

9.8.2. В процессе сварки (наплавки) следует контролировать:

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

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

9.8.3. ОТК после выполнения сварки контролирует правильность

49-86 20.08.87

клеймения выполненных швов (наплавок).

9.8.4. При сварке соединений, контролируемых рентгеном, без механической обработки корня шва, а также в особых случаях по указанию техпроцесса рекомендуется корень шва подвергнуть предварительному контролю рентгеном.

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

10. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ УЗЛОВ

10.1. Для снятия напряжений с целью устранения возможности деформаций и изменения размеров после окончательной механической обработки в процессе эксплуатации, а также для повышения коррозионной стойкости и обеспечения необходимых механических свойств сварных соединений рекомендуется производить термическую обработку сварных конструкций. Необходимость термической обработки определяется требованием чертежа.

При назначении режимов термической обработки следует учитывать необходимость соответствия сварочного материала, указанного в чертеже и табл.4, 5, режиму термической обработки.

10.2. Режим термической обработки сварных узлов из высоколегированных сталей аустенитного, ферритного и мартенситного классов назначается в соответствии с рекомендациями данного раздела табл.4, 5 и ОСТ 26-07-1237-75, а сталей перлитного класса - в соответствии с табл.6.

10.3. При наличии в сварных узлах твердых наплавок (стеллита, ЦН-12М-67, ЦН-6 и др.) охлаждение сварных сборок после термообработки следует производить с печью или до температуры не выше 200°С с печью, далее на воздухе, что должно быть указано в техпроцессе.

49-86 20.08.86

10.4. Сварные сборки из сталей марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т и 15Х18Н12С4ТЮ, которые затем наплавляются электродами марки УОНИ-13/НИ-БК и для получения твердости наплавленного металла 40÷48 единиц по Роквеллу, подвергаются термической обработке по следующему режиму:

- посадка в печь при температуре 500°С;

- нагрев до температуры 800±10°С со скоростью, обеспечиваемой мощностью печи;

- выдержка при температуре 800°С в течение от 4 до 6 часов в зависимости от габаритов детали;

- охлаждение на воздухе.

10.5. Если невозможно провести высокотемпературную термообработку для снятия напряжений в сварных узлах, работающих при температуре до 350°С, допускается производить термообработку по режиму 12 ОСТ 26-07-1237-75;

- отпуск при температуре от 375 до 400°С, выдержка при данной температуре - от 6 до 10 часов, охлаждение - на воздухе.

10.6. Сварные сборки, предназначенные для эксплуатации при температуре выше 350°С, из марок сталей 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД и других в соответствии с ОСТ 26-07-1237-75 п.2.3 подвергаются стабилизирующему отжигу.

10.7. Сварные сборки из экономно-легированных никелем сталей аустенитного класса подвергаются аустенизации.

10.8. Сварные соединения из стали 12Х17 или 12Х17 + 08Х18Н10Т (12Х18Н9Т) подвергаются термообработке по режиму:

- при требовании стойкости против МКК - 800°С, 8 часов;

- без требования стойкости против МКК для обеспечения работоспособности - 775-800°С, 2-3 часа.

10.9. Сварные сборки из стали 14Х17Н2 подвергаются, в соответствии с требованием чертежа, отпуску или закалке плюс отпуск.

49-86 20.02.87

Режим закалки - 975-1040°С.

Режим отпуска:

- при требовании стойкости против МКК - 680-700°С, 4-5 часов;
- без требования стойкости против МКК - 680-700°С, 2-3 часа.

10.10. При сварке жаропрочных сталей и сплавов марок ХН35ВТ, ХН35ВТ-ВД, ХН60ВТ и других старение их производится после сварки по режимам, предусмотренным ОСТ 26-07-1237-75 раздел 3.

Допускается производить окончательную термическую обработку (старение) заготовок для свариваемых деталей в случае, когда допускается пониженная, по сравнению с основным металлом, прочность сварных соединений, а также когда по размерам и конструктивному выполнению сварных узлов с учетом пониженной прочности термообработка после сварки невозможна, например, сборка штока с сильфоном.

10.11. Сварные узлы из стали марок 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ 654) и ЭИ 654ЛК, работающие при температуре свыше 50°С в контакте с 98-процентной азотной кислотой, подвергаются аустенизации при температуре от 950 до 1050°С, охлаждение - на воздухе.

10.12. Сварные соединения, предназначенные для работы в условиях глубокого охлаждения из сталей марок 07Х21Г7АН5, 12Х25Н6Г7АР подвергаются аустенизации при температуре 950-1050°С.

10.13. Сварные соединения из сталей марок 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н12М2ТЛ, предназначенные для работы в средах химической промышленности или при температуре выше 350°С, для повышения коррозионной стойкости рекомендуется подвергать аустенизации при температуре 950-1050°С.

10.14. Сварные соединения из сталей марок 06ХН28МДТ (ЭИ 943), 5Х2ОН25М3Д2ТЛ при требовании стойкости против МКК подвергаются аустенизации при температуре от 1050 до 1080°С.

49-88 20.08.88

10.15. Сварные соединения из стали 1Х16Н4Б непосредственно после сварки подвергаются отпуску 1,5-2 часа:

- при температуре 600°С - для сварных соединений $\sigma_в$ 85 кгс/мм^2;
- при температуре 300°С - для сварных соединений от $\sigma_в$ 95 до 100 кгс/мм^2.

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

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

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

10.19. Контроль за соблюдением режимов термической обработки осуществляется ОТК цеха, производящего термическую обработку сборки.

10.20. Фактический режим термообработки фиксируется в производственном журнале.

10.21. При выявлении необходимости термической обработки в процессе изготовления опытного образца и в случае необходимости изменения сварочного материала в связи с проведением термообработки, данное изменение должно быть указано в техпроцессе и проведено в установленном на предприятии порядке.

II. КАТЕГОРИИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, МЕТОДЫ И ОБЪЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И НАПЛАВКИ

II.I. В зависимости от условий эксплуатации сварных конструкций и возможностей ремонта устанавливаются 3 категории сварных соединений. Наплавку кромок под сварку следует относить к той же категории, что и сварное соединение, в которое входит наплавка.

К категории I относятся изделия, работающие:

- под давлением свыше 50 кгс/см^2;
- при температуре свыше 200°С или ниже минус 70°С;
- постоянно в контакте с агрессивной средой, со взрывоопасными и токсичными продуктами, а также изделия, требующие испытания на вакуумную плотность.

К категории II относятся прочие изделия, работающие под давлением до 50 кгс/см^2 при температуре до 200°С или до минус 70°С, при отсутствии специальных требований.

К категории III относятся изделия, не находящиеся под давлением.

① *

II.2. Категория каждого сварного соединения устанавливается конструкторской (проектной) организацией и должна быть указана в чертежах.

II.3. Отдельные наиболее ответственные сварные соединения или расположенные в местах концентрации напряжений, могут быть переведены в более высокую категорию по решению проектной организации.

II.4. Отдельные сварные узлы (рукоятки, опоры, ребра жесткости, сборки, не работающие под давлением рабочей среды или уравновешенные рабочей средой, но находящиеся внутри корпуса) независимо от категории изделия, могут быть переведены в более низкую категорию.

II.5. Методы контроля качества сварных соединений и наплавки назначаются конструкторской (проектной) организацией с учетом

① * *Примечание. Если условия эксплуатации арматуры отличаются от указанных или арматура работает в особых условиях, независимо от рабочих параметров, то категория изделия определяется конструктором и оговаривается в чертеже.*

49-86 20.08.87

возможности контроля тем или иным методом.

Рекомендуемые комплексы методов контроля приведены в приложении 2.

II.6. Принятые для каждого сварного соединения методы контроля и, если объем контроля менее 100%, то и объемы контроля должны быть указаны в чертежах.

II.7. Очередность применения указанных методов контроля определяется технологическим процессом, однако внешний осмотр должен предшествовать любому методу контроля, а испытания на вакуумную плотность (испытание герметичности) и капиллярная дефектоскопия, как правило, должны производиться после гидравлического испытания.

II.8. Методы контроля качества сварных соединений и наплавки указаны в табл.II.

Таблица II

№ пп.	Наименование метода контроля
I	Внешний осмотр и измерение (визуальный контроль)
2	Капиллярные методы (капиллярный контроль)
3	Магнитопорошковый метод (магнитопорошковый контроль)
4	Радиографический метод (радиографический контроль)
5	Ультразвуковой метод (ультразвуковой контроль, УЗК)
6	Гидравлические испытания (контроль гидравликой)
7	Контроль герметичности (вакуумные испытания)
8	Механические испытания
9	Металлографическое исследование
I0	Испытание на стойкость против межкристаллитной коррозии (МКК)

49-86 20.08 ЦБ

II.9. В случае выборочного контроля контролируемые участки следует равномерно распределять по длине контролируемых швов.

II.10. При контроле в объеме менее 100% участки пересечения швов подлежат обязательному контролю.

II.11. Если при проведении контроля каким-либо методом в объеме менее 100% обнаружены недопустимые для данной категории сварных соединений дефекты, то следует производить дополнительный контроль удвоенного количества сварных соединений или их участков, выполненных сварщиком, допустившим брак.

В первую очередь контролируют участки, соседние с забракованными.

Если невозможно установить фамилию сварщика, выполнившего данное сварное соединение, то удваивают объем контроля данной группы однотипных сварных соединений.

Если при дополнительном контроле снова будут обнаружены недопустимые дефекты, то объем контроля швов, выполненных данным сварщиком, увеличивают до 100%.

II.12. Для сварных соединений, подлежащих контролю УЗК и не контролируемых радиографическим методом допускается замена контроля УЗК радиографическим контролем в том же объеме.

Если сварное соединение подлежит частичному контролю радиографическим методом и контролю УЗК, но последний технически не выполним, то объем радиографического контроля удваивается. Сварные соединения, для которых радиографический контроль и УЗК технически невозможен, должны контролироваться внешним осмотром после выполнения каждого слоя шва с регистрацией результатов контроля в документации.

II.13. Контроль неразрушающими методами сварных соединений, подвергающихся термической обработке, проводится после

49-86 20.08.157

термической обработки.

II.I4. Вопрос о допуске изделий при наличии отступлений по дефектам, выходящих за пределы норм настоящего стандарта, решается в установленном на предприятии порядке.

I2. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И НАПЛАВКИ КРОМОК НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЯ

I2.I. Визуальный и измерительный контроль

I2.I.I. Визуальному и измерительному контролю подлежат все сварные соединения и наплавка кромок под сварку.

Контролю подвергают как сварной шов, так и зону прилегающего к нему основного металла (включая наплавку под сварку) на расстоянии не менее 20 мм от границы сплавления.

Контроль производится по всей протяженности сварных соединений с двух сторон (в случае доступности).

I2.I.2. При визуальном контроле и измерении должны контролироваться:

- соответствие формы и размеров шва и наплавки кромок требованиям чертежа и техпроцесса;
- наличие поверхностных дефектов, не допускаемых табл.I2;
- качество подготовки поверхности швов, наплавки под сварку и околошовной зоны для проведения последующих контрольных операций;
- наличие и правильность маркировки или клеймения швов;
- габаритные размеры согласно техпроцессу.

I2.I.3. Визуальный осмотр производится невооруженным глазом, а в сомнительных местах - с помощью лупы 4-7-кратного увеличения после тщательной очистки швов, поверхности наплавки от шлака и брызг.

49-86 20.08.87

Таблица 12

Характеристика дефектов, допускаемых в сварных швах при внешнем осмотре и измерении

Наименование дефекта	Оценка дефектов по категориям арматуры	
	категория I	категория II, III
1. Трещины 2. Наплывы 3. Прожоги 4. Незаваренные кратеры	Не допускаются	
5. Подрезы	Не допускаются	Допускаются отдельные подрезы длиной не свыше 10% от протяженности данного типа и глубиной до 0,5 мм
6. Поры, а при электродуговой сварке и шлаковые включения	Допускаются одиночные поры и другие включения размером до 5% толщины свариваемого металла в количестве не более трех штук на каждые 100 мм длины шва	Допускаются одиночные поры и шлаковые включения размером до 10% толщины свариваемого металла, но не более 1,5 мм, в количестве до трех штук на каждые 100 мм длины шва
7. Смещение свариваемых кромок	Допускается смещение свариваемых кромок до 10% от толщины основного материала, но не более 1 мм	
8. "Утяжка" – внутренняя вогнутость корня шва при аргонно-дуговой сварке труб без подкладных колец	Для труб с толщиной стенки: до 3 мм вкл. – не более 0,4 мм; св.3 до 8 мм вкл. – не более 0,6 мм; св.8 мм – 1,1 мм	
9. Сплошное или прерывистое усиление корня шва при аргонно-дуговой сварке труб без подкладных колец	Для труб Ду до 30 мм – не более 1,5 мм; Ду более 30 мм – не более 2,0 мм	

49-86 22.08.87

12.1.4. Контроль размеров шва, неравномерность ширины и высоты усиления шва и возможных отклонений размера и профиля наплавки под сварку должен производиться не менее чем в трех местах каждого шва.

12.1.5. При наличии утонения основного металла, получаемого в результате зачистки поверхностных дефектов, толщина в месте утонения не должна выходить за предельное минусовое отклонение, при этом должен быть обеспечен плавный переход от утоненного места к соседним участкам.

12.1.6. Оценка качества сварных соединений и наплавки под сварку при визуальном контроле производится в соответствии с табл.12.

12.1.7. Все недопустимые дефекты, обнаруженные при визуальном контроле, должны быть устранены до контроля последующими методами.

12.2. Капиллярный и магнитопорошковый контроль

12.2.1. Капиллярному контролю подлежат:

- сварные соединения из стали аустенитного класса, выполненные сварочными материалами, легированными ниобием;
- аустенитная наплавка под сварку на кромках деталей из стали перлитного класса;
- сварные соединения из стали 06ХН28МДТ (ЭИ 943), ХН60ВТ (ЭИ 868), 03Х17Н14М3, ХН65МВ и др. аустенитного класса;
- сварные соединения деталей из коррозионностойкой стали аустенитного класса со сталями перлитного класса, находящиеся под давлением рабочей среды;
- в случаях, указанных чертежом.

Класс чувствительности в соответствии с ОСТ 5.9537-80 назначается проектантом в соответствии с требованием заказчика.

49-86 20.08.87

В случае отсутствия указания на чертеже капиллярный контроль производится по II классу чувствительности.

I2.2.2. Капиллярный контроль назначают с целью выявления дефектов, выходящих на поверхность (трещин, пор и т.д.).

Магнитопорошковый контроль назначают с целью обнаружения поверхностных и залегающих на глубине до 2 мм подповерхностных дефектов.

I2.2.3. Методика проведения капиллярного и магнитопорошкового контроля должна удовлетворять требованиям действующих государственных стандартов или другой НТД, конкретизирующих методики контроля сварных соединений деталей арматуры.

I2.2.4. Капиллярный контроль выполняется, как правило, с двух сторон сварного соединения. При отсутствии возможности выполнения контроля с двух сторон он производится с одной стороны.

I2.2.5. При сварке деталей из коррозионностойкой стали аустенитного класса с деталями из стали перлитного класса, выполненными с предварительной аустенитной наплавкой, контролируется сварное соединение совместно с наплавкой.

I2.2.6. Магнитопорошковый метод контроля (МПК) производится в соответствии с требованием ОСТ 5.985I-8I.

Магнитопорошковому контролю подлежат сварные соединения деталей из стали перлитного класса в соответствии с указанием чертежа.

Уровень чувствительности МПК назначается проектантом и указывается в чертежах.

В случае технической невозможности проведения МПК или его ненадежности (сложная конфигурация изделия, затрудненность доступа и т.п.) допускается заменять или дополнять МПК капиллярным контролем или визуальным контролем тщательно зачищенной поверхности с помощью лупы 4÷7-кратного увеличения.

Допустимость замены или необходимость проведения визуального

49-86 20.08.87

контроля должна быть предусмотрена технологическим процессом.

I2.2.7. Шероховатость поверхности сварного соединения при капиллярном контроле должна быть не выше 32, при МПК - не выше I2,5 по ГОСТ 2789-73, поверхность должна иметь металлический блеск.

При контроле сварных соединений, выполненных аргонно-дуговой сваркой, капиллярный контроль допускается производить без дополнительной механической обработки.

I2.2.8. Капиллярный или МПК наплавки под сварку и сварных соединений, подвергающихся термической обработке, производится после проведения термической обработки.

I2.2.9. Контроль сварных соединений подкаливающейся стали должен производиться способом, исключающим подкаливание контролируемой поверхности.

I2.2.I0. Оценку качества сварного соединения, наплавки под сварку по результатам капиллярного и МПК следует производить в соответствии с табл.I2.

I2.3. Радиографический контроль

I2.3.I. Радиографический контроль сварных соединений и наплавки кромок под сварку производится с целью выявления дефектов: пор, непроваров, трещин, инородных включений (шлаковых, вольфрамовых и др.), утяжины и усиления корня шва, проплавления кромок, проплавления подкладных колец и "усов" и т.п. Оценка дефектов производится в соответствии с табл.I3.

I2.3.2. Радиографический контроль должен производиться в соответствии с ОСТ 5.9095-77 и ГОСТ 75I2-82 и табл.I4, I5, I6.

I2.3.3. Шероховатость поверхности швов, подлежащих контролю, должна соответствовать требованиям ОСТ 5.9096-77.

49-86 20.08 №7

12.3.4. Радиографический контроль сварных соединений, подвергающихся механической обработке с удалением части шва, должен производиться после окончательной механической обработки или при наличии припуска на механическую обработку, не превышающего 3 мм на сторону.

12.3.5. Радиографический контроль сварных соединений, подвергаемых термической обработке, производится после термической обработки.

12.3.6. Радиографический контроль при наличии технической возможности должен производиться через одну стенку.

12.3.7. Радиографический контроль следует производить рентгеновскими аппаратами, радиоактивными изотопами, бетатронами, микротронами, линейными ускорителями. Гамма-просвечивание может применяться в случае отсутствия технической возможности осуществления рентгеноконтроля.

12.3.8. На полученном снимке должно быть четкое изображение эталона чувствительности, маркировочных знаков контролируемого шва и околошовной зоны (при наличии ее).

12.3.9. В отдельных случаях, при невозможности установки эталонов чувствительности или маркировочных знаков, допускается производить радиографический контроль без них. При этом контроль чувствительности производят на образцах-имитаторах, а маркировку наносят непосредственно на пленку.

12.3.10. Оценка качества сварного соединения при радиографическом контроле производится по 3-бальной системе в соответствии с табл.13.

Проходным баллом для сварных соединений I категории для толщин до 5 мм включительно является балл 3, для остальных - балл 2 и 3.

49-86 20.08.87

Таблица 13

Характеристика дефектов, допускаемых в сварных швах при просвечивании

Толщина свариваемых деталей, мм	Балл 3	Балл 2
До 8 вкл.	На снимке отсутствуют изображения трещин, прожогов, непроваров. Допускаются одиночные поры и включения размером не более 0,5 мм в количестве не более двух штук на каждые 100 мм длины шва	На снимке отсутствуют изображения трещин, непроваров, прожогов. Допускаются одиночные поры и включения размером до 10% от толщины стенки в количестве не более трех штук на каждые 100 мм длины шва; для литых деталей – поры и включения размером не более 1,5 мм в количестве не более трех штук на каждые 100 мм длины шва
Свыше 8	На снимке отсутствуют изображения трещин, непроваров, прожогов. Допускаются одиночные поры и включения размером до 10% от толщины стенки, но не более 1,5 мм, в количестве не более двух штук на каждые 100 мм длины шва, для литых деталей – поры и включения размером не более 2,0 мм в количестве не более трех штук на каждые 100 мм длины шва	На снимке отсутствуют изображения трещин, непроваров, прожогов. Допускаются одиночные поры и включения размером до 10% от толщины стенки, но не более 2 мм, в количестве не более трех штук на каждые 100 мм длины шва; для литых деталей – поры и включения размером не более 2 мм, в количестве не более пяти штук на каждые 100 мм длины шва

49-86 20.88 57

Таблица I4

Изотопы, рекомендуемые для радиографического контроля сварных швов

Толщина контролируемых соединений, мм	Рекомендуемый изотоп	Допускаемая замена
От I до I5 вкл.	Тулий-I70	Иридий-I92
Св.I5 до 25 вкл.	Селен-75	Иридий-I92
Св.25 до 50 вкл.	Иридий-I92	Цезий-I37
Св.50 до 70 вкл.	Иридий-I92	Цезий-I37
Св.70 до I00 вкл.	Цезий-I37	Кобальт-60
Св.I00 до 200 вкл.	Кобальт-60	-

Таблица I5

Изотопы, рекомендуемые для радиографического контроля угловых швов, а также стыковых швов с большой разностью толщин в направлении просвечивания

Толщина сварного соединения, к которому крепится кассета, мм	Разность толщин деталей в направлении просвечивания, мм	Рекомендуемый изотоп	Допускаемая замена
До 8 вкл.	До 7 вкл. Св.7	Тулий-I70 Селен-75	Иридий-I92
Св.8 до I5 вкл.	До I5 вкл. Св.I5	Селен-75 Иридий-I92	Иридий-I92 Селен-75
Св.I5 до 25 вкл.	До I5 вкл. Св.I5	Иридий-I92 Цезий-I37	Цезий-I37 Иридий-I92 Кобальт-60
Св.25 до 35 вкл.	До 25 вкл.	Цезий-I37	Иридий-I92
Св.35	Св.25	Кобальт-60	Кобальт-60 Цезий-I37

Примечание. При контроле через две стенки контролируемой толщины следует считать суммарную толщину обеих стенок.

49-86 вр. 0887

Таблица I6

Чувствительность радиографического контроля сварных соединений

Контролируемая толщина металла, мм	Чувствительность
До 5 вкл.	0,I0
Св.5 до 9 вкл.	0,20
Св.9 до I2 вкл.	0,20
Св.I2 до 20 вкл.	0,30
Св.20 до 30 вкл.	0,40
Св.30 до 40 вкл.	0,50
Св.40 до 50 вкл.	0,60
Св.50 до 70 вкл.	0,75
Св.70 до I00 вкл.	I,00
Св.I00 до I40 вкл.	I,25

П р и м е ч а н и е. При использовании проволочных эталонов чувствительности значений 0,30; 0,60; 0,75 и I,50 мм заменяются значениями 0,32; 0,63; 0,80; I,60 мм.

49-86 20.08.87

12.3.11. Оценка качества стыковых сварных соединений элементов различной толщины производится по нормам, установленным для меньшей толщины.

Оценка качества узловых сварных соединений, выполняемых с полным проплавлением, производится по нормам, установленным для меньшей из толщин стыкуемых деталей.

Оценка угловых швов, выполненных без разделки кромок, производится по размеру меньшего из катетов шва и принимают суммарную толщину основного металла и металла шва в направлении излучения.

Радиографический контроль угловых и тавровых сварных соединений производится в тех случаях, когда толщина металла шва составляет не менее 20% от суммарной толщины основного металла и металла шва в направлении излучения. В случае, если толщина металла шва составляет менее 50% от указанной суммарной толщины, допускается уменьшение требуемой чувствительности контроля, но не более, чем в 1,5 раза.

12.3.12. Оценка качества корня шва производится по нормам для полной толщины свариваемых деталей, но не более чем для толщины 50 мм.

12.3.13. При оценке качества сварных соединений, выполняемых с неполным проплавлением, конструктивный зазор (конструктивный непровар), видимый на снимке, браковочным признаком не является.

12.3.14. При радиографическом контроле через две стенки, оценка качества производится по толщине одной стенки.

12.4. Ультразвуковой контроль сварных соединений из стали перлитного класса

12.4.1. Ультразвуковой контроль (УЗК) производится для выявления внутренних дефектов сварного соединения: трещин, непроваров,

44-86 20.08.1157

шлаковых включений, пор и др. без расшифровки их характера, но с указанием количества дефектов, условной протяженности, координат расположения и оценкой их эквивалентной площади (табл.I7).

При контроле аустенитной наплавки кромок проверяется зона сплавления наплавки с основным металлом (табл.I8).

I2.4.2. Ультразвуковому контролю подлежат:

- стыковые и угловые сварные соединения листовых конструкций, кольцевые, продольные и угловые швы цилиндрических и конических конструкций при толщине свариваемых кромок 6 мм и более и диаметре цилиндрических (конических) конструкций 300 мм и более;

- кольцевые сварные соединения трубных конструкций при наружном диаметре не менее I00 мм с двухсторонней сваркой или сваркой на подкладном кольце и при толщине стенки не менее 6 мм;

- угловые и тавровые сварные соединения трубных конструкций, выполненные с полным проплавлением при наружном диаметре большего элемента не менее 400 мм, меньшего не менее I00 мм и толщине стенки не менее 6 мм;

- аустенитная наплавка под сварку при толщине наплавки 6 мм и более и при толщине свариваемых кромок I0 мм и более.

I2.4.3. При проведении УЗК должны соблюдать требования ГОСТ I4782-76. Методика контроля и требования к подготовке поверхности, по которой производится перемещение искателя, определяется ОСТ 5.9768-79.

I2.4.4. Поверхность швов, контролируемых УЗК, должна быть зачищена для обеспечения плавного перехода к основному металлу и проконтролирована визуально.

I2.4.5. Качество сварного соединения и наплавки кромок под сварку считать неудовлетворительным в следующих случаях:

- дефекты по своей эквивалентной площади или количеству

49-88 20.08.88

превышают нормы табл.I7, I8,

- условная протяженность дефекта превышает условную протяженность соответствующего эталонного отражателя;

- дефекты не являются одиночными, т.е. расстояние между соседними дефектами по поверхности сканирования меньше или равно условной протяженности большего из соседних дефектов;

- дефекты, которые обнаружены призматическим искателем, установленным под углом I0-40° к продольной оси шва если они не выявляются при расположении искателя перпендикулярно оси шва, независимо от их условной протяженности и амплитуды сигнала;

- дефекты, обнаруженные наклонным преобразователем, установленным под углом 0-40° к продольной оси шва на поисковой чувствительности, соответствующей глубине залегания дефекта, не выявляются при расположении преобразователя под углом 90±I5° к продольной оси шва.

I2.5. Гидравлический контроль

I2.5.I. Гидравлические испытания проводятся с целью проверки прочности и плотности сварных соединений.

Гидравлическим испытаниям подвергаются все сварные соединения арматуры, работающие под давлением.

I2.5.2. Гидравлические испытания проводятся в соответствии с указаниями рабочих чертежей и конструкторской документации (ТУ и т.п.), там же указывается величина давления.

I2.5.3. Качество сварного соединения считается неудовлетворительным, если в процессе испытания обнаружены какие-либо разрушения, течь или потение.

I2.5.4. Участки швов с обнаруженными дефектами бракуются и подлежат исправлению.

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

Нормы дефектов, допустимых в сварн
при ультразву

Характеристика контролируемых сварных соединений и наплавок	Номинальная толщина сваренных элементов, мм	Категория сварно	
		I	
		наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта, $мм^2$	наибольшая допустимая эквивалентная площадь одиночного дефекта, $мм^2$
Стыковые и угловые сварные соединения цилиндрических (конических) изделий с наименьшим номинальным наружным диаметром свыше 465 мм и толщиной стенки более 5,5 мм; стыковые, угловые и тавровые сварные соединения листовых конструкций толщиной более 5,5мм; наплавки кромок, выполненные перлитными сварочными материалами, при толщине наплавки более 5,5 мм	6,0-I4,5	2,8	4
	I5,0-39,5	2,8	4
	40,0-59,5	3,5	5
	60,0-79,5	5	7
	80,0-99,5	7	I0
	I00,0-II9,0	7	I0
	I20,0-I99,0	II	I6
	200,0-299,0	20	30
	300 и более	35	50

Примечания: I. Под средней частью сварного соед
соединения более, чем на 5 мм.

2. Повщерхность швов должна быть за
металлу и удовлетворения требова

3. Не допустимы дефекты, которые об
углом I0-40° к продольной оси ш
перпендикулярно оси шва, независ

49-86 20.08. Подп.

Таблица I7

к соединениях из перлитных сталей
овом контроле

соединения				Максимально допустимое количество одиночных дефектов на любых I00 мм протяженности шва сварного соединения		
II		III		категория		
именьшая иксируемая квивалент- ая площадь диночного ефекта, мм^2	наибольшая допустимая эквивалентная площадь одиночного дефекта, мм^2	наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта, мм^2	наибольшая допустимая эквивалентная площадь одиночного дефекта, мм^2	I	II	III
3,8	5,5	5	7	4	5	7
3,8	5,5	5	7	6	7	9
5,2	7,5	7	I0	7	8	I0
7	I0	9	I3	7	9	II
I0	I4	I2,5	I8	7	9	II
I0	I4	I2,5	I8	8	I0	I2
I5	22	20	28	8	I0	I2
28	40	35	50	9	II	I3
35	50	35	50	I0	I2	I4

нения понимается слой, отстоящий от обеих поверхностей

ищена для обеспечения плавного перехода к основному
ий табл. 8 по поверхностным дефектам.

аружены призматическим искателем, установленным под
а, если они не выявляются при расположении искателя
мо от их условной протяженности и амплитуды сигнала.

Таблица I8

Нормы дефектов, допустимых в зоне сплавления аустенитной наплавки на кромках деталей из стали перлитного класса при ультразвуковом контроле

Толщина наплавляемой кромки, мм	Наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта, $мм^2$	Наибольшая допустимая эквивалентная площадь одиночного дефекта, $мм^2$	Максимальное допустимое количество дефектов на любых I00 мм длины наплавленной кромки, шт.	
			Категория сварного соединения	
			I	II, III
До 40 вкл.	2	7	3	6
Св.40 до 60 вкл.	5	7	4	7
Свыше 60	5	7	6	8

19-86 20.08.86

I2.6. Контроль герметичности сварных соединений

I2.6.I. Контроль герметичности производится с целью проверки соответствия конструкции (сварного соединения) требованиям заданного класса герметичности. Класс герметичности должен быть установлен проектантом по согласованию с заказчиком и указан в чертежах.

I2.6.2. Контроль герметичности должен производиться в соответствии с ОСТ 5.0I70-8I

I2.6.3. При назначении класса герметичности проектант должен руководствоваться технической возможностью осуществления контроля одним из методов, удовлетворяющих требованиям назначенного класса.

I2.6.4. Контроль герметичности сварных швов сильфонных сборок производится для всех заказов (при отсутствии специальных указаний в чертеже) по II классу герметичности ОСТ 5.0I70-8I.

I2.6.5. Качество сварного соединения считается неудовлетворительным, если в результате применения любого метода контроля, соответствующего заданному классу герметичности (чертежом или техпроцессом), будет обнаружено натекание.

I3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫМИ МЕТОДАМИ

I3.I. Общие положения

I3.I.I. Контроль качества сварных соединений лабораторными методами предусматривает:

а) механические испытания (см.п.I3.4)

- при входном контроле сварочных материалов на плоских образцах или аналогичных контролируемым в случаях:

49-86 20.08.87

- термообработки после сварки;

- автоматической или полуавтоматической сварки;

б) металлографическое исследование (см.п.13.2)

- для сварных соединений, работающих под давлением с конструктивным непроваром, не контролируемых рентгеном. Срок годности образцов - 6 месяцев;

- для сварных соединений сильфонных сборок и аналогичных соединений;

в) испытание сварных соединений на стойкость против межкристаллитной коррозии (МКК) (см.п.13.3) производится при входном контроле сварочных материалов на плоских образцах или аналогичных контролируемым.

Необходимость контроля указывается чертежом.

13.1.2. Контроль лабораторными методами производится на образцах, изготовленных из контролируемых сварных соединений. В случае невозможности вырезки образцов непосредственно из контролируемых сварных соединений сваривается специальное соединение, в дальнейшем именуемое контрольной пробой (контрольным соединением).

13.1.3. Контрольные пробы должны быть однотипны с контролируемыми сварными соединениями: выполнены по технологическому процессу контролируемых соединений, т.е. одним способом сварки, сварочными материалами одной марки и одного диаметра, на одних и тех же режимах сварки, при этой же температуре подогрева и термообработки. Дополнительно:

- для механических испытаний и проверки стойкости против МКК контрольные пробы изготавливаются толщиной контролируемого сварного соединения или максимальной толщиной контролируемых соединений;

- для трубных конструкций разрешается изготавливать плоские контрольные пробы;

49-86 20.08.87

контрольные пробы для металлографического исследования должны иметь форму разделки, аналогичную контролируемому сварному соединению, аналогичную толщину или максимальную, имеющуюся в контролируемых соединениях.

Разрешается:

- при толщине свыше 10 мм изготавливать контрольные пробы 1:2;
- для трубных конструкций - диаметром не более 150 мм;
- изготавливать образцы для испытаний на МКК из контрольных проб, предназначенных для изготовления образцов на металлографическое исследование;
- изготавливать образцы для испытаний механических свойств, проверки стойкости против МКК и металлографического исследования из одной контрольной пробы если размеры ее достаточны.

13.1.4. Контрольные пробы для:

- механических испытаний и проверки стойкости против МКК контролируются внешним осмотром и рентгеном (нормы оценки по табл.12 по I категории);
- металлографического исследования контролируются внешним осмотром и рентгеном (на усмотрение предприятия-изготовителя арматуры).

13.1.5. Контрольные пробы для металлографического исследования сварных соединений сильфонов с концевой арматурой изготавливаются на партию одного типоразмера каждым сварщиком, занятым сваркой данных соединений. Срок действия контрольной пробы 3 месяца.

Под партией следует понимать группу сильфонов одного типоразмера, гофрированная оболочка и концевые детали (одноименные детали) которых изготовлены из одной марки той же плавки, что и контролируемые соединения; на режимах, в соответствии с техпроцессом на сварку контролируемых сильфонов.

49-86 от 28.08.87

Контрольные пробы свариваются под наблюдением представителя ОТК.

13.1.6. При получении отрицательных результатов испытаний производится повторное испытание на удвоенном количестве образцов вновь сваренных или изготовленных из припуска контрольных проб лишь по тому виду испытаний, по которому получены неудовлетворительные результаты.

13.1.7. Темплеты изготавливаются для механических испытаний:

- на растяжение сварного соединения и на статический изгиб из стали той же марки, что и контролируемое соединение.

При необходимости проверки механических свойств сварных соединений из стали, применяемой в конструкции, той же марки и плавки необходимо указать в чертеже.

- на растяжение металла шва и на ударный изгиб из стали той же марки, что и контролируемое соединение или любой другой марки того же класса.

13.1.8. Темплеты при металлографическом исследовании изготавливаются для:

- сварных соединений, выполненных с присадкой из стали той же марки, что и контролируемое соединение или из любой другой стали того же класса;

1 - сварных соединений, выполненных без присадки ~~или с присадкой, но без разделки кромок~~, из стали той же марки и плавки, что и контролируемое соединение.

13.1.9. Темплеты для контроля стойкости сварных соединений против межкристаллитной коррозии изготавливаются:

- из стали марки 08Х18Н10Т любой плавки, проверенной на стойкость против межкристаллитной коррозии с провоцирующим нагревом или с учетом технологических нагревов при наплавке твердыми износостойкими материалами;

49-86 20.08 ЛБ

– из других марок сталей из той же марки, что и контролируемое изделие.

I3.I.I0. Результаты испытаний проволоки и электродов распространяются на контролируемые сварные соединения, выполненные комбинированным способом сварки.

При комбинированной сварке с обработкой корня шва сварных соединений, контрольные пробы засчитываются независимо от сварщиков-аргонщиков, выполняющих корень шва.

I3.I.II. Не производятся дополнительные испытания механических свойств и проверка стойкости против МКК после термообработки сварных соединений по режиму I2 ОСТ 26-07-I237-75.

I3.I.I2. При получении отрицательных результатов испытаний производится повторное испытание на удвоенном количестве образцов вновь сваренных или изготовленных из припуска контрольных проб.

При получении отрицательных повторных испытаний хотя бы на одном образце вся партия контролируемых материалов бракуется.

I3.I.I3. Разрешается совмещать входной контроль сварочных материалов с контролем лабораторными методами, если темплеты и контрольные пробы изготовлены в соответствии с требованиями настоящего раздела.

При этом контрольные пробы сваривает сварщик сварочной лаборатории или один из сварщиков, соблюдая периодичность, занятых сваркой контролируемого заказа.

I3.2. Металлографическое исследование

I3.2.I. Металлографическое исследование проводится на контрольных пробах для сварных соединений, находящихся под давлением рабочей среды (срок годности образцов – 6 месяцев);

49-86 20.08.87

- с конструктивным непроваром (зазором), а также с остающимся "усом";

- стыковых сварных соединений без обработки корня шва при односторонней сварке и для угловых швов с полным проплавлением и без разделки кромок;

- при отсутствии технической возможности контроля рентгеном и УЗК для сварных соединений с визуальным послойным контролем;

- сильфонных сборок:

а) для сварных соединений концевых деталей с переходной втулкой, выполненной с присадкой или без присадки;

б) концевых деталей с сильфоном - металлографическое исследование с измерением высоты шва, которая указывается на чертеже.

I3.2.2. Для проведения металлографических исследований из каждого контрольного соединения должно быть изготовлено не менее двух шлифов.

I3.2.3. Шлифы из контрольных сварных соединений вырезают в поперечном сечении шва, а из контрольных наплавок, выполненных на кромки под сварку, - в поперечном сечении наплавленного слоя.

I3.2.4. Контролируемые поверхности шлифов при металлографическом исследовании должны включать: при контроле сварных соединений - сечение шва и наплавленные кромки под сварку с прилегающими к ним участками основного металла, позволяющими проконтролировать зону термического влияния.

I3.2.5. При металлографическом исследовании шлифов, вырезанных из штатных соединений или из контрольных соединений, трещины и непровары (несплавления) не допускаются (с учетом п.I3.2.7).

I3.2.6. При металлографическом исследовании сварных соединений, для которых этот метод контроля является единственно возможным для выявления внутренних дефектов, качество сварного соединения

49-86 20.08.87

считается неудовлетворительным, если размеры корня шва (проплавление, утяжка) не соответствуют требованиям чертежа, а также, если на шлифах будут обнаружены трещины, шлаковые и другие включения, поры и другие дефекты, размеры которых выходят за пределы, установленные табл. I8 и п. I3.2.7.

I3.2.7. В стыковых сварных соединениях трубных конструкций из сталей аустенитного класса на подкладных кольцах или на "усах" с конструктивным непроваром (зазором) могут быть допущены дефекты на продолжении конструктивного зазора (плены или микротрещины) размером до 0,35 мм с толщиной стенки сварных соединений от 2 до 6 мм и до 0,5 мм - с толщиной свыше 6 мм.

I3.2.8. При металлографическом исследовании сильфонных сборок:

- в сварных соединениях концевых деталей с переходной втулкой, выполненных с присадкой и без присадки, на шлифах из контрольных проб не допускаются трещины, непровары, несплавления, поры, подрезы и др., превышающие в зависимости от заказа нормы табл. I8 и п. I3.2.7;

- в сварных соединениях концевых деталей с сильфоном контролируется высота шва (см.приложение 3, черт. I2) и отсутствие трещин, пор и других дефектов.

I3.3. Испытания сварных соединений на стойкость против межкристаллитной коррозии.

I3.3.I. Межкристаллитная коррозия (МКК) сварных соединений из аустенитных сталей назначается, исходя из рабочей среды, по ГОСТ 6032-84. Испытанию на стойкость против межкристаллитной коррозии не подвергаются сварные соединения из стали 08XI8HI0T, 08XI8HI0T-ВД, сваренные аргоно-дуговой сваркой без присадки.

Восстановлен с подлинника 09.99 [illegible]

49-86 20.08. Подп.

Испытанию на стойкость против межкристаллитной коррозии не подвергаются сварные соединения из стали 08Х18Н10Т, 08Х18Н10Т-ВД, сваренные аргонно-дуговой сваркой без присадки.

13.3.2. Испытания на стойкость против МКК должны производиться в соответствии с ГОСТ 6032-84 без провоцирующего нагрева. Электроды марки ЭА-898/21 или ЭА-898/21Б, проволока марки Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х19Н10Г2Б, в соответствии с указанием чертежа, могут испытываться с провоцирующим нагревом в случае работы изделия при температуре выше 360°С или после технологических или имитационных нагревов при наплавке сварных соединений твердыми износостойкими материалами.

Образцы вырезаются из контрольных соединений возможно ближе к поверхности, контактирующей с рабочей средой.

Стойкость сварного соединения против МКК считается неудовлетворительной, если в процессе как основного, так и повторного испытания на удвоенном количестве образцов хотя бы на одном образце будут обнаружены трещины межкристаллитного характера.

Деформационные трещины браковочным признаком не являются.

13.4. Испытание механических свойств

13.4.1. Механические испытания для сварных соединений, находящихся под нагрузкой, в соответствии с требованием чертежа производят в следующих случаях:

- сварные соединения подлежат термообработке за исключением режима 12 ОСТ 26-07-1237-75;
- сварные соединения выполнены автоматической или полуавтоматической сваркой под флюсом;
- при работе сварных конструкций из стали перлитного класса при минус 30°С и более глубоком холоде и из сталей аустенитного класса при минус 196°С и более глубоком холоде - проверяется

49-86 20.08.87

ударная вязкость при рабочей температуре.

Испытание на статическое растяжение металла шва, а также испытание на ударный изгиб проводится при толщине свариваемых деталей 12 мм и более; для угловых и тавровых соединений испытания проводятся на стыковых соединениях.

13.4.2. Механические испытания металла шва и сварного соединения проводятся в соответствии с ГОСТ 6996-66.

13.4.3. Типы образцов, определяемые характеристики и показатели механических свойств приведены в табл.19, 20.

13.4.4. Проведение механических испытаний указывается чертежом, там же указываются значения требуемых характеристик в случае отсутствия их в табл.20.

13.4.5. При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо виду испытаний механических свойств допускается проведение повторных испытаний этого вида на удвоенном количестве образцов.

49-86 20.08.86

Таблица 19

Типы образцов по ГОСТ 6996-66, применяемые при различных видах испытания механических свойств

Вид испытания	Металл шва или наплавка кромок				Сварное соединение	
	Испытания при нормальной температуре		Испытания при повышенной температуре		Испытания при нормальной температуре	
	Тип образцов и номер чертежа по ГОСТ 6996-66	Определяемые характеристики	Тип образцов по ГОСТ 6996-66	Определяемые характеристики	Тип образца и номер чертежа по ГОСТ 6996-66	Определяемые характеристики
Статическое растяжение	II	$\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, δ	II, IУ	$\sigma_{0,2}$	XII, XIII, XУ, XУII	$\sigma_в$
Ударный изгиб	УI, IX черт.9, I0, II, I2	Удельная работа разрушения	-	-	УI, IX, черт.9, I0, II, I2	

Примечание. Количество испытываемых образцов при испытании на статическое растяжение - 2, на ударный изгиб - 3.

Таблица 20

Механические свойства сварных соединений и металла шва

Сварочные материалы	Температура испытания, °С	Предел текучести, МПа (кгс/мм²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, МДж/м² (кгс/мм²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Дополнительные указания
		не менее					
		Металл шва				Сварное соединение	
Электроды марки ЭА-400/10У	20	350 (35)	550 (55)	25	0,9 (9,0)	550 (55)	В исходном состоянии
	350	250 (25)	450 (45)	-	-	-	
ЭА-400/10Т по ОСТ 5.9370-81	20	350 (35)	550 (55)	18	0,5 (5,0)	-	Термообработка по режиму 4 ОСТ 26-07-1237-75
	350	250 (25)	-	-	-	-	
Проволока Св-04Х19Н11М3 ГОСТ 2246-70	20	280 (28)	450 (45)	25	0,5 (5,0)	550 (55)	В исходном состоянии
	350	250 (25)	400 (40)	-	-	-	
	20	250 (25)	400 (40)	20	0,4 (4,0)	-	Термообработка по режиму 4 ОСТ 26-07-1237-75
	350	200 (20)	-	-	-	-	
Электроды марки ЭА-898/21	20	350 (35)	600 (60)	22	0,7 (7,0)	550 (55)	В исходном состоянии
	350	300 (30)	450 (45)	-	-	-	
ЭА-898/21Б по ОСТ 5.9370-81	20	350 (35)	600 (60)	16	0,4 (4,0)	-	После термообработки
	350	250 (25)	-	-	-	-	
Проволока Св-08Х19Н10Г2Б ГОСТ 2246-70	20	350 (35)	550 (55)	22	0,5 (5,0)	550 (55)	В исходном состоянии
	350	220 (22)	400 (40)	-	-	-	
	20	350 (35)	550 (55)	16	-	-	После термообработки
	350	230 (23)	-	-	-	-	

Продолжение табл.20

Сварочные материалы	Температура испытания, °С	Предел текучести, МПа (кгс/мм²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, МДж/м² (кгс.м/см²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Дополнительные указания
		не менее					
		Металл шва				Сварное соединение	
Электроды марки 48А-I, 48А-2 48А-2Т по ОСТ 5.9370-81	20	300 (30)	550 (55)	35	I0	550 (55)	В исходном состоянии
	530	200 (20)	350 (35)	20	I2	-	
	20	200 (20)	450 (45)	-	-	-	Термообработка по режиму 4 ОСТ 26-07-I237-75
	530	I20 (I2)	350 (35)	-	-	-	
Проволока Св-02Х17Н10М2-ВИ по ТУ I4-I-2838-79	20	250 (25)	500 (50)	35	9	550 (55)	В исходном состоянии
	530	200 (20)	300 (30)	-	-	-	
	20	200 (20)	450 (45)	-	I2	-	Термообработка по режиму 4 ОСТ 26-07-I237-75
	530	I20 (I2)	-	-	-	-	
Электроды марки УОНИИ-I3/45 ОСТ 5.9224-75	20	260 (26)	420 (42	22	I4	420 (42	В исходном состоянии
	350	260 (26)	420 (42)	20	-	-	
	20	260 (26)	420 (42)	22	I6	420 (42)	После термообработки
	350	200 (20)	380 (38)	20	-	-	
Электроды марки УОНИИ-I3/45А по ОСТ 5.9224-75	20	260 (26)	440 (44)	26	I6	440 (44)	В исходном состоянии
	350	260 (26)	440 (44)	20	-	-	
	20	260 (26)	420 (42)	22	I6	420 (42)	После термообработки
	350	200 (20)	380 (38)	20	-	-	

Продолжение табл. 20

Сварочные материалы	Температура испытания, °С	Предел текучести, (кгс/мм²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение, %	Ударная вязкость, МДж/м² (кгс·м/см²)	Временное сопротивление, МПа (кгс/мм²)	Дополнительные указания
		не менее					
		Металл шва				Сварное соединение	
Электроды марки УОНИИ-13/55 по ОСТ 5.9224-75	20	260 (26)	500 (50)	26	I6	440 (44)	В исходном состоянии
	350	260 (26)	440 (44)	20	–	–	
	20	260 (26)	440 (44)	20	I6	–	После термообработки
	350	220 (22)	400 (40)	I8	–	–	
Проволока Св-08А, Св-08АА ГОСТ2246-70	20	220 (22)	340 (34)	22	0,9 (9,0)	420 (42)	В исходном состоянии
	350	220 (22)	320 (32)	I6	–	–	
	20	200 (20)	320 (32)	22	0,9 (9,0)	420 (42)	После термообработки
	350	200 (20)		I6	–	–	
Проволока Св-08Г2С ГОСТ 2246-70	20	320 (32)	420 (42)	I4	0,8 (8,0)	420 (42)	В исходном состоянии
	350	220 (22)		I4			
	20	260 (26)	360 (36)	I4	0,8 (8,0)	420 (42)	После термообработки
	350	200 (20)		I4			

I4. ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

I4.I. Порядок исправления дефектов в сварных соединениях

I4.I.I. Для исправления дефектов необходимо:

- определить причину дефекта и способы его устранения (ответственный - производственный мастер и технолог);

- произвести удаление дефектов и контроль полноты их удаления в соответствии с пунктом I4.2 (ответственный - производственный мастер и ОТК);

- произвести выбор метода сварки и сварочных материалов в соответствии с пунктом I4.4 (ответственный - производственный мастер и технолог); произвести зачистку и обезжиривание поверхности под заварку в соответствии с пунктом I4.5.

I4.I.2. Контроль исправленных участков производится в соответствии с пунктом I4.6 и требованием чертежа (ответственный - производственный мастер и ОТК).

I4.I.3. Об исправлении дефекта, мастером или технологом производится запись в журнале в установленном порядке.

I4.I.4. Целиком удаленный шов считать как первоначально выполняемый.

I4.2. Подготовка поверхности сварных швов к исправлению дефектов

I4.2.I. Удаление дефектов производить механическим способом (фрезеровкой, вырубкой, пневматическим зубилом, обработкой абразивным инструментом и т.п.) до здорового металла.

Выплавка дефектов дугой не разрешается.

Удаление дефектных участков в сварных соединениях деталей из подкаливающихся сталей перлитного класса следует производить после отпуска.

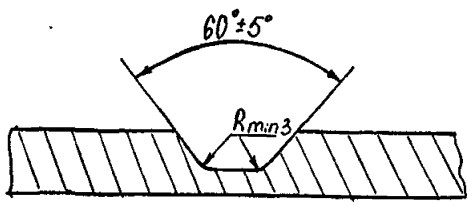
49-86 20.08.87

В сварных соединениях деталей из неподкаливающейся стали перлитного класса и стали аустенитного класса допускается удаление дефектных участков воздушно-дуговой строжкой с последующей зачисткой абразивным инструментом до полного удаления следов строжки, но на глубину не менее I мм, и аргонно-дуговой строжкой.

I4.2.2. Форма и размеры разделки определяются характером дефекта, его размером и должны обеспечивать свободный доступ к исправляемой поверхности.

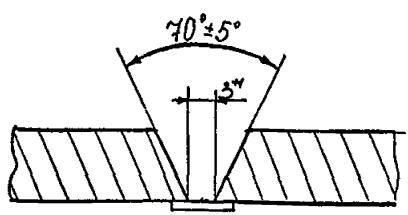
I4.2.3. Поверхность разделки и прилегающая поверхность на ширине не менее 20 мм не должна иметь острых углов, переходов, заусенцев. Шероховатость поверхности должна быть не ниже I2,5 Ra .

I4.2.4. Разделку единичных несквозных дефектов рекомендуется производить в соответствии с черт. 3.



Черт. 3

Разделку сквозных дефектов рекомендуется производить в соответствии с черт. 4.



Черт. 4

49-86 20.08 Инв.

При необходимости исправления всего шва, после удаления его полностью, подготовку кромок под заварку производить в соответствии с чертежом и технологическим процессом на первоначально выполненный шов. С целью уменьшения объема наплавленного металла и обеспечения технологичности при закарке допускаются другие типы разделок из числа указанных настоящим стандартом.

I4.2.5. Шероховатость поверхности под заварку должна быть в случае контроля полноты удаления дефекта цветной дефектоскопией и МПД в соответствии с п.I2.2.7, а рентгеном - п.I2.3.3.

I4.3. Квалификация сварщиков

I4.3.I. Исправление дефектных участков сварного соединения должны выполнять сварщики того же разряда, которые выполняли сварку производственных узлов.

I4.4. Сварочные материалы, выбор способов сварки для исправления дефектов

I4.4.I. Если исправлению подлежит полностью удаляемый шов, то заварка его должна производиться по принятой технологии для изделия.

Заварка дефектных участков сварных соединений производится любым из способов сварки, рекомендуемых настоящим стандартом.

I4.4.2. Для заварки должны применяться электроды и проволока той же партии (плавки), которыми выполнен исправляемый шов. Электроды и проволока должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Допускается применение электродов и проволоки той же марки, но другой партии (плавки). При этом результаты контроля лабораторными методами, в соответствии с требованиями чертежа,

49-86 20.08 [illegible]

засчитываются по входному контролю сварочных материалов.

I4.4.3. Сварка дефектных участков сварных швов, выполненных электродуговой или комбинированной сваркой, может быть исправлена аргонно-дуговой сваркой с применением сварочной проволоки в соответствии с табл.I-5 или табл.2I.

Таблица 2I

Шов	Заварка дефектов
Электроды	Сварочная проволока
ЭА-898/2I, ЭА-898/2IБ	Св-08ХI9НI0Г2Б Св-04ХI9НI0Г2Б
ЭА-400/I0У, ЭА-400/I0Т	Св-04ХI9НIIМ3
48А2, 48А-2Т	Св-02ХI7НI0М2ВИ
УОНИИ-I3/45А, УОНИИ-I3/55	Св-08Г2С
ОЗЛ-8	Св-04ХI9Н9

I4.5. Технологические указания по исправлению дефектов сварных швов

I4.5.I. Перед заваркой кромки подготовленной поверхности для исправления и прилегающая поверхность на ширине не менее 20 мм должна быть обезжирена уайт-спиритом или ацетоном.

I4.5.2. Исправление дефектов сварных швов рекомендуется производить на режимах, указанных в табл.22.

I4.5.3. Если после исправления шов и прилегающая поверхность не подлежат механической обработке, то околошовная зона основного металла на ширине не менее I00 мм должна быть перед заваркой покрыта защитным покрытием в соответствии с п.8.5.

I4.5.4. Если в чертеже указана термообработка после сварки, но она не является обязательной в соответствии с табл.6 и

49-86 20.08.87

ОСТ 26-07-1237-75, то вопрос о необходимости повторной термообработки после заварки дефектных участков сварного соединения решает ОГС (отдел главного сварщика) или другой службой предприятия.

Если сварной узел подвергается термообработке в связи с проведением наплавочных операций, то после исправления дефектных участков сварных швов вопрос повторной термообработки также решает ОГС и вносится в документацию в установленном на предприятии порядке.

14.6. Контроль исправленных участков сварных швов

14.6.1. Все исправленные участки должны быть проконтролированы всеми методами, предусмотренными чертежом, кроме испытания лабораторными методами (см.п.14.4.2).

14.6.2. Если при контроле качества в исправленном участке вновь обнаружены недопустимые дефекты, то производится повторное исправление в том же порядке, как и первое.

14.6.3. При обнаружении дефектов после повторного исправления вопрос о возможности исправления сварного соединения решается в установленном на предприятии порядке.

14.7. Исправление геометрических размеров швов и утонения в зоне сплавления

14.7.1. Исправлению геометрических размеров швов и утонения основного металла, получаемого в результате зачистки дефектов сварных соединений в зоне сплавления, подлежат сварные соединения, изготовленные из стали 20, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9Т и др., предусмотренные для сварки настоящим стандартом.

Исправление утонения производится сварочными материалами, которыми сваривался шов или в соответствии с пунктом 14.4 на

49-86 20.08.87

режимах, указанных в табл. 22.

При исправлении геометрических размеров допускается сварка на более низких режимах.

I4.7.2. При исправлении геометрических размеров швов и утонения поверхность, подлежащая наплавке, должна быть зачищена от окалины и обезжирена в соответствии с требованиями настоящего стандарта, раздела 7.

I4.7.3. При исправлении утонения наплавкой, контроль наплавленного металла производится методами, предусмотренными для сварного шва.

49-86 2008. Подп.

Таблица 22

Рекомендуемые режимы сварки на исправление дефектов сварных швов

Сварочные материалы	Основной материал сварных сборок	Диаметр электрода, проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение на дуге, В
Электроды:				
ЭА-400/10У	10Х17Н13М3Т			
ЭА-400/10Т	10Х17Н13М2Т	3,0	От 70 до 90	Не более 28
ЭА-898/21	08Х18Н10Т			
ЭА-898/21Б	12Х18Н9Т	4,0	От 120 до 140	
ОЗЛ-8	12Х18Н10Т			
48А-2		5,0	От 140 до 160	
48А-2Т	12Х18Н9			
48А-1				
ЭА-400/13				
ЭА-902/14	10Х17Н13М3Т			
	10Х17Н13М2Т			
УОНИИ13/45А		3,0	От 100 до 130	
УОНИИ13/55	20 или ВСТ3сп	4,0	От 160 до 210	22-26
	25Л	5,0	От 220 до 280	
Проволока:	12Х18Н9Т	1,6	100-130	
	12Х18Н10Т	2,0	170-190	
Св-04Х19Н11М3	08Х18Н10Т	2,5	180-200	
Св-08Х19Н10Г2Б	10Х17Н13М2Т			
Св-04Х19Н10Г2Б				
Св-04Х19Н9	10Х17Н13М3Т	3,0	220-240	12-14
Св-04Х17Н10М2		2,0	180-200	
Св-02Х17Н10М2-ВИ	12Х18Н9	3,0	220-240	
ЭП-582				
(Св-06Х15Н35Г7М6Б)	08Х18Н10Т+			
ЭП-855	+ХН35ВТ (ЭИ-612)	2,0	100-120	
(Св-03Х15Н35Г7М6Б)	08Х18Н10Т+			
	+ХН35ВТ-ВД	2,0	100-120	
		1,6	100-120	
Св-08Г2С	20; В Ст 3сп; 25Л	2,0	140-160	

Примечание. Основной материал может быть других марок, в соответствии с чертежом, в этом случае режимы сварки выбираются, исходя из класса основного материала раздела 2.

49-86 22.08.87

15. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

15.1. Санитарно-гигиенические условия на участках сварки и наплавки в части производственных помещений, оборудования, технологического процесса, приспособлений, отопления, вентиляции и освещения должны удовлетворять требованиям действующих "Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов", утвержденных Министерством здравоохранения СССР.

15.2. При выполнении сварочных работ необходимо соблюдать действующие "Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий", утвержденные ГУПО МВД СССР, и "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором.

15.3. При проведении подогрева и термической обработки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.004-75 и "Правил", указанных в п.15.2.

15.4. При выполнении всех работ, связанных со сваркой арматуры, следует соблюдать требования действующих "Санитарных норм и правил по ограничению вибрации рабочих мест" и "Гигиенических норм допустимых уровней звукового давления и уровней звука на рабочих местах", утвержденных Министерством здравоохранения СССР.

15.5. На рабочих местах должны быть специальные инструкции по технике безопасности при выполнении соответствующих производственных операций (сварки, сборки, термической обработки и т.д.).

15.6. Допуск к работе вновь поступающих и переводимых на данную работу рабочих разрешается только после проведения инструктажа и проверки их знаний по требованиям безопасности с оформлением в специальном журнале.

49-86 20.08.87

I5.7. Не реже одного раза в квартал администрация обязана проводить повторный инструктаж рабочих по требованиям безопасности. Внеочередной инструктаж проводится при возникновении сомнений в безопасности применяемых сварщиком приемов работы, а также после несчастного случая, происшедшего на данном участке.

I5.8. При сварке необходимо применять общую приточно-вытяжную или местную вентиляцию и принимать меры, предохраняющие работающего от ожогов, а именно:

- при сварке в среде защитных газов в закрытом помещении забор отсасываемого воздуха должен производиться из нижних слоев помещения дополнительно к вентиляции, проводимой в зоне нахождения сварщика;

- местная вентиляция должна обеспечивать содержание вредных веществ в воздухе в зоне работы сварщика в пределах, допустимых по ГОСТ I2.I.005-76.

I5.9. Параметры вибрации на рабочих местах должны быть в пределах, установленных "Санитарными нормами и правилами при работе с инструментами, механизмами и оборудованием, создающими вибрации, передаваемые на руки работающих", утвержденными Минздравом СССР.

I5.I0. Производство работ по сварке с применением обезжиривающих жидкостей следует производить по специальному разрешению представителя пожарной службы и лица, отвечающего за работу на данном участке.

I5.II. При сварке деталей с предварительным подогревом следует особо тщательно соблюдать меры предосторожности: закрыть нагреваемые детали теплоизоляционным материалом (например, асбестом); оставлять открытыми лишь свариваемые участки.

I5.I2. При проведении термической обработки после сварки необходимо соблюдать требования ГОСТ I2.3.004-75.

15.13. Администрация должна обеспечивать повседневный контроль за соблюдением требований инструкции по безопасности проведения работ и периодически проверять знания рабочих по требованиям безопасности. Результаты проверки должны дополнительно оформляться записью в журнале.

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

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

- выбирать рациональные формы деталей и узлов арматуры;
- обеспечивать прочность конструкции при минимальных затратах металла;
- предусматривать возможность комплексной автоматизации и механизации изготовления, применение прогрессивных процессов дуговой сварки; при этом необходимо учитывать техническую и экономическую целесообразность их применения;
- учитывать свойства сварных соединений в зависимости от сварочных материалов, термообработки, технологических нагревов, устранять концентрацию напряжений, возникновение деформаций, хрупких разрушений. Рекомендуемые разделки кромок под сварку и вид сварных соединений приведены в приложении 3. Шероховатость поверхности подготовки кромок под сварку должна быть не ниже 12,5 Ra.

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

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

Восстановлен с подлинника 09.99. Лаф-
49-86 20.08 Подп.

I6.4. Для сварных соединений, при толщине более 5 мм, подлежащих просвечиванию, корень шва которых невозможно механически обработать, рекомендуется применять комбинированную сварку.

I6.5. При проектировании обечаек, труб, выпуклых днищ и других деталей, 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.

I6.6. Угловые и тавровые соединения с полным проваром применяются для приварки патрубков, фланцев, плоских днищ и других деталей, конструктивная необходимость которых предусматривает данные типы соединений.

Штуцерные соединения при толщине стенки 3мм и выше рекомендуется выполнять со скосом кромки под сварку.

I6.7. 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.).

I6.8. Соединения с неполным проваром, доступные для сварки с обратной стороны, рекомендуется выполнять с подварочным швом (например, фланцы, бобышки и др.).

I6.9. 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 I5°. 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

49-86 20.08.87

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, поковками, 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.

16.10. Выбор соединений под сварку следует производить в соответствии с настоящим стандартом (приложение 3) в зависимости от толщины свариваемого металла, назначения изделия, способа сварки и ГОСТами на сварку: ГОСТ 5264-80, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 11533-75, ГОСТ 11534-75, ГОСТ 14771-76 (приложение 4), ОСТ 26-07-1180-75.

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

16.12. Если при проектировании выявится необходимость применения типов соединений, не указанных в настоящем стандарте или в п.16.10, то конструктивные элементы сварного соединения изображают на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.312-72.

16.13. 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 в технологическом процессе.

16.14. Для повышения производительности сборочно-сварочных работ, качества сварных соединений, применительно к предприятию-изготовителю арматуры, разрешается взамен указанных чертежом:

49-86 20.08.87

- применение механизированных способов сварки взамен ручной или применение других комбинаций и способов сварки, указанных настоящим стандартом;

- замена разделок кромок с учетом обеспечения механических свойств сварных соединений, которая согласовывается с конструкторским отделом.

Указанные изменения вносятся в технологический процесс.

49-86 20.08.15

Приложение I
Рекомендуемое

Режимы электродуговой сварки образцов (входной контроль) и изделий

Таблица I

Марка электродов	Основной материал	Диаметр электрода, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение, В
ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У, ЭА-898/21, ЭА-898/21Б	08Х18Н10Т	3	70-90	Не более 28
ЭА-400/13, ЭА-902/14	08Х18Н10Т 10Х17Н13М3Т			
ОЗЛ-8 и др.типа Э-07Х20Н9 по ГОСТ 10052-75	12Х18Н9Т 08Х18Н10Т	4	120-140	
48А-2, 48А-2Т, 48А-1	12Х18Н9	5	140-160	
УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55	Сталь 20 или Вст3сп	3 4 5	100-130 160-210 220-280	22-26

Режимы аргонно-дуговой сварки образцов для входного контроля

Таблица 2

Марка проволоки	Основной материал	Диаметр проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Напряжение, В
Св-04Х19Н11М3	Сталь	1,6	80-100	12-14
Св-08Х19Н10Г2Б	08Х18Н10Т	2,0	140-160	
Св-04Х19Н10Г2Б	12Х18Н9Т	2,5	160-180	
Св-04Х19Н9		3,0	200-220	

Св-04Х17Н10М2 Св-02Х17Н10М2-ВИ	Сталь 12Х18Н9	2,0 3,0	180-200 200-220
ЭП-582 (Св-06Х15Н35Г7М6Б) ЭП-855 (Св-03Х15Н35Г7М6Б)	Сталь 08Х18Н10Т + ХН35ВТ-ВД	2,0	100-120
ЭП-690 (ООХ19Н18Г10АМ4)	Сталь ООХ20Н16АГ6	2,0 3,0	170-190 200-220
Св-08Г2С	Сталь 20 или ВСт3сп	1,6 2,0 3,0	100-120 150-170 200-240

Примечание к табл. 1 и табл. 2. Основной материал может быть других марок, в соответствии с чертежом.

Режимы аргонно-дуговой сварки изделий

Таблица 3

Толщина свариваемого материала, мм	Сила сварочного тока		Расход аргона, л/мин		Диаметр вольфрамового электрода, мм
	1-й проход	2-ой проход и последующие	на поддув	на защиту	
1,5-2	50-60 без присадки	60-80 с присадкой, диаметр 1,2	-	8-10	3-4
3 - 10	60-110 без присадки 100-130 с присадкой	90-160 с присадкой, диаметр 2-3	-	8-10	3-4
6 - 15	100-140 без присадки	160-170	3-4	10-12	4-5
		200-220 с присадкой, диаметр 3 мм		12-14	

КОМПЛЕКСЫ МЕТОДОВ КОНТРО

Наименование метода	Комплексы ко																		
	I	II	III	IУ	У	УI	УII	УIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIУ	XIУ	XУ	XУI	XУII	XУIII
I. Внешний осмотр и измерение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Ультразвуковой контроль																			
3. Радиографический контроль	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+				+		
4. Контроль герметичности гелиевым течеискателем	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
5. Контроль капиллярными методами	+	+	+		+	+	+	+		+					+				
6. Гидравлические испытания	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
7. Механические испытания	+	+	+	+	+		+	+							+				
8. Металлографические исследования	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+				+				
9. Испытание на межкристаллитную коррозию	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+		+		+	+	
IO. Контроль плотности воздухом																			

49-95 20.08 Подп.

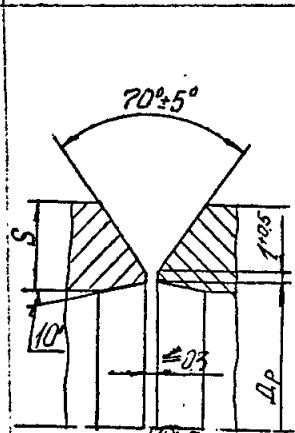
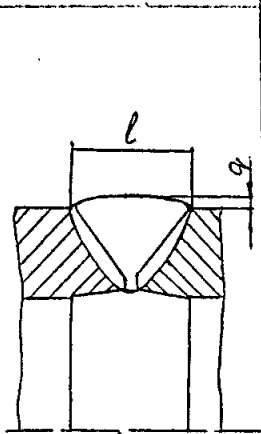
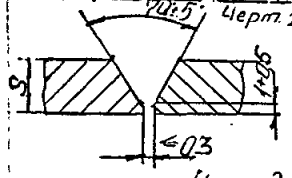
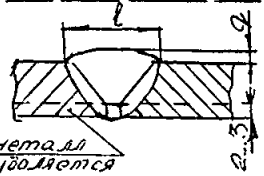
Приложение 2
Обязательное

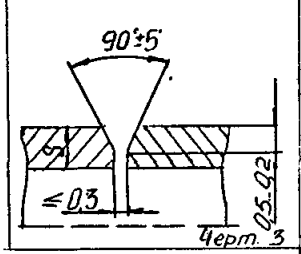
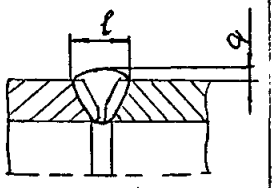
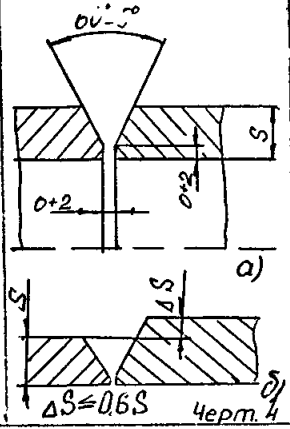
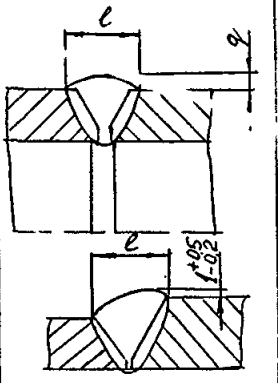
ИЯ СВАРНЫХ ШВОВ

	ХХХХ	ХХХШ	ХХХЛ	ХХХП	ХХХЛ1	ХХХУ	ХХХЛУ	ХХП	ХХШ	ХХЛ	ХХП1	ХХУ	ХХЛУ	ХХЛ1	ХХУП	ХХУШ	ХХЛХ	ХХУ	ХХЛУ	ХХЛ1	ХХУП	ХХУШ	ХХЛХ	ХХУ	ХХЛУ	ХХЛ1	ХХУП	ХХУШ	ХХЛХ	ХХ	ХХЛ1	ХХП	ХХШ	ХХЛ	ХХП1	ХХУ	ХХЛУ	ХХЛ1	ХХУП	ХХУШ	ХХЛХ	ХХ	ХХЛ1	ХХП	ХХШ	ХХЛ	ХХП1
Итроля																																															
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
						+	+				+																																			
	+					+	+						+						+						+																						
			+											+							+						+																				
	+						+								+							+						+																			
	+	+	+	+			+								+																																
					+						+																																				

Приложение 3
Рекомендуемое

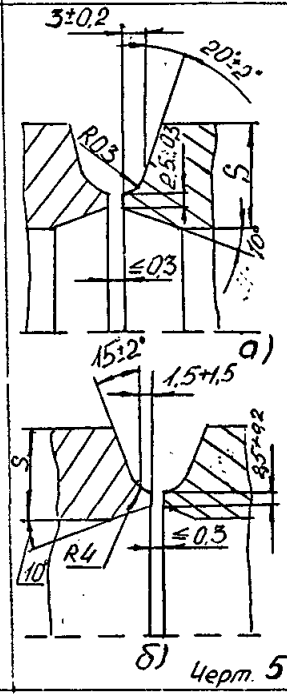
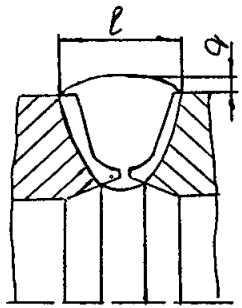
СПОСОБЫ СВАРКИ, КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И РАЗМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ ШВОВ

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок сварных деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	ℓ номин.	ℓ предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
С1			З	2,5	6	+2	I,5	+0,5
				3,0	8	-I		-0,5
				3,5	I0	±2		
				4,0	I0			
				4,5	I0	+3	I,5	+I,0
				5,0	I0	-2		-0,5
			Р	6,0	II			
			А	7,0	I2		2	±I,0
			П	8,0	I4			
			К	9,0	I5		3	±I,0
				I0,0	I7			
				I2,0	20			
				I4,0	23	+4	4	±I,0
				I6,0	26	-3		
С2								

Условное обозначение	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы сварного шва	Способ сварки	S	l номин.	l предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
С3			3	I,0	3	+2	I	±0,5
				2,0	4			
				Смещение внутренних кромок деталей допускается не более 0,2 мм				
С4				3,0	5	+2	I	±0,5
				4,0	9	+2	I,5	±0,5
				5,0	I0			
			ГРАП	6,0	II	+3	2	±0,5
				7,0	I2			
				8,0	I4			
				9,0	I4		3	±I,0
				I0,0	I7			
				I2,0	20	+4	4	±I,0
				I4,0	23			
				I6,0	26			

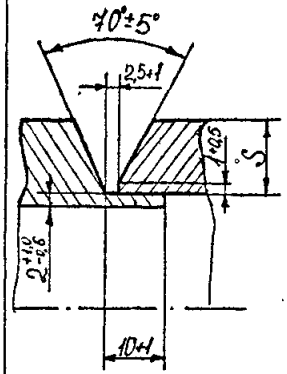
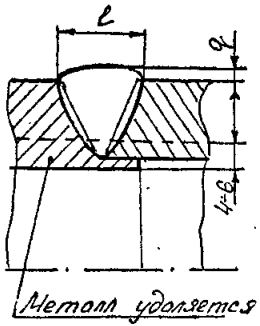
49-86 20.08 Л7

Продолжение приложения 3

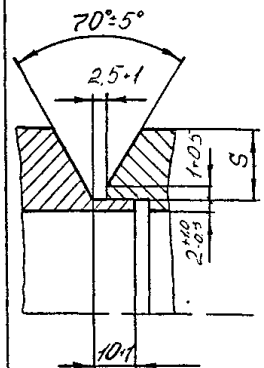
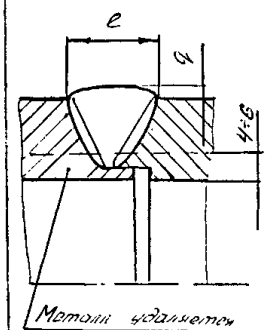
Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	l: номин.	l: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
С5			КРАП	4,5	II	+4	I	+I,0 -0,5
				5,0	II			
				6,0	I2		2	±I,0
				6,5	I2			
				7,0	I3			
				8,0	I3			
				9,0	I4		3	±I,0
				I0,0				
				I2,0	I6	+5		
				I4,0	I8	+6	4	±I,0
				I6,0				
				I8,0	25			
				20,0				
				25,0				

Черт. 5

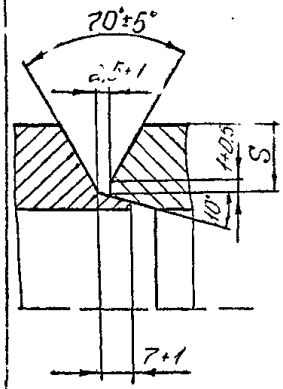
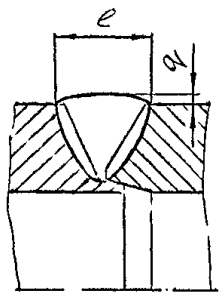
Продолжение приложения 3

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	l: номин.	l: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
С6			З	3,0	6	+3	I	±0,5
				4,0	7			
				5,0	8			
			КРПА	6,0	I0		2	
				7,0	I2			
				8,0	I3			
				9,0	I4			
				I0,0	I6	+4	3	±I,0
				I2,0	I8			
				I4,0	2I			
				I6,0	24			
				I8,0	27			
				20,0	30			

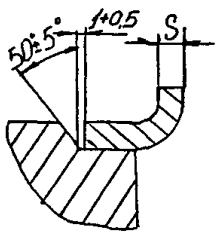
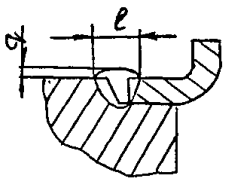
Черт. 6

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	e		q	
					номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
С7	 Черт. 7		3	3,0	6	+2	2	±0,5
				4,0	7			
				5,0	8			
			КРПА	6,0	I0	+3	3	±I,0
				7,0	I2			
				8,0	I3		4	
				9,0	I4			
				I0,0	I6			
				I2,0	I8			
				I4,0	2I	+4		
				I6,0	24			
				I8,0	27			
				20,0	30			

40-86 20.08.87

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	e		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предл. отклон.	номин.	предел. отклон.
С8	 Черт 8		3	3,0	6	+3	I	±0,5
				4,0	7			
				5,0	8			
			К	6,0	I0		2	
				7,0	I2			
				8,0	I3			
				9,0	I4			
				I0,0	I6	+4	3	±I,0
				I2,0	I8			
				I4,0	2I			
				I6,0	24			
				I8,0	27			
				20,0	30			

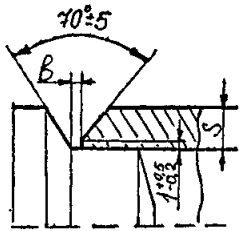
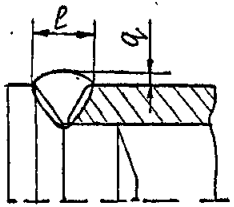
49-86 20.0885

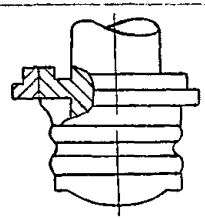
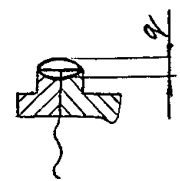
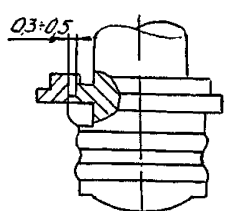
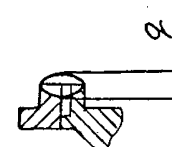
Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	ℓ: номин.	ℓ: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
					①	①	①	①
				I,4				
			3	I,5	~~5~~ 3	±2	~~1.~~ 0,5	±0,5
				I,6				
				2,0	~~5~~	~~±1~~		

С9

Черт. 9

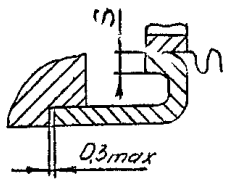
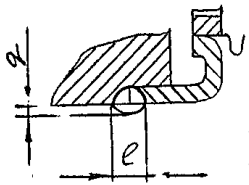
49-86 20.08 подпись

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	ℓ		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
С 10	  $B = 1^{+0,5}$ для $S \leq 6$ $B = 2,5^{+1}$ для $S \geq 7$ Черт. 10		З	3,0	5	+3	I	±0,5
				4,0	6			
				5,0	7			
			К	6,0	8		2	
				7,0	I0			
				8,0	I2			
				9,0	I3			
				I0,0	I4		3	±I,0
				I2,0	I6	+4		
				I4,0	I9			
				I6,0	23			
				I8,0	26			
				20,0	28			

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: Сварного шва	Обозначение сильфона	Min высота шва (q), контролируемая при металлографических исследованиях, мм
С11	 Черт 11		I6-П-0,I6х2	0,6
			I8-П-0,I6х(2, 3)	0,6
			22-П-0,I6х(2,3,4,5)	0,6
			28-П-0,I6х(3, 6)	0,6
			28-П-0,I6х7	0,6
			38-0-0,2х(3, 4)	0,6
			38-П-0,2х6	0,8
			38-П-0,2х8	I,0
			48-П-0,2х(2,4,6)	0,6
			48-П-0,2хI0	0,7
			48-П-0,2хI2	0,9
			65-П-0,2х(2,4,6)	0,6
			65-П-0,2х8	0,7
			65-П-0,2хI0	0,9
			65-П-0,2хI2	I,2
			75-П-0,2х(3, 6)	0,6
			95-П-0,25х(4, 6)	0,6
			95-П-0,25х8	0,8
			95-П-0,25хI0	I,I
			I25-П-0,3х(4, 6)	0,6
			I25-П-0,3х6	0,8
С12	 Черт. 12		I90-П-0,3х4	0,6

① для однослойных сильфонов — не менее 0,6

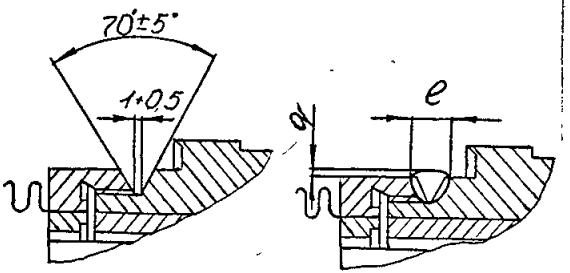
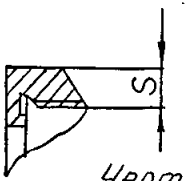
49-86 20.08 Б7

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	e: номин.	e: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
				1	3	+2	0,5	+0,5
			④	1,5	5	±2 ~~±1~~	1 ~~0,5~~	+0,5
С13			3					

Черт. 13

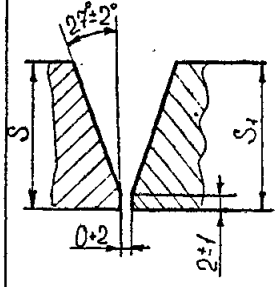
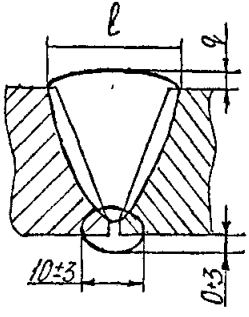
49-86 20.08 №7

Продолжение приложения 3

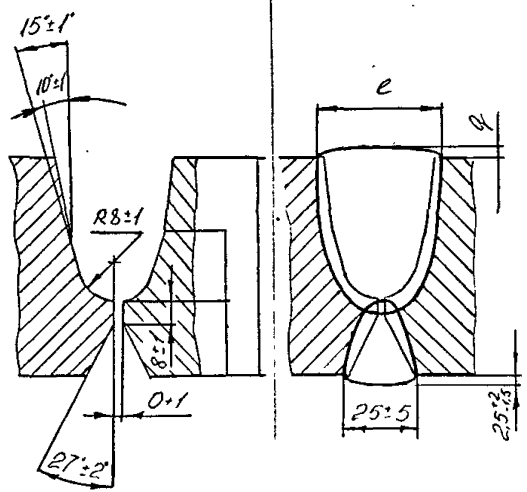
Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей и сварного шва	Способ сварки	S	e: номин.	e: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
С14	  Черт 14	3	I,5	3			
			2				
			2,5	5	+2	I	+0,5
			3				
			3,5	6			
			4				
			5				
			6	9	+3		

ОСТ 26-07-755-86

Стр. III

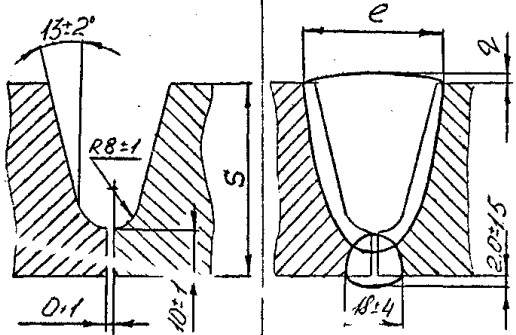
Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	$S=S_1$	ℓ		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
С 15			А П	I4	25	±5	2,5	+2,0 -I,5
				I6	27			
				I8	30			
				20	33	±6	2,5	+2,5 -I,5
				22	35			
				26	40			
				28	45	+8	3,0	+2,5 -2,0
				30	47			
				32	50			
				36	54			
				40	60			

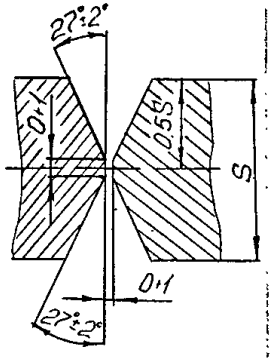
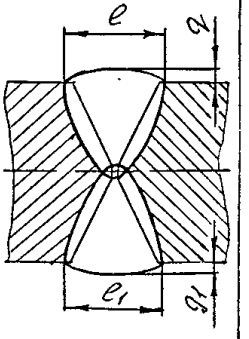
Черт. 15

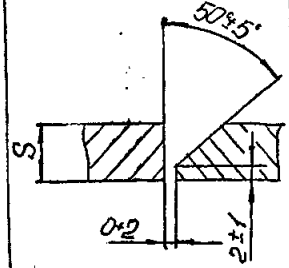
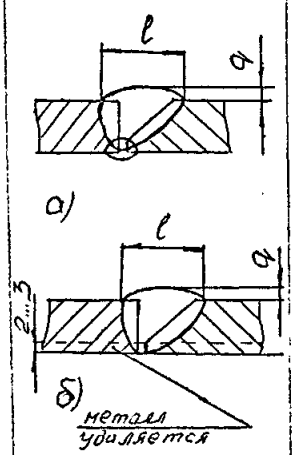
Условное обозначение	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей и сварного шва	Способ сварки	S	e номин.	e предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
С16		А П	60	48	±8	3,0	+2,5 -2,0
			65	50			
			70	52			
			75	54			
			80	58			
			90	60			
			I00	66	±I0	3,5	±2,5
			II0	70			
			I20	74			
			I30	78			
			I40	82	±I2	4,0	+3,0

Черт.I6

Примечание. При ручной подварке притупление 2±I, зазор - 2±2.

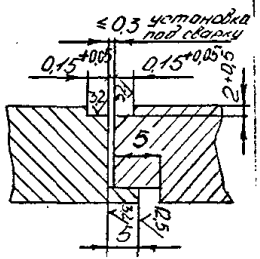
Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	e		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
С17	 Черт.17		А П	30	34	±6	2,5	+2,5 -1,5
				32	35			
				34	36			
				36	37			
				38	38			
				40	39			
				42	42	±8	3,5	+2,5 -2,0
				45	44			
				50	47			
				55	50			
				60	63			
				65	66			
				70	69			
				75	63	±10	3,5	±2,5
				80	66			

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	$e = e_1$: номин.	$e = e_1$: предел. отклон.	$q = q_1$: номин.	$q = q_1$: предел. отклон.
С18	 Черт. 18		А П	20	I6	±4	2,0	±I,5
				22	I8			
				24	I9			
				28	2I	±5	2,5	+2,0 -I,5
				32	23			
				36	25			
				40	28			
				48	32	±4	2,5	+2,5 -I,5
				50	35			
				58	38			
				60	40			

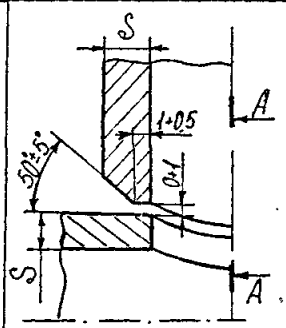
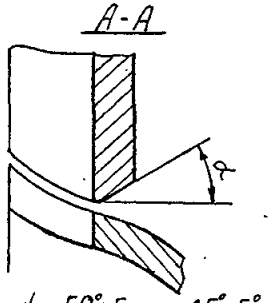
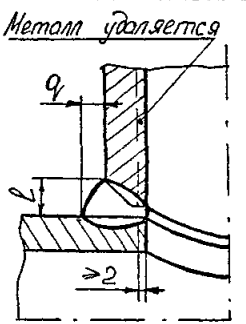
Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	ℓ		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
С19	 Черт. 19		Р К	4,0	8	+3	I,5	±0,5
				5,0	I0			
				6,0	II		2	±0,5
				7,0	I3			
				8,0	I4			
				9,0	I6		3	±I,0
				I0,0	I8			
				I2,0	20			
				I4,0	23	+4	4	±I,0
				I6,0	26			

49-86 20.08 Л7

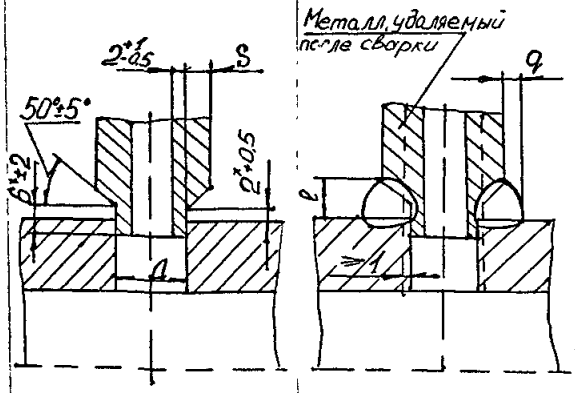
Продолжение приложения 3

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва	
С20	 Черт. 20		Электроннолучевая

Продолжение приложения 3

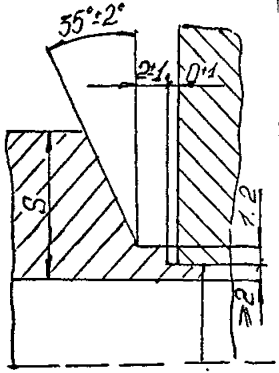
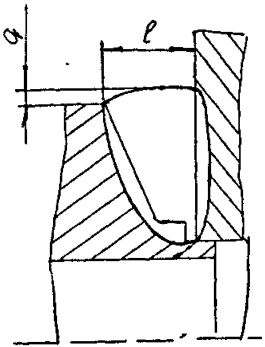
Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	l: номин.	l: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
Т1	  α = 50°±5 или 35°±5° Черт.21		К Р А П	6	7	+3 −2	4	+3 −2
				8	I0		6	
				I0	I2		8	
				I2	I5		9	
				I4	I8		I0	
				I6	22		II	+4 −3
				I8	24		I3	
				20	26		I4	
				22	28	+4 −3	I6	
				24	32		I8	
				26	36		I9	

49-8620.08.87

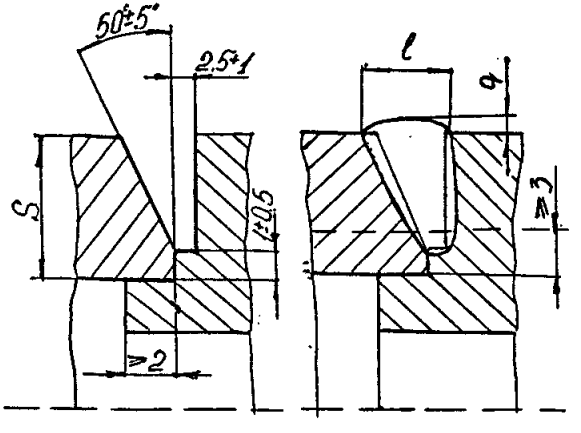
Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	l: номин.	l: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
Т2			З	2,5	5	+2	2,5	+1
				3,0				
				4,0	6	+2		
				5,0				
			К Р	6,0	8		4	
				8,0	II		6	
				I0,0	I4	+3	8	+3
				I2,0	I7		9	
				I4,0	20		I0	
				I6,0	23		II	
				I8,0	26	+4	I3	+4
				20,0	28		I4	

Размеры 6^{x} и 2^{x} соответственно увеличиваются 8...I0 и 3...4 для электродуговой, А и П.

Черт.22

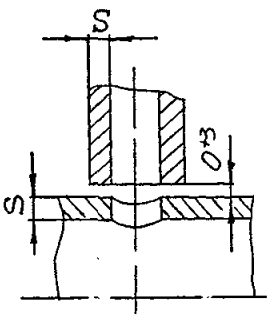
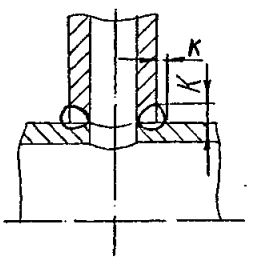
Условное обозначение	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы сварного шва	Способ сварки	S	l номин.	l предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
				5,0	9		I,5	±0,5
			К	6,0	II			
			р	7,0	I2		2	+0,5
			А	8,0	I3	+3		
			П	9,0	I4			
Т3				I0,0	I5		3	±I,0
				I2,0	I7			
				I4,0	I9			
				I6,0	2I		4	±I,0
				I8,0	23	+4		
				20,0	25			

Черт 23

Условное обозначение	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы сварного шва	Способ сварки
С21			Р К А П

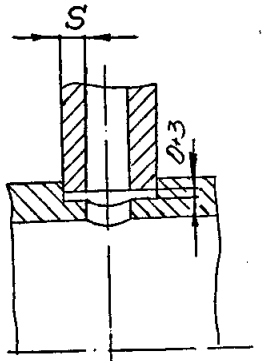
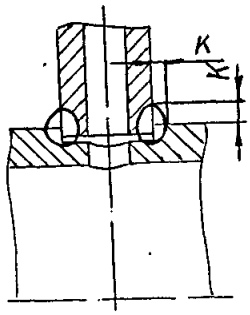
Черт.24

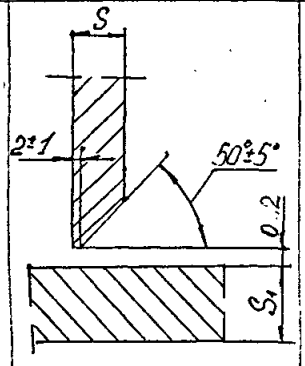
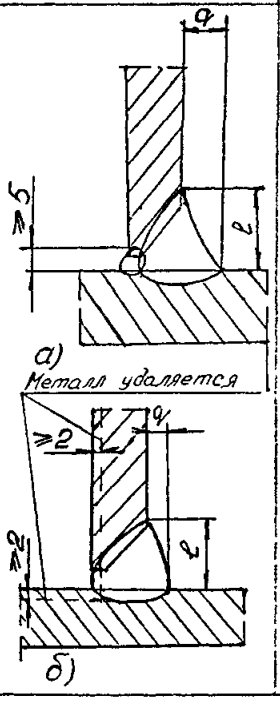
S	ℓ номин.	ℓ предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
5,0	9		I,5	±0,5
6,0	II			
7,0	I2		2	+0,5
8,0	I3			
9,0	I4	+3	3	±I,0
I0,0	I5			
I2,0	I7			
I4,0	I9			
I6,0	2I	+4	4	±I,0
I8,0	23			
20,0	25			

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	K			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
Т4	 Черт. 25		З Р П А	2	3	+1		
				3				
				4	4	+2		
				6				
				7	5			
				8				
				10	6			
				30	8	+3		

49-86 20.08 №7

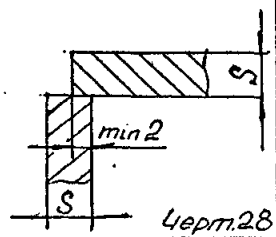
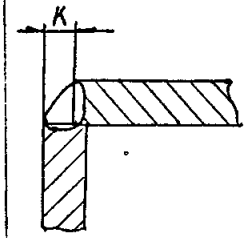
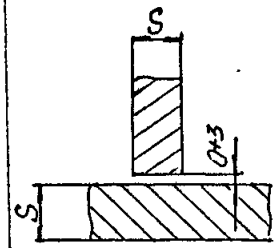
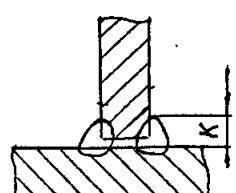
Продолжение приложения 3

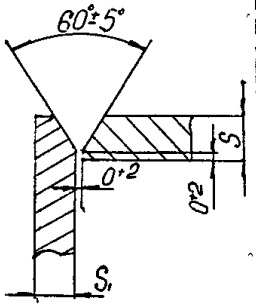
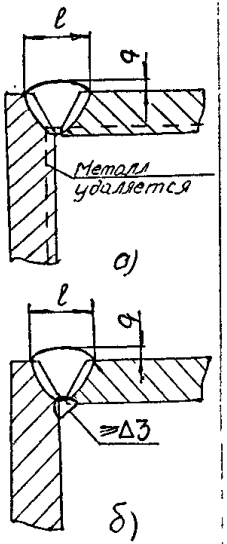
Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	K			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
Т5	 Черт. 26		З К Р	2	3	+1		
				3				
				4	4	+2		
				6				
				7	5			
				8				
				10	6			
				30	8	+3		

Условное обозначение	Конструктивные элементы: подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы: сварного шва	Способ сварки	S	ℓ: номин.	ℓ: предел. отклон.	q: номин.	q: предел. отклон.
Т6	 Черт.27		Р А П К	4	7	±2	4	+2 -1
				6	I0		5	
				8	I4	±3	7	+3 -2
				I0	I6		8	
				I2	20		I0	
				I4	24	±4	I2	+4 -3
				I6	26		I3	
				I8	28		I4	
				20	30		I5	
				22	34	±5	I7	+4 -3
				25	37		I8	

49-86 20.08.17

Продолжение приложения 3

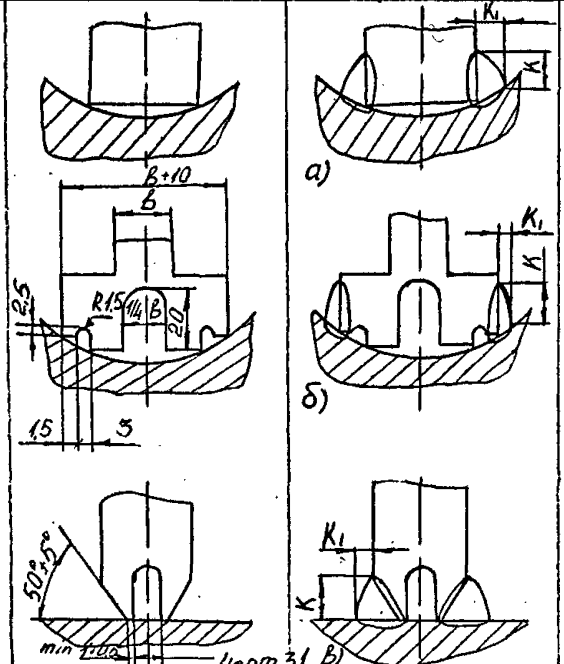
Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S			K	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
У1	 Черт.28		З К А П	От 2 до 20	—	—	От $\frac{S}{2}$ до S	—
Т7	 Черт 29		З К А П	2 3 4 6 7 8 10 30	—	—	3 3 4 4 5 5 6 8	—

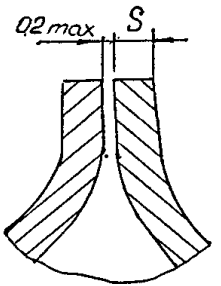
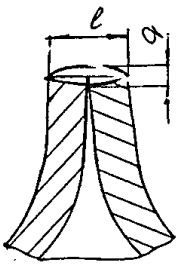
Условное обозначение	Конструктивные элементы подготовленных кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы сварного шва	Способ сварки	S не менее	ℓ номин.	ℓ предел. отклон.	q номин.	q предел. отклон.
У2			З К П А	4,0	9	±2	I,5	±0,5
				5,0	I0			
				6,0	II			
				7,0	I2		2	
				8,0	I4	±3		±I,0
				9,0	I5		3	
				I0,0	I7			
				I2,0	20			
				I4,0	23			
				I6,0	26	±4	4	±I,0
				I8,0	28			
				20,0	30			

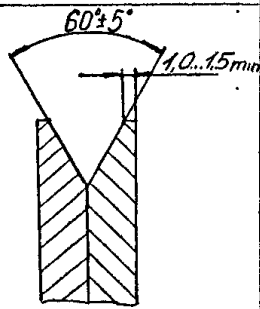
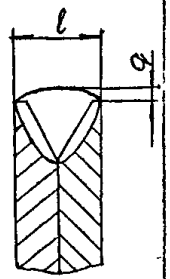
Черт.30

49-86 20.08.87

Продолжение приложения 3

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		
Т8			З Р П	Рекомендуются для приварки направляющих в задвижке. Величины К и K_1 - расчётные

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	ℓ		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	min	предел. отклон.
У3	 Черт.32		З Л П	I,0	2	+I,0	I,0	–
				I,2	2,4	+I,0 -0,5	I,2	–
				I,5	3,0	+I,0 -0,5	I,5	–
				2,0	4,0	+I,2 -I,0	I,6	–
				2,5	5,0	+I,2 -I,0	I,8	–

Условное обозначение	Конструктивные элементы		Способ сварки	S	ℓ		q	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			номин.	предел. отклон.	номин.	предел. отклон.
У4	 Черт.33		З П А	2,5	5	±I,0	I,5	±0,5
				3,0	6			
				3,5	7			
				4,0	8			
				5,0	I0	±I,0		
				6,0	I2		2	±I,0

Условные обозначения:
А - автоматическая сварка;
П - полуавтоматическая сварка;
Р - ручная электродуговая сварка.
В - сварка в защитных газах;
К - комбинированная сварка.

Приложение 4
справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. ГОСТ 5264-80 "Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры".

2. ГОСТ 8713-79 "Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры".

3. ГОСТ 11533-75 "Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры".

4. ГОСТ 11534-75 "Ручная дуговая сварка. Соединения под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры".

5. ГОСТ 14771-76 "Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры".

6. ОСТ 26-07-1180-75 "Приварка арматуры к трубопроводу. Технические требования".

19-86 20.88 57

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, таблицы, приложения
ГОСТ 2.312-72	16.12
ГОСТ 8.002-71	3.11
ГОСТ 12.1.005-76	15.8
ГОСТ 12.3.004-75	15.3, 15.12
ГОСТ 2246-70	2.4, табл.2, табл.3, табл.4, таб.5, табл.20
ГОСТ 2789-73	7.3, 12.2.7
ГОСТ 5264-80	16.10, приложение 4
ГОСТ 6032-84	13.3.2
ГОСТ 6616-74	9.3.4
ГОСТ 6996-66	13.4.2, табл.19
ГОСТ 7164-78	9.3.4
ГОСТ 7512-82	12.3.2
ГОСТ 8050-76	2.12.13
ГОСТ 8713-79	16.10, приложение 4
ГОСТ 9087-81	табл.3
ГОСТ 9467-75	табл.1
ГОСТ 10052-75	табл.4
ГОСТ 10157-79	2.12.1
ГОСТ 11533-75	16.10, приложение 4
ГОСТ 11534-75	16.10, приложение 4
ГОСТ 14771-76	16.10, приложение 4
ГОСТ 14782-76	12.4.3
ОСТ 5.0170-81	12.6.2, 12.6.4
ОСТ 5.9095-77	12.3.2
ОСТ 5.9096-77	12.3.3.
ОСТ 5.9224-75	Табл.20
ОСТ 5.9370-81	Табл.20
ОСТ 5.9537-80	1.6, 12.2.1

Нов.1.

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, таблицы, приложения
ОСТ 5.9768-79	I2.4.3
ОСТ 5.985I-8I	I2.2.6
ОСТ 26-07-II80-75	I6.I0, приложение 4
ОСТ 26-07-I237-75	I.4, 2.7, I0.2, I0.5, I0.6, I0.I0, I3.I.II, I3.4.I, табл. 20, I4.5.4
ТУ I4-I-683-72	Табл. 4, табл. 5
ТУ I4-I-973-74	Табл. 4
ТУ I4-I-997-74	Табл. 4, табл. 5
ТУ I4-I-I467-75	Табл. 5
ТУ I4-I-I692-76	Табл. 4
ТУ I4-I-I880-76	Табл. 4, табл. 5
ТУ I4-I-I892-76	Табл. 4, табл. 5
ТУ I4-I-I959-77	Табл. 4
ТУ I4-I-2I43-77	Табл. 4, табл. 5
ТУ I4-I-2838-79	Табл. 4, табл. 20
ТУ I4-I30-37-72	Табл. 4, табл. 5

Нов.I

49-86 20.08 Подп.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Основной материал и требования к нему..... 2

2. Сварочные материалы, их использование и хранение..... 5

3. Требования к сборочно-сварочному оборудованию и аппаратуре для дефектоскопии.....32

4. Требования к квалификации сварщиков.....34

5. Требования к квалификации дефектоскопистов.....36

6. Требования к подготовке инженерно-технических работников.....38

7. Подготовка деталей под сварку.....38

8. Сборка под сварку.....39

9. Сварка.....42

I0 .Термическая обработка сварных узлов.....52

II. Категории сварных соединений , методы и объем контроля качества сварных соединений и наплавки.....56

I2. Контроль качества сварных соединений и наплавки кромок неразрущающими методами контроля.....59

I3. Контроль качества сварных соединений лабораторными методами.....73

I4. Исправление дефектов.....86

I5. Требования безопасности.....93

I6. Основы проектирования элементов сварных конструкций трубопроводной арматуры и типовые соединения.....95

Приложение I. Режимы сварки образцов для входного контроля (рекомендуемые).....99

Приложение 2. Таблица. Комплексы методов контроля сварных швов.....I00

Приложение 3. Способы сварки, конструктивные элементы и размеры выполненных швов.....I0I

49-86 20.08.87

СТР.

Приложение 4. Перечень документации, используемой при изготовлении сварных конструкций.....I30

Ссылочные нормативно-технические документы 130а

gost.e-ecolog.ru