Министерство топлива и энергетики России

Акционерное общество открытого типа
"Энергомонтажпроект"

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СВАРКЕ И КОНТРОЛЮ РЕЗЕРВУАРОВ (БАКОВ) АЭС

РД 34.10.117-92

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АССОЦИАЦИЯ ЭНЕРГОМОНТАЖ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ, ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКТОРСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЭНЕРГОМОНТАЖПРОЕКТ"

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СВАРКЕ И КОНТРОЛЮ РЕЗЕРВУАРОВ (БАКОВ) АЭС

РД 34.10.117 -92

Главный инженер
Ю.С.Бережной

Зав.отделом сварки и дефектоскопии
А.В.Ротштейн

Главный инженер проекта
А.А.Белкин
19.08.92

СОГЛАСОВАНО
Вице-президент ассоциации "Энергомонтаж"
А.И.Ковшов

1992

Группа В05

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

Основные положения по сварке и контролю резервуаров (баков) АЭС

РД 34.10.117-92

ОКСТУ 0072

Дата введения 01.01.93

Настоящий руководящий документ устанавливает основные требования по изготовлению и монтажу резервуаров и баков из низкоуглеродистых и коррозионностойких сталей, предназначенных для атомных станций.

Настоящий руководящий документ распространяется на резервуары (баки), предназначенные для систем атомных станций, важных для безопасности (второго и третьего классов безопасности) согласно документу "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88)" ПН АЭ Г-1-011-89, конструирование, изготовление и монтаж которых осуществляется в соответствии с документом "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" ПН АЭ Г-7-008-89.

Руководящий документ является обязательным для организаций и предприятий, выполняющих конструирование, изготовление и монтаж листовых конструкций резервуаров (баков) АЭС.

Внесение изменений в настоящий документ осуществляется их разработчиком в соответствии с ГОСТ 2.503-74.

Настоящий руководящий документ разработан взамен документа "Руководящий нормативный документ. Основные положения по сварке и контролю резервуаров (баков) АЭС. РД ОП 42.001-85" и с его выходом последний теряет силу при изготовлении баков и резервуаров, на которые распространяется действие Правил-АЭУ ПН АЭ Г-7-008-89.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящий документ устанавливает требования к сварке и контролю качества сварных соединений резервуаров (баков), изготовленных из сталей перлитного и аустенитного классов.

I.2. Настоящий руководящий документ разработан в соответствии с требованиями нормативно-технических документов Госатомнадзора РФ:

"Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок". ПН АЭ Г-7-008-89;

"Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций". ПН АЭ Г-5-006-87;

"Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения". ПН АЭ Г-7-009-89;

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

Настоящий руководящий документ действует совместно с перечисленными НТД.

I.3. Применение в конкретных конструкциях основных материалов, не указанных в приложении 9 документа ПН АЭ Г-7-008-89, а также сварочных материалов, не предусмотренных документом ПН АЭ Г-7-010-89, разрешается при условии выполнения требований, изложенных в п. 3.4.4. документа ПН АЭ Г-7-008-89 и приложении 9.

I.4. Сварка деталей и контроль качества сварных соединений резервуаров (баков) должны производиться по производственно-технологической и производственно-контрольной документации (технологические процессы изготовления изделия, технологические карты, карты контроля, инструкции и др.), разрабатываемой в соответствии с требованиями настоящего документа и рабочих чертежей. В ПТД должны быть указаны конструкции соединений, способы и режимы сварки, род и полярность тока, марки и сортамент сварочных материалов, последовательность сварки отдельного соединения и соединений конструкции, способ формирования обратной стороны шва, пространственное положение соединения при сварке, температура подогрева, способы защиты места сварки от атмосферных осадков и ветра, методы и объемы контроля сварных соединений, нормы оценки качества, а также другие необходимые требования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

2.1. К сварочным работам (сварка и прихватка соединений деталей) при изготовлении и монтаже резервуаров (баков) допускаются сварщики, прошедшие аттестацию на право выполнения сварочных работ в соответствии с требованиями "Правил аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-003-87" и получившие "Удостоверение сварщика" установленной формы.

2.2. Сварщики, прошедшие аттестацию, допускаются к выполнению только тех видов работ, которые указаны в их удостоверении.

Каждому сварщику предприятие-изготовитель (монтажная организация) должно выдать личное клеймо, которое регистрируется в специальном журнале отдела (службы) технического контроля (ОТК, СТК).

2.3. Квалификационный разряд сварщика должен быть

не ниже 5-го - для выполнения сварных соединений II категории ручной дуговой и ручной аргонодуговой и полуавтоматической сваркой;

не ниже 4-го - для выполнения сварных соединений III категории ручной дуговой, ручной аргонодуговой и полуавтоматической сваркой, а также для выполнения автоматической сваркой соединений II категории;

не ниже 3-го - для выполнения сварных соединений III категории автоматической сваркой.

Примечание. К автоматической и полуавтоматической сварке допускаются специалисты (инженерно-технические работники, наладочный персонал, сварщики) научно-исследовательских организаций, а также лабораторий сварки трестов и заводов, осуществлявшие разработку (освоение) новых для данного предприятия технологий и оборудования. Допуск специалистов к выполнению работ оформляется решением аттестационной комиссии.

2.4. В тех случаях, когда сварка и прихватка соединений деталей выполняется с использованием одного и того же способа сварки, рекомендуется к этим технологическим операциям привлекать одного и того же сварщика. Разрешается прихватку выполнять другому сварщику (не участвующему в сварке соединения) при условии, что он допущен к сварке соединений однотипных соединению, подлежащему прихватке.

2.5. Сварщик, впервые приступающий к сварке соединений резервуаров (баков) на данном предприятии (монтажной организации) независимо от наличия отметки в "Удостоверении сварщика", подтверждающих его допуск к работам на изделии, должен сварить пробное соединение в присутствии инженерно-технического работника службы сварки предприятия (монтажной организации), которое подлежит контролю качества неразрушающими методами, которые предусмотрены конструкторской документацией для контролируемых этим образцом соединений изделия. Методы и объемы контроля выбираются для наиболее высокой категории производственных соединений контролируемых этим образцом. Результаты контроля разрешается относить к соединениям более низких категорий.

Допуск к работам на изделии осуществляется на основе результатов контроля контрольного соединения.

2.6. Сборку сварных соединений изделия должны выполнять работники, прошедшие подготовку и квалификационные испытания. При этом объем подготовки, порядок испытаний и периодичность повторных проверок определяется Программой, разрабатываемой заводом-изготовителем (монтажной организацией). Допускается применение типовой программы, разработанной специализированной организацией.

2.7. К работам по контролю качества сварных соединений неразрушающими и разрушающими методами допускаются контролеры (специалисты, дефектоскописты, лаборанты, непосредственно выполняющие контроль), прошедшие аттестацию в постоянно действующей комиссии предприятия-изготовителя (монтажной организации) и получившие "Удостоверение" за подписью председателя комиссии. Контролеры допускаются к выполнению тех видов контроля, которые указаны в их "Удостоверениях".

П р и м е ч а н и е. Аттестация контролеров (виды, периодичность) производится в соответствии с указаниями НТД ПНАЭ Г-7-010-89 (раздел 4) и отраслевыми положениями, действующими на предприятии-изготовителе (монтажной организации).

2.8. Квалификационный разряд контролеров по видам неразрушающего контроля должен быть не ниже указанного в Информационном письме Госпроматомнадзора № 042-23/185 от 12.03.91 (приложение 1, обязательное).

2.9. К руководству работами по сварке и операционному контролю и контролю качества сварных соединений листовых конструкций

резервуаров и баков допускаются инженерно-технические работники (ИТР), прошедшие аттестацию в соответствии с "Типовым положением о порядке проверки знаний правил норм и инструкций по безопасному ведению работ в атомной энергетике у руководителей и специалистов" разработанным Госпромэнергонадзором СССР и "Положением об аттестации работников служб технического контроля подразделений концерна "Союзэнергомонтаж".

Результаты аттестации ИТР должны быть оформлены протоколом и приказом по предприятию с указанием вида работ, к руководству которыми допускается тот или иной аттестованный инженерно-технический работник.

2.10. Все ИТР подлежат периодической переаттестации не реже, чем через каждые три года.

3. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Для изготовления элементов конструкций резервуаров и баков следует применять листовой прокат и трубы из сталей перлитного, аустенитного и мартенситно-ферритного классов, из числа приведенных в приложении 9 нормативно-технического документа ПН АЭ Г-7-008-89.

3.2. Качество и свойства полуфабрикатов, предназначенных для изготовления резервуаров и баков, должны удовлетворять требованиям стандартов или технических условий и должны быть подтверждены сертификатами заводов-поставщиков (свидетельствами о качестве).

3.3. Предприятие-изготовитель резервуаров и баков должно осуществлять входной контроль качества поступающих полуфабрикатов по номенклатуре и в объеме, устанавливаемыми техниче-

скими условиями на изделие. Оценка качества полуфабрикатов проводится в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на конкретный полуфабрикат.

При неполноте сертификатных данных применение полуфабрикатов допускается только после проведения предприятием-изготовителем резервуаров (баков) необходимых испытаний и исследований.

Входной контроль полуфабрикатов должен выполняться в соответствии с программой (планом), разрабатываемой предприятием-изготовителем, и ГОСТ 24297-87.

3.4. Методы и объемы контроля качества полуфабриката должны определяться на основании стандартов и технических условий конструкторской (проектной) организацией, указываться в конструкторской документации и согласовываться с предприятием-изготовителем. Методы и объемы контроля, порядок контроля, методика контроля должны указываться также в программе (плане) контроля.

3.5. Детали и сборочные единицы допускаются в производство только после получения положительных результатов входного контроля.

4. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Сварочные материалы, допускаемые к применению при сварке стыковых и угловых соединений, приведены в табл. 1.

4.2. Все партии сварочных материалов, подлежащие использованию при сварке, подлежат контролю. Контроль качества каждой партии сварочных материалов должен быть проведен до начала их производственного использования.

4.3. Контроль сварочных материалов перед началом производства работ включает:

проверку сопроводительной документации;

проверку упаковки и состояния сварочных материалов;

контроль металла шва и наплавленного металла.

4.4. Проверка сопроводительной документации включает:

а) контроль наличия сертификата с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандартов и ТУ;

б) контроль наличия на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, бухте, баллоне и др.) маркировки с проверкой соответствия указанных в ней марки, сортамента и номера партии материала данным сертификата.

Таблица I

Сварочные материалы для выполнения сварных соединений из сталей перлитного и аустенитного класса

№ п/п	Марки сталей свариваемых деталей	Марки применяемых сварочных материалов			Проволока для аргонодуговой сварки, в т.ч. в смеси защитных газов	
		Электроды для ручной дуговой сварки	Для автоматической сварки под флюсом			
			проволока	флюс	Аргонодуговая сварка	Сварка в смеси газов и среде углекислого газа
I	Ст3сп5, 10, 15, 20	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, ЦУ-7А, ТМУ-21У	Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА	ОСЦ-45, АН-348А, АН-42, АН-42М, АН-348АМ	Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-06А	Св-08Г2С
			Св-06А, Св-08ГСМТ	АН-42, АН-42М		
2	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-15К, ЦТ-26, ЦТ-26М, ЭА-898/21Б, ЭА-902/14	Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ФЦ-17	Св-04Х19Н11М3	-
			Св-08Х19Н10М3Б, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б, Св-01Х19Н9, Св-06Х19Н9Т	ОФ-6	Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б, Св-01Х19Н9, Св-06Х19Н9Т	
3	Ст3сп5, 10, 15, 20 со сталью 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т (при толщине стенки деталей до 10 мм вкл.)	ЭА-395/9, ЦТ-10	Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-6	Св-10Х16Н25АМ6	
		ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2	Св-07Х25Н13	ОФ-6	Св-07Х25Н13	-
		ЭА-855/51	Св-03Х15Н35Г7М6Б	ОФ-6	Св-03Х15Н35Г7М6Б	

Примечания:

1. При дуговой сварке под флюсом применять сочетания материалов "проволока-флюс", указанные в одной строке таблицы (отделенные горизонтальными линиями).

2. При комбинированной сварке соединений деталей применять сварочные материалы, приведенные в одной строке таблицы (отделенные горизонтальными линиями).

3. Дополнительно к приведенным сварочным материалам разрешается применение: электродов марок МР-3, ОЗС-4, ОЗС-6, АНО-4 для сварки соединений Ш категории по ПН АЭ Г-7-010-89 из первой группы сталей, а также электродов марки ИТС-4С для сварки соединений П и Ш категорий; электродов импортной поставки при условии получения (на основании заключения головной отраслевой материаловедческой организации) раз-

Продолжение примечания к табл. I

решения на их применение (с указанием области применения) в органах Госатомнадзора РФ (например, электродов ЦВ-52У для сварки соединений П и Ш категорий по ПН АЭ Г-7-010-89);

флюсов марок АН-26 и АН-26С в сочетании с проволокой марки Св-04Х19Н11М3 для сварки соединений деталей из второй группы сталей, предназначенных для работы при температуре не выше 200°С при условии предварительной проверки каждой партии (плавки) проволоки в сочетании с каждой партией флюса на отсутствие трещин в металле шва путем радиографического контроля и металлографических исследований специально выполненных контрольных соединений;

проволоки марок Св-01Х19Н9 и Св-06Х19Н9Т в сочетании с флюсом марки АН-26 и АН-26С при условии согласования каждого случая применения конкретного сочетания проволоки и флюса с головной отраслевой материаловедческой организацией;

флюсов марок НФ-18М, КФ-30, ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-22, КФ-19, КФ-27 в сочетании с проволоками, приведенными в табл. I НТД ПН АЭ Г-7-009-89.

4. Перечень нормативно-технических документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ и т.д.) на сварочные материалы, приведенные в табл. I, указаны в приложении 2 (справочное).

4.5. Проверка упаковки и состояния сварочных материалов включает контроль:

а) на отсутствие повреждений упаковки или самих материалов;

б) на соответствие номинальных размеров электродов данным сертификата и качества их покрытия требованиям стандартов или ТУ;

в) на соответствие номинальных размеров и вида поверхности сварочной проволоки требованиям стандартов или ТУ;

г) каждая партия флюсов - на соответствие цвета, однородности и гранулометрического состава требованиям стандартов или ТУ.

4.6. Контроль металла шва или наплавленного металла должен выполняться предприятием-изготовителем баков и резервуаров (монтажной организацией) перед началом работ по изготовлению или монтажу, а также в процессе выполнения работ при смене партии (плавки) электродов, сварочной проволоки, флюсов, защитных газов.

Контроль по п.п. 4.4-4.6 должен выполняться в соответствии с требованиями "Инструкции по контролю сварочных материалов" I8-I84.00.000. Результаты контроля фиксируются в отчетной документации, действующей на предприятии-изготовителе (монтажной организации).

4.7. Сварочные материалы следует хранить по партиям (плавкам) с обеспечением их использования строго по назначению.

Допускается объединять в одну партию флюс одной марки нескольких плавок при условии равномерного перемешивания всей массы партии флюса.

Партией защитного газа допускается считать газ одного наименования, одной марки, одного сорта (группы), поставляемого по одному стандарту или по одним техническим условиям.

4.8. Сварочная проволока, электроды и флюсы должны храниться в условиях, предотвращающих их загрязнение, коррозию и повреждение.

4.9. Покрытые электроды и сварочные флюсы после их прокалки рекомендуется хранить в закрытых мешках из водонепроницаемой ткани или в закрытой таре с крышкой и резиновым уплотнением или в сушильных шкафах при температуре $80 \pm 20^{\circ}C$. При этом срок хранения электродов и флюсов без проверки содержания влаги и дополнительной прокалки не ограничивается.

При условии хранения прокаленных электродов и флюсов в кладовых при температуре не ниже $15^{\circ}C$ и относительной влажности воздуха не более 50% они подлежат повторной прокалке по истечении

сроков, указанных в ПТД.

При этом устанавливаемые сроки не должны превышать:

для электродов с основным покрытием, предназначенных для сварки сталей перлитного класса - 5 суток;

для остальных электродов - 15 суток;

для флюса марки ОФ-6 - 3 суток;

для других марок флюсов - 15 суток.

4.10. При нарушении условий хранения электродов и флюсов или по истечении сроков, указанных в п. 4.9, электроды и флюсы перед их использованием подлежат проверке на содержание влаги или повторной прокалке.

4.11. Если партия электродов или флюсов прокаливалась по частям в различные сроки, требования п.п. 4.9 и 4.10 относятся к каждой части отдельно.

4.12. Прокалка флюсов должна осуществляться в электропечах на противнях из жаростойких сталей.

Режимы прокалки флюса должны контролироваться термопарами, устанавливаемыми непосредственно в слое флюса. Высота слоя при прокалке флюса марки ОФ-6 не должна превышать 100 мм, а для флюсов других марок устанавливается ПТД. Допускается контролировать режим прокалки флюсов по печным (сводовым) термопарам после соответствующей их маркировки тарировки по термопарам, установленным во флюсе.

4.13. Режимы прокалки электродов и флюсов перед использованием должны соответствовать режимам, установленным стандартами или техническими условиями на сварочные материалы конкретных марок.

4.14. Транспортировку прокаленных электродов и флюсов на сварочные участки следует производить в закрытой таре (в закрытой таре с резиновыми уплотнениями, в мешках из водонепроницаемой бумаги или из полиэтиленовой пленки).

4.15. Электроды следует выдавать сварщикам в количестве, необходимом для односменной работы, если в ПТД не оговорены более жесткие требования. При выдаче должна проверяться марка электродов. Аустенитные электроды и проволоку следует проверять магнитом.

4.16. Работы по хранению, подготовке, выдаче и учету сварочных материалов должны выполняться в соответствии с указаниями "Инструкции по хранению, подготовке, учету и выдаче сварочных материалов в производство" 18-182.00.000.

4.I7. В качестве неплавящегося электрода при аргонодуговой сварке допускается применять:

прутки лантанированного вольфрама марок ВЛ по ТУ 48-I9-27-87 и марки ЭВЛ по ГОСТ 23949-80;

прутки иттрированного вольфрама марок СВИ-I по ТУ48-I9-22I-83 и ЭВИ-I и ЭВИ-2 по ГОСТ 23949-80.

4.I8. При сварке в среде защитных газов неплавящимся и плавящимся электродом разрешается применять аргон газообразный сортов высший и первый по ГОСТ I0157-79, двуокись углерода сортов высший и первый по ГОСТ 8050-85, кислород газообразный технический сортов первый и второй по ГОСТ 5583-78. Разрешается применение жидкого аргона, жидкой двуокиси углерода, поставляемых в танках с последующей их газификацией при заполнении баллонов или газовых разводок.

5. СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.I. Для сварки следует применять исправные источники тока, оборудование и измерительную аппаратуру, обеспечивающие соблюдение всех требований, заданных технологической документацией, а также контроль режимов сварки.

Контроль режимов сварки разрешается производить как по показаниям приборов контроля (вольтметры, амперметры, ротаметры), так и по указаниям, размещенным на установках для сварки под флюсом и в среде защитных газов.

5.2. Для сварки рекомендуется применять однопостовые источники постоянного тока из числа выпускаемых или выпускавшихся промышленностью.

При выполнении работ ручной дуговой, ручной и автоматической аргонодуговой сваркой допускается применение многопостовых источников питания с напряжением холостого хода не ниже 70 В.

Основные типы источников питания дуги, применяемые при ручной дуговой, аргонодуговой и механизированной сварке, приведены в приложении 3 (справочное).

5.3. Для регулирования величины сварочного тока при работе от многопостовых и однопостовых источников применять балластные реостаты из числа выпускаемых и выпускавшихся промышленностью (приложение 3). Для регулировки величины сварочного тока при

аргонодуговой сварке рекомендуется применять устройство типа УДГ-201.

Примечание. Устройство УДГ-201 служит для преобразования постоянного сварочного тока частотой 50 Гц, получаемого от многопостового или однопостового источника, в импульсный ток частотой 1,5 кГц с крутопадающей внешней характеристикой, и регулирования силы тока в диапазоне от 12 до 200 А.

5.4. Для аргонодуговой сварки следует применять горелки, выпускаемые промышленностью и закупленные по импорту, обеспечивающие требуемое качество защиты наплавленного металла и металла околошовной зоны (приложение 3).

5.5. Для сварки под флюсом применять автоматы и полуавтоматы, предназначенные для сварки на постоянном токе из числа выпускаемых (выпускавшихся) промышленностью, а также закупаемых по импорту (приложение 3). Разрешается применение автоматов для сварки переменным током соединений деталей для сварки из низкоуглеродистой стали.

5.6. Для механизированной сварки в среде защитных газов тонкой электродной проволокой сплошного сечения рекомендуется применять установки (полуавтоматы), выпускаемые (выпускавшиеся) промышленностью (приложение 3), а также установки, закупленные по импорту, например "Кемппи-3500" и "Кемппи-5000" (Финляндия).

5.7. Для контроля и регулирования расхода защитного газа применять редукторы-расходомеры, указанные в приложении 3. При отсутствии ротаметров-расходомеров разрешается применение кислородных редукторов с регулированием расхода газа по ротаметрам отечественного производства или закупаемым по импорту.

5.8. Для подогрева и осушения двуокиси углерода следует применять подогреватели и осушители заводского производства любой конструкции из числа выпускаемых промышленностью. Допускается использование самодельных осушителей газа, содержащих влагопоглощающие материалы (силикагель, хлористый кальций и др.), применение которых должно быть согласовано с головной материаловедческой организацией.

5.9. Для смешения защитных газов (полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в смеси защитных газов) применять смесители из числа выпускаемых промышленностью или закупаемых по импорту.

5.10. При отсутствии в составе сварочного поста для ручной сварки приборов контроля силы сварочного тока допускается применение переносных амперметров для периодического, но не реже одного раза в смену контроля режима сварки.

5.11. Подключение сварочного оборудования должно производиться к сборкам, соединенным с подстанцией отдельным фидером. Колебание напряжения в сети, к которой подключено сварочное оборудование, не должно превышать ±5% от номинального значения. Подключение к этим сборкам станочного оборудования и грузоподъемных устройств не разрешается.

5.12. Сварочные источники питания и оборудования поста механизированной сварки должны устанавливаться в максимально возможной близости от места производства работ в местах, исключающих его повреждение, и защищенных от атмосферных осадков.

5.13. Контроль за состоянием сварочного оборудования должен выполняться по специальному графику, утвержденному руководителем организации, осуществляющей сварочные работы на этом оборудовании.

Контроль за состоянием сварочного оборудования поста ежесменно осуществляет сварщик и, периодически, работник группы наладки сварочного оборудования. Объем ежесменной и периодической проверки устанавливается инструкцией по эксплуатации оборудования и ПТД (ПКД), действующими на предприятии (монтажной организации).

6. ПОДГОТОВКА ДЕТАЛЕЙ ПОД СВАРКУ

6.1. Все поступившие на участок детали и сборочные единицы должны иметь маркировку или сопроводительную документацию, удостоверяющую положительные результаты, полученные при их входном контроле.

6.2. Подготовку кромок деталей из углеродистых сталей допускается выполнять кислородной, воздушно-дуговой или плазменно-дуговой резкой с последующей механической обработкой (шлифованием и т.п.) до полного удаления следов резки.

6.3. Подготовку кромок деталей из сталей аустенитного класса допускается выполнять плазменно-дуговой или кислородно-флюсовой резкой с последующим удалением механической обработкой слоя металла глубиной не менее 1 мм от границы реза. Схема замера глубины уда-

ления слоя металла должна приводиться в ПТД или ПКД, действующей на предприятии.

6.4. Форма и конструкционные элементы, подготовленных под сварку кромок деталей, должны соответствовать требованиям настоящего РД, ПН АЭ Г-7-009-89 и чертежей.

6.5. Подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей должны быть зачищены от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений. Ширина зачищенных участков должна быть не менее 20 мм. Зачистку производить механическим путем (металлическими щетками, абразивным инструментом) или травлением.

7. СБОРКА ДЕТАЛЕЙ ПОД СВАРКУ

7.1. Общие положения.

7.1.1. Сборка деталей под сварку должна производиться по ПТД (технологические процессы, инструкции и др.), разработанной в соответствии с требованиями ПН АЭ Г-7-009-89, настоящего РД, технических условий на изготовление и рабочей конструкторской документации.

7.1.2. В ПТД на сборку должны быть указаны:

используемые при сборке приспособления и оборудование;

порядок и последовательность сборки деталей (элементов);

способы крепления деталей;

способы сварки, сварочные материалы и режимы сварки при выполнении прихваток и приварке временных технологических креплений;

размеры, количество и расположение прихваток;

количество временных технологических креплений, их расположение и размеры швов приварки к изделию;

методы контроля качества сборки;

ПТД на сборку допускается объединять с соответствующей ПТД на сварку.

7.1.3. Все поступившие на сборку сборочные единицы должны иметь маркировку или сопроводительную документацию, подтверждающую их приемку отделом (службой) технического контроля. Способ маркировки определяется ПТД предприятия-изготовителя.

Сборке подлежат выправленные детали, очищенные от ржавчины, грязи, масла, влаги и прочих загрязнений. При наличии загрязнений поверхностей и кромок они подлежат зачистке (см. п. 6.5). Непосредственно перед сборкой кромки и прилегающие поверхности деталей обезжирить растворителем (ацетон, уайт-спирит и др.).

7.I.4. При правке, подгонке, сборке и других операциях должны использоваться выжимные приспособления. Не допускается производить правку листов, особенно из коррозионностойких сталей, с применением ударных нагрузок. При сборке не допускается изменение формы деталей, не предусмотренное технологическим процессом изготовления. Не допускается перенос и кантовка листовых конструкций баков (резервуаров), собранных только на прихватках.

7.I.5. Для выполнения прихваток и приварки временных технологических креплений применять аргонодуговую сварку неплавящимся электродом или дуговую сварку покрытыми электродами.

7.I.6. Прихватки должны выполнять сварщики, допущенные к сварке соединений, на которых проводится прихватка.

7.I.7. Дефектные прихватки должны быть удалены механической обработкой (шлифованием и т.п.). В случаях, оговоренных ПТД, в соединениях деталей из сталей перлитного класса допускается удаление дефектных прихваток воздушно-дуговой или плазменно-дуговой строжкой.

7.I.8. Наложение прихваток в местах пересечения или сопряжения двух или нескольких, подлежащих сварке соединений, не допускается.

7.I.9. Приварка временных технологических креплений допускается в случаях, предусмотренных чертежами или ПТД. В ПТД должны быть оговорены марка стали, форма, размеры, количество и расположение указанных креплений, квалификация сварщиков, осуществляющих приварку креплений, сварочные материалы, способы и режимы приварки и подогрева.

Использование временных технологических креплений при сборке деталей из сталей аустенитного класса допускается при номинальной толщине деталей не менее 6 мм.

Приварку временных технологических креплений при сварке деталей из аустенитной стали рекомендуется производить со стороны, не контактирующей с рабочей средой в процессе эксплуатации.

7.I.I0. При сборке деталей из углеродистых сталей перлитного класса следует применять временные технологические крепления, изго-

товленные из углеродистой стали, а при сборке деталей из аустенитных сталей - из стали марки 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т.

В случаях, предусмотренных ПТД, допускается применение временных технологических креплений из сталей, близких по химическому составу и/механическим свойствам к указанным сталям, а также креплений из углеродистых сталей при сборке деталей из сталей аустенитного класса.

7.1.11. Для приварки временных технологических креплений к деталям из сталей перлитного класса следует применять те же сварочные материалы, что и для выполнения сварных соединений (табл.1).

7.1.12. Для приварки временных технологических креплений к деталям из сталей аустенитного класса следует применять:

при приварке креплений, изготовленных из стали аустенитного класса - покрытые электроды и сварочную проволоку, допускаемые для выполнения сварных соединений деталей (табл. 1);

при приварке креплений, изготовленных из стали перлитного класса - покрытые электроды марок ЭА-395/9 или ЦТ-10 или сварочную проволоку марки Св-10Х16Н25АМ6.

Примечание. Приварку временных креплении из стали перлитного класса к деталям из стали аустенитного класса рекомендуется производить через промежуточный элемент толщиной не менее 3 мм, изготовленный из стали аустенитного класса.

7.1.13. Швы приварки временных технологических креплений должны быть расположены на расстоянии не менее 60 мм от подлежащих сварке кромок деталей. При сборке под сварку деталей из углеродистых сталей допускается уменьшение указанного расстояния до 30мм.

7.1.14. После сварки временные технологические крепления удаляются механическим способом.

Разрешается удаление креплений производить термическими (огневыми) способами резки (строжки). При этом на деталях из низкоуглеродистых сталей разрешается применение кислородной, воздушно-дуговой и плазменно-дуговой резки с/полным удалением этими способами временного крепления, но без углубления реза в металл детали и последующей механической обработкой поверхностей деталей до полного удаления следов резки.

На деталях из сталей аустенитного класса разрешается применение плазменно-дуговой, воздушно-дуговой и кислородно-флюсовой резки с неполным удалением крепления. Часть крепления, остающаяся после резки, высотой не менее 4 мм, подлежит удалению механическим

путем заподлицо с поверхностью детали.

При применении резки термическими способами должна быть обеспечена защита поверхности металла деталей из стали аустенитного класса от брызг расплавленного металла.

При удалении временных технологических креплений допускается неполное удаление металла швов их приварки. В случае привáрки временных технологических креплений аустенитными присадочными материалами неполное удаление аустенитного металла шва допускается со стороны, не контактирующей с рабочей средой.

7.I.I5. Если зазор между подлежащими сварке кромками собираемых деталей не удовлетворяет требованиям, оговоренным ПТД, настоящим документом и конструкторской документацией, допускается выполнять следующие операции:

при зазорах, превышающих установленные нормы не более чем на 0,5 номинальной толщины основного металла в зоне подлежащих сварке кромок - наплавку кромок (одной или двух) с использованием покрытых электродов или сварочной проволоки тех же марок, которые предусмотрены для выполнения данного сварного соединения;

производить механическую обработку (шлифование, подрубку с последующим шлифованием и т.д.), подготовленных под сварку кромок.

7.I.I6. Увеличение размеров деталей путем наплавки не допускается.

7.I.I7. В собранных под дуговую сварку стыковых сварных соединениях деталей одинаковой номинальной толщины и не подлежащих механической обработке после сварки в зоне швов, смещение кромок (несовпедение поверхностей соединяемых деталей) со стороны выполнения сварки не должно превышать норм, приведенных в табл. 2.

7.I.I8. После окончания сборки соединения под ручную дуговую сварку покрытыми электродами примыкающие к кромкам поверхности деталей из сталей аустенитного класса должны быть защищены от попадания брызг расплавленного металла. При этом ширина защищаемой зоны должна быть не менее I00 мм в каждую сторону от подготовленных под сварку кромок. Аналогичную защиту рекомендуется выполнять при приварке временных технологических креплений к поверхностям деталей из сталей аустенитного класса. Способы защиты устанавливаются ПТД.

7.I.I9. При необходимости транспортирования собранных деталей (сборочных единиц) к месту сварки следует обеспечить условия, предотвращающие разрушение прихваток или швов приварки временных технологических креплений, а также деформацию, повреждение и за-

грязнение собранных под сварку деталей.

Таблица 2

Нормы допускаемых смещений кромок в стыковых соединениях

Номинальная толщина соединяемых деталей, мм	Максимально допускаемое смещение кромок в стыковых соединениях, мм		
	Продольных, меридиональных, хордовых и круговых при сварке любых деталей, а также кольцевых при приварке днищ	Поперечных кольцевых	
		При сварке труб и конических деталей	При сварке цилиндрических корпусных деталей из листа и поковок
До 5 вкл.	0,2S	0,2S	0,2S
Св. 5 до 10 вкл.	0,1S + 0,5	0,1S +0,5	0,2S
Св. 10 до 25 вкл.	0,1S + 0,5	0,1S +0,5	0,1S +1,5

7.1.20. В собранных под сварку соединениях геометрическое положение деталей (излом или перпендикулярность осей и т.п.) должно соответствовать требованиям конструкторской документации.

7.1.21. Правильность сборки (взаиморасположение деталей, зазоры, нанесение защитного покрытия и т.п.) перед сваркой должна быть проверена и принята отделом технического контроля.

7.1.22. Зазоры и углы разделки кромок стыковых, тавровых и угловых соединений, обечаек цилиндрических баков, собранных под автоматическую сварку под флюсом, а также под ручную аргонодуговую или комбинированную сварку должны соответствовать требованиям, приведенным в табл.4

7.2. Сборка карт стенок, днищ и крыш.

7.2.1. Сборка карт производится согласно рабочим чертежам из заготовок, размеры и количество которых определяется размерами стенки или днища и раскроем имеющегося в наличии металла.

7.2.2. Сборка элементов конструкций должна производиться на стеллажах (стендах), обеспечивающих их закрепление.

7.2.3. Сборку карт рекомендуется производить в два этапа:

а) произвести сборку отдельных поясов карты;

б) произвести окончательную сборку карты из поясов (после сварки швов поясов).

Сборку поясов карты допускается производить по одному из двух вариантов:

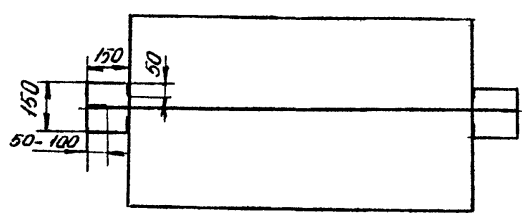
а) без прихваток, на приварных выводных (заходных) планках;

б) с установкой прихваток, выполняемых аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой или без присадки, или ручной дуговой сваркой.

7.2.4. Выводные планки следует изготавливать из листов той же марки стали, что и основной металл. Толщина выводных планок не должна отличаться от толщины металла детали более чем на ± 1 мм. Выводные планки выполнять составными из двух частей (черт. I).

7.2.5. При окончательной сборке карт (полотнищ) из поясов участки заваренных сварных швов поясов, примыкающие к собираемым кромкам, следует зачистить механическим способом заподлицо с основным металлом.

Схема приварки выводных планок



Черт. I

7.2.6. Закрепление поясов карт по п. 7.2.5 производить с помощью прихваток. Длина отдельной прихватки - 30-50 мм, расстояние между прихватками - 200-500 мм.

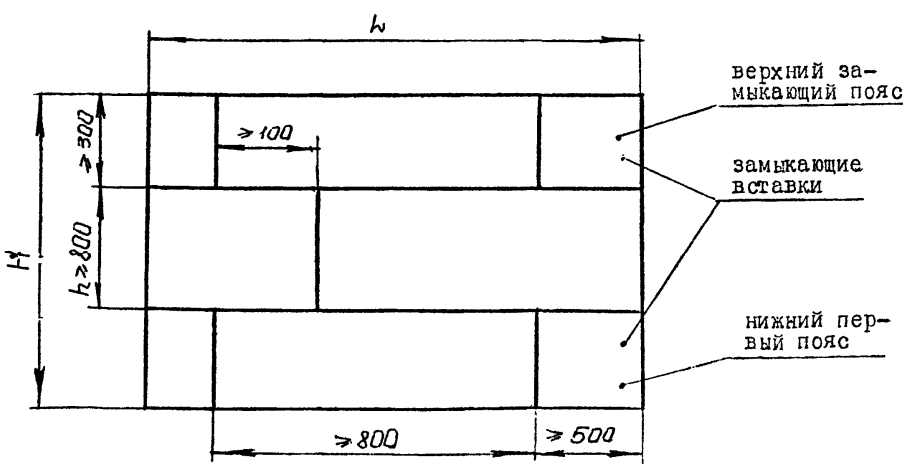
7.2.7. Прихватки должны быть зачищены от шлака и проконтролированы внешним осмотром на отсутствие поверхностных дефектов.

Требования к качеству прихваток должны соответствовать требованиям, предъявляемым к сварным швам изделий.

Дефектные прихватки должны быть удалены механической обработкой (шлифованием или т.п.).

7.2.8. Расстояние между двумя соседними поперечными швами в каждом поясе свариваемой карты должно быть не менее 800 мм, длина замыкающей вставки не менее 500 мм, а ширина замыкающего пояса (верхнего) - не менее 300 мм (черт. 2). Поперечные швы смежных поясов рекомендуется смещать друг относительно друга не менее чем на 100 мм.

Последовательность сборки карт



Черт. 2

7.3. Сборка баков (резервуаров).

7.3.1. Сборка баков (резервуаров) должна производиться в соответствии с рабочими чертежами.

7.3.2. Сборку баков следует производить на прихватках или с помощью временных приспособлений, оговоренных ПТД. Прихватки рекомендуется выполнять ручной или механизированной аргонодуговой, или ручной дуговой сваркой на режимах, приведенных в табл. 3.

При сборке баков под ручную аргонодуговую сварку прихватки следует выполнять только ручной аргонодуговой сваркой.

Таблица 3

Рекомендуемые режимы ручной дуговой сварки

Свариваемые стали	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток, А
Нержавеющие	3	70-90
	4	100-120
Углеродистые	3	100-140
	4	160-200

7.3.3. Размеры прихваток и шаг между ними должны быть следующими:

для баков прямоугольной формы:

катет прихваток - 3-4 мм;

длина прихваток - 30-40 мм;

шаг между прихватками -300-500 мм;

для баков цилиндрической формы:

толщина прихваток стыковых швов обечаек - 2-3 мм;

длина прихваток - 30-40 мм;

шаг между прихватками -300-400 мм.

Размеры прихваток днища и крыши к цилиндрической части бака должны быть такие же, как и для баков прямоугольной формы.

7.3.4. Катет шва прихваток под ручную дуговую сварку в угловых, тавровых и нахлесточных соединениях должен быть равен катету шва, установленному рабочей документацией.

8. СВАРКА

8.1. Общие положения.

8.1.1. Сварка соединений резервуаров и баков должна проводиться по ПТД (технологические карты, инструкции), разработанному предприятием-изготовителем (монтажной организацией) согласно требованиям настоящего РД, ПН АЭ Г-7-009-89 и ПН АЭ Г-7-010-89.

ПТД на сварку должна устанавливать:

способы сварки; квалификацию сварщиков; типы сварных соединений; род и полярность тока; применяемое сварочное оборудование и специальную сборочно-сварочную оснастку и приспособления; марки (сочетание марок) сварочных материалов и их сортамент; необходимость и методы подогрева деталей перед сваркой; условия производства сварочных работ; пространственное положение деталей при сварке; режимы сварки; порядок сварки шва; порядок выполнения сварных швов изделия в целом; методы и объем операционного контроля, а также контроля качества сварных соединений.

ПТД на сварку должна входить составной частью в технологический процесс изготовления (монтажа) баков (резервуаров) в целом или их составных частей. Технологический процесс изготовления (монтажа) должен оговаривать последовательность выполнения заготовительных, технологических и контрольных операций в последовательности их выполнения. Пример технологического процесса приведен в приложении 4 (справочное).

8.1.2. Применяемая технология сварки соединений резервуаров (баков), на которые распространяется действие НТД Госатомнадзора ПН АЭ Г-7-008-89, ПН АЭ Г-7-009-89 и ПН АЭ Г-7-010-89, перед началом работ должна быть аттестована согласно указаниям ПН АЭ Г-7-010-89 и программы обеспечения качества действующей на предприятии, выполняющем сварочные работы.

Применение при сварке соединений резервуаров (баков) неаттестованных технологий не разрешается.

8.1.3. Для выполнения сварных соединений баков (резервуаров) разрешается применение следующих способов сварки:

а) автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом;

б) автоматической, полуавтоматической и ручной аргонодуговой сварки неплавящимся и плавящимся электродом непрерывной и импуль-

сной дугой, в т.ч. с использованием активирующих флюсов марок ВС-3И (ВС-3ИК) и ВС-2Э (ВС-2ЭК);

в) автоматической и полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа и в газовых смесях (аргон + до 25% двуокиси углерода, аргон + до 5% кислорода, аргон + до 20% двуокиси углерода + до 5% кислорода), в т.ч. непрерывной и импульсной (пульсирующей) дугой;

г) автоматической сварки плазменной дугой;

д) ручной дуговой сварки покрытыми электродами.

Примечания:

1. Автоматическую и полуавтоматическую сварку в среде двуокиси углерода (углекислый газ) разрешается применять для выполнения сварных соединений III категории деталей из углеродистой стали.

2. Автоматическую и полуавтоматическую сварку плавящимся электродом в смесях аргона с двуокисью углерода разрешается применять для выполнения сварных соединений деталей из углеродистой стали.

Применение способов сварки, не указанных в настоящем пункте, разрешается только после проведения соответствующей аттестации согласно указаниям подраздела 3.4 ПН АЭ Г-7-008-89.

Применение отдельных технологических вариантов перечисленных способов сварки, например, двухгазовой (комбинированной) защитной среды, сварка погруженной дугой и т.д. должно быть согласовано с головной отраслевой материаловедческой организацией.

8.1.4. Допускается использование двух или нескольких методов (из числа, перечисленных в п. 8.1.3) при выполнении одного сварного соединения (комбинированная сварка).

8.1.5. Выбор способа сварки конкретных соединений производится организацией, выполняющей разработку технологии изготовления (монтажа) бака (резервуара), совместно с предприятием-изготовителем (монтажной организацией). При выборе способа сварки соединений предпочтение должно отдаваться способам механизированной сварки, обеспечивающим в сравнении с ручными способами повышение производительности труда, уменьшение деформации конструкции и повышение качества сварных соединений.

8.1.6. К выполнению сварочных работ следует приступать после приемки отделом технического контроля качества сборки деталей под сварку, проверки соответствия условий производства работ требова-

ниям ПТД и выполнения мероприятий по обеспечению безопасности производства сварочных работ.

8.1.7. Сварочные работы должны выполняться в условиях обеспечивающих соблюдение требований ПТД в части защиты мест производства работ от любых воздействий, влияющих на качество сварки (атмосферные осадки, ветер, запыленность помещения и т.д.).

Ведение сварочных работ по изготовлению резервуаров в заводских условиях при температуре окружающего воздуха ниже $0^{\circ}C$ не допускается.

Сварку в монтажных условиях допускается производить при температуре окружающего воздуха не ниже минус $15^{\circ}C$.

Сварку деталей из сталей аустенитного класса разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха не ниже минус $5^{\circ}C$. При более низкой температуре окружающего воздуха следует осуществлять подогрев, минимальная температура которого должна быть не ниже $0^{\circ}C$.

8.1.8. Перед началом сварки при необходимости проводится повторная зачистка и обезжиривание кромок и прилегающих к ним поверхностей. При этом обезжиривание является обязательным во всех случаях для собранных под сварку деталей из сталей аустенитного класса. Необходимость повторной зачистки определяется руководителем сварочных работ или сварщиком.

8.1.9. В процессе выполнения многопроходных швов после сварки каждого слоя (валика) шва необходимо производить зачистку поверхности каждого валика от шлака и брызг расплавленного металла, при этом шов и прилегающая к нему зона основного металла должны визуально контролироваться сварщиком с целью выявления дефектов, выходящих наружу. Выявленные дефекты (трещины, недопустимые включения, поры, подрезы, наплывы, углубления между валиками и др. дефекты) должны быть удалены механическим способом до возобновления сварки.

8.1.10. Все кратеры шва должны быть тщательно заплавлены или выведены на удаляемые после сварки припуски деталей или на приварные (выводные) планки.

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

8.1.12. При двусторонней сварке деталей из сталей аустенитного класса последними должны выполняться валики со стороны, обращенной к рабочей среде.

8.1.13. При выполнении многопроходных швов сварных соединений из сталей аустенитного класса после каждого прохода сварку следует прекращать до остывания металла в зоне возобновления сварки до температуры не выше 100°С.

При применении аустенитных присадочных материалов с регламентированным содержанием ферритной фазы (например, проволоки марки Св-04Х19Н11М3) допускается повышение указанной температуры до 250°С.

8.1.14. Смещение очередного слоя шва относительно предыдущего должно составлять от 8 до 15 мм, а при автоматической сварке под флюсом - 20-25 мм.

8.1.15. Ручную дуговую сварку покрытыми электродами следует выполнять узкими валиками шириной не более трех диаметров применяемых электродов. При аргонодуговой сварке ширина валика шва должна быть не более диаметра сопла горелки.

8.1.16. После окончания сварки поверхность шва и прилегающей к нему зоны основного металла должна быть зачищена от шлака, брызг металла и защитного покрытия.

8.1.17. При сварке конструкций необходимо применять меры по уменьшению их деформаций: производить жесткое закрепление свариваемых элементов и обратный прогиб листа в месте сварки шва, чередовать направление сварки швов, соблюдать последовательность сварки швов, производить кантовку изделия и т.д. Меры по уменьшению деформации конструкции должны отражаться в ПТД.

8.2. Порядок выполнения соединений.

8.2.1. Сварка плоскостных элементов.

8.2.1.1. Соединение рулонных заготовок и карт элементов конструкций следует выполнять автоматической сваркой под флюсом, аргонодуговой или плазменно-дуговой сваркой на специальных стендах, обеспечивающих закрепление свариваемых друг с другом листовых деталей и формирование обратной стороны шва.

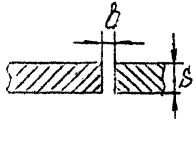
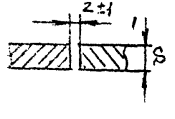
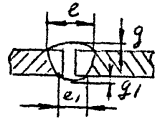
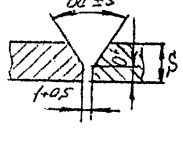
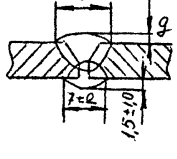
Рабочая поверхность стенда (стеллажа), с которой будет соприкасаться свариваемая заготовка из коррозионностойкой стали, должна быть облицована сталью аустенитного класса.

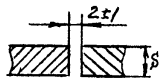
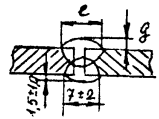
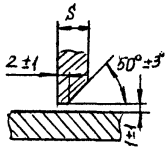
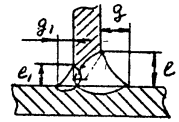
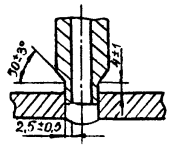
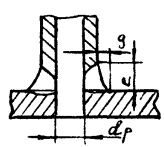
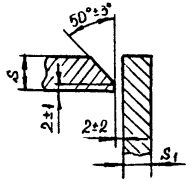
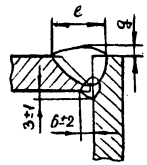
8.2.1.2. Сварку карт следует производить автоматической сваркой по одному из двух вариантов:

сварка двусторонним швом;

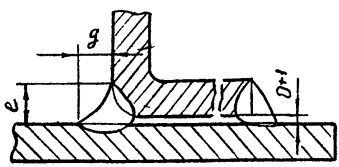
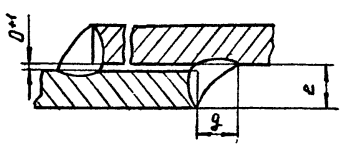
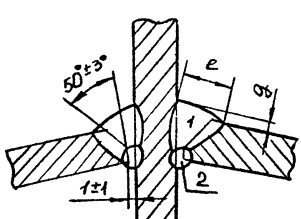
Таблица 4

Размеры конструкционных элементов

Условное обозначение сварного соединения	Конструкционные элементы: подготовленных кромок	Конструкционные элементы: сварного шва	Способ сварки	δ, мм	e: Номинальное отклонение	e: Предельное отклонение	g: Номинальное отклонение	g: Предельное отклонение	b: Номинальное отклонение	b: Предельное отклонение	e_1: Номинальное отклонение	e_1: Предельное отклонение	g_1: Номинальное отклонение	g_1: Предельное отклонение
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
I-0I (С-I)			автоматическая аргонодуговая	св.3 до 4	I2	±2	2,0	+I,0 -I,5	0	+0,8	I2	±2	2,0	+I,0 -I,5
				св.4 до 5	I4					+1,0	I4			
				св.5 до 6	I9			±1,5		+1,0	I9			±1,5
				св.6 до 9	I9					+1,0	I9			
I-0I-2			автоматическая под флюсом	3	I0	±2	I,5	±I						
				4	I4		2,0							
				5	I6									
				6	I8	±3								
				8	20									
I-I5 (С-I5)			ручная аргонодуговая сварка	3	I0	±3	2,0	+I,0 -I,5						
				4	II									
				5	I2	±4	2,0	±I,5						
				6	I5									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I-I4 (C-I4)			ручная аргоно-дуговая	2 3 4	7 8 9	±2 ±3	I,5	±I,0						
3-0I (T-I)			ручная аргоно-дуговая и дуговая	4 6 8 I0	7 I0 I4 I6	±2 ±3	4 5 7 8	+2 -I +3 -2			6 8	±2 ±3	3 4	+2 -I +2 -I
2-04 (У-4)			ручная аргоно-дуговая	4 6 8 I0	I4 I7 20 24	±3 ±4	7 8 I0 I2	+3 -2 ±3						
2-0I (У-I)			ручная аргоно-дуговая и дуговая	8 I0 I2 I4	I6 I9 22 26	±4 ±5	2 2,5	±I,5 +2 -I,5						

Специальные конструкционные соединения.

Условное обозначение.	Конструкционные элементы	Способ сварки
I		Ручная аргонодуговая и/или дуговая
2		Ручная аргонодуговая и/или дуговая
		Ручная аргонодуговая и/или дуговая

Типы соединений №I и №2 должны применяться при сборке и сварке вспомогательных конструктивных элементов, не влияющих на герметичность конструкции в целом, например, в узлах приварки лестниц, усиливающих накладок горловин, стоек и пр., оговоренных п.2.4.1.5 ПН АЭГ-7-008-89.
Размеры усиления шва (e, g) устанавливаются рабочей конструкторской документацией.

сварка односторонним швом на флюсовой или медно-флюсовой подушке или на медной подкладке.

Одностороннюю сварку под флюсом рекомендуется выполнять на флюсо-медной подкладке.

Одностороннюю сварку под флюсом листов из сталей аустенитного класса на стендах, обеспечивающих формирование шва на флюсовой подушке, следует применять при толщине свариваемых листов не более 6 мм.

8.2.1.3. Основные типы стыковых сварных соединений рулонных заготовок и карт приведены в табл. 4.

8.2.1.4. При выполнении на одной заготовке (карте) только параллельных соединений сварку следует начинать с центрального соединения и последовательно затем выполнять соединения с каждой стороны от центрального, изменяя направление сварки каждого очередного соединения относительно предыдущего, расположенного по ту же сторону от центрального (черт. 3а).

При изготовлении рулонных заготовок на специальных стендах, обеспечивающих жесткое закрепление свариваемых деталей, разрешается сварку соединений выполнять, начиная с крайнего, постепенно удаляясь к другому краю заготовки. При этом рекомендуется изменять направление сварки каждого очередного соединения относительно предыдущего (черт. 3б).

8.2.1.5. При изготовлении крупногабаритных заготовок с поперечными и продольными соединениями первыми должны быть сварены поперечные соединения в направлении от центра заготовки к краям, а затем - продольные (черт. 4). При изготовлении крупногабаритных заготовок из коррозионностойких сталей поперечные соединения должны быть сварены до сборки заготовки с выводом кратера шва на выводную планку. Продольные соединения следует сваривать в направлении от края заготовки в сторону последующей секции заготовки (карты).

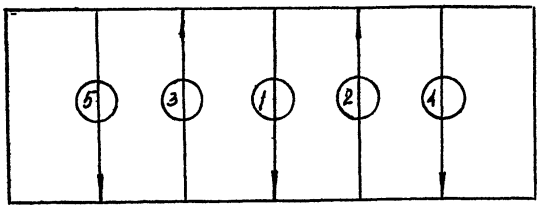
8.2.1.6. При двусторонней сварке соединения второй слой каждого шва следует выполнять в направлении, противоположном направлению сварки первого слоя в той же очередности, что и при сварке первых слоев.

8.2.1.7. Сварку соединений протяженностью до 6 м следует выполнять "напроход", сваривая каждый шов на всю длину соединения.

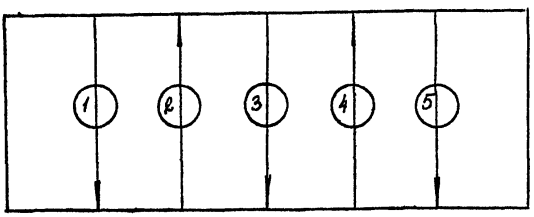
Сварку соединения протяженностью более 6 м следует выполнять за два полупрохода от центра соединения в противоположных направлениях.

Последовательность сварки конструкций

Последовательность сварки прямолинейных соединений заготовок



а)



б)

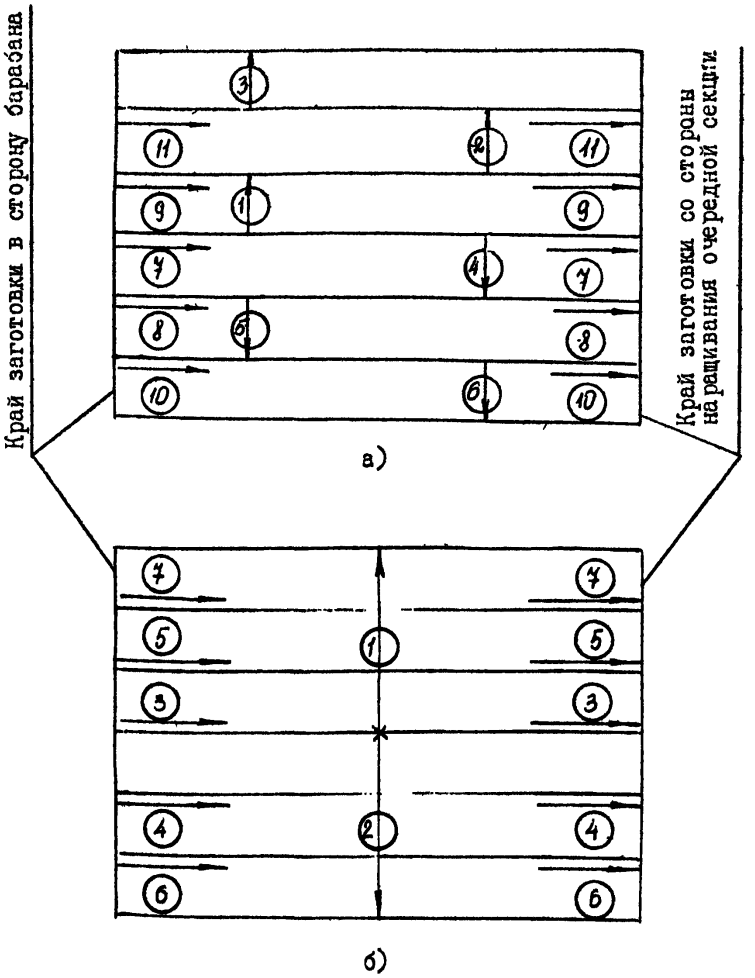
а. Последовательность сварки от центра заготовки к краям в обе стороны.

б. Последовательность сварки от одгоно края заготовки к другому.

(I) .... (5) - порядковый номер шва

Черт.3

Последовательность сварки поперечных и продольных соединений секций при изготовлении рулонных заготовок



а)- со смещением поперечных соединений в секции;
б)- без смещения поперечных соединений в секции.

Черт.4

8.2.1.8. При сварке перекрещивающихся швов зачищать механическим путем усиление шва, выполненного первым заподлицо с поверхностью лица в месте пересечения швов.

8.2.1.9. По окончании сварки слоя шва на стенде, обеспечивающем прижим свариваемых кромок, освобождение поджатых к основанию кромок, следует производить после охлаждения металла до температуры ниже 200°С.

8.2.1.10. Рекомендуемые режимы сварки соединений приведены в табл. 6 и 7.

8.2.2. Сварка объемных элементов баков (резервуаров).

8.2.2.1. Сварку объемных элементов конструкций, включая монтаж, следует выполнять с применением способов, приведенных в п. 8.1.3. При этом:

соединения, свариваемые в нижнем положении, рекомендуется выполнять автоматической и полуавтоматической сваркой под флюсом, а также автоматической и полуавтоматической аргонодуговой сваркой и сваркой в среде защитных газов плавящимся электродом;

вертикальные соединения на вертикальной плоскости рекомендуется выполнять автоматической и полуавтоматической аргонодуговой сваркой, сваркой в среде защитных газов плавящимся электродом (сварка "сверху вниз");

горизонтальные соединения на вертикальной плоскости рекомендуется выполнять автоматической и полуавтоматической аргонодуговой сваркой и сваркой в среде защитных газов плавящимся электродом;

соединения в потолочном положении рекомендуется выполнять автоматической и полуавтоматической аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом и плавящимся электродом в среде защитных газов.

Ручную аргонодуговую и ручную дуговую сварку покрытыми электродами следует применять в тех случаях, когда использование механизированных видов сварки или невозможно, или нецелесообразно, например, при выполнении коротких (менее 1 м) швов труднодоступных соединений, прерывистых швов, швов, не подвергающихся контролю, электрозаклепок и т.п.

8.2.2.2. Основные типы сварных соединений объемных элементов приведены в табл. 4, 5.

8.2.2.3. С целью уменьшения деформации конструкции сварку соединений большой протяженности следует выполнять отдельными участками длиной от 1 до 3 м каждый. Каждый участок шва, свариваемый

Таблица 6

Рекомендуемые режимы автоматической сварки под флюсом (односторонний) шов

Класс стали	Толщина металла, мм	Диаметр сварочной проволоки, мм	Сварочный ток, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, м/ч
Углеродистые	4	2,0	375-425	28-30	40-43
		3,0	450-500	28-30	45-50
		4,0	500-550	28-30	50-55
	5	2,0	400-450	32-34	35-38
		3,0	500-550	28-30	45-48
		4,0	575-625	28-30	45-48
	6	2,0	450-480	32-34	30-33
		3,0	520-570	30-33	36-40
		4,0	600-650	28-32	40-43
	7	4,0	650-700	30-34	35-38
	8	4,0	725-775	30-36	35-38
Нержавеющие	3	1,6	250-270	28-30	35-40
	4	2,0	320-340	28-30	30-35
	5	2,0	350-370	32-34	25-30
	6	2,0	480-500	28-30	40-45
	7 8	3,0	570-600	28-30	38-42

Таблица 7

Рекомендуемые режимы автоматической сварки карт под флюсом (односторонний) шов

Класс стали	Толщина металла, мм	Диаметр сварочной проволоки, мм	Сварочный ток, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, м/ч
Углеродистые	4	2,0	300-350	28-30	48-50
		3,0	400-425	28-30	45-48
	6	3,0	450-480	32-34	45-48
		4,0	480-520	32-34	45-48
	8	4,0	500-550	32-34	45-48
Нержавеющие	3	1,6	220-230	20-22	48-50
	4	1,6	260-280	28-30	48-50
	5	2,0	320-340	30-32	38-40
	6	2,0	400-450	28-30	40-42
	8	2,0	380-420	32-36	27-30

ручной или полуавтоматической сваркой, следует выполнять обратноступенчатым способом с длиной отдельных ступеней:

при ручной сварке равной 250-300 мм;

при полуавтоматической сварке равной 500-1000 мм.

8.2.2.4. Сварку соединений прямолинейных швов протяженностью более 2 м должны выполнять несколько сварщиков, каждый из которых выполняет сварку соединения на определенных участках.

Допускается сварку соединений поручать одному сварщику при условии последовательного выполнения участков шва в порядке, оговоренном в документации.

8.2.2.5. Сварку прямолинейных горизонтальных соединений, в т.ч. соединений на вертикальной плоскости, следует выполнять от центра шва к краям (черт. 5) с разбивкой шва на отдельные участки.

Допускается сварку соединений длиной до 3 м выполнять от одного края к другому.

8.2.2.6. Сварку кольцевых соединений большой протяженности следует выполнять четным числом сварщиков (2,4,6 и т.п.) одновременно на диаметрально противоположных участках (черт. 6). При сварке следует обращать внимание на равномерность сварки диаметрально противоположных участков соединения и одновременность перехода каждой пары сварщиков к сварке очередных участков.

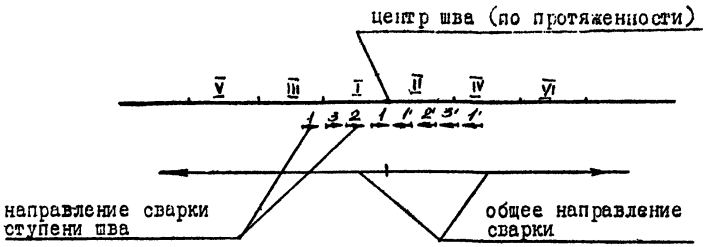
8.2.2.7. Сварку параллельных соединений (например, швов приварки накладок) следует производить одновременно четным числом сварщиков в направлении от центра шва к краям - для прямолинейных швов и на отдельных диаметрально противоположных участках - для кольцевых швов (черт. 7).

8.2.2.8. Сварку вертикальных швов большой протяженности выполнять в направлении "сверху вниз" (черт. 8) обратноступенчатым способом при направлении сварки каждой ступени "снизу вверх" ("на подъем").

8.2.2.9. Сварку прямоугольных конструкций должны выполнять несколько сварщиков при различном направлении сварки противоположных швов (черт. 9) с учетом требований п. 8.2.2.5. После сварки одной пары швов (большой протяженности) следует приступать к сварке второй пары швов.

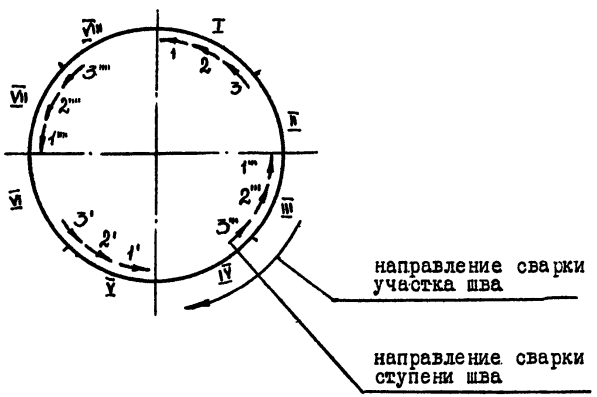
8.2.2.10. При выполнении двусторонних швов угловых и тавровых соединений шов с обратной стороны (подварочный шов) следует

Последовательность сварки длинномерного прямолинейного шва



Черт.5

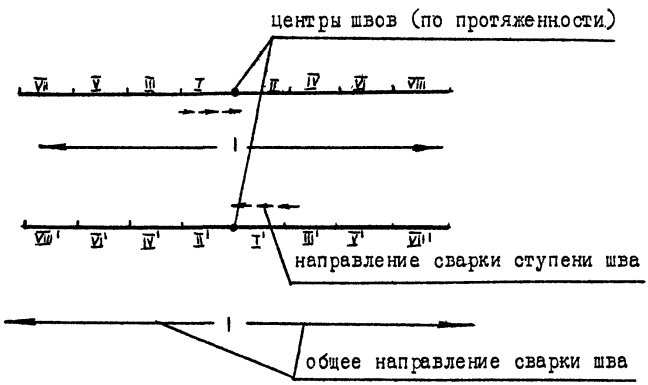
Последовательность сварки кольцевых соединений



I,II ... VIII - номера участков шва
I,I,I и т.д. - номера ступеней участка шва

Черт.6

Последовательность сварки параллельных швов



Черт.7

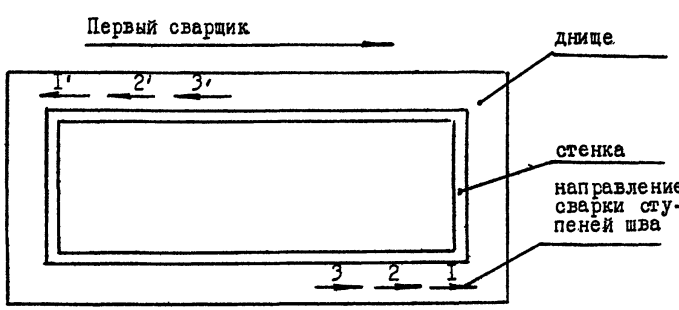
Последовательность сварки вертикальных соединений



а) схема сварки одинарного шва.
б) схема сварки параллельных швов.

Черт.8

Последовательность сварки соединений прямоугольных конструкций



Черт.9

выполнять после зачистки механическим способом внутренней поверхности слоя шва, сваренного первым. Зачистка производится на всю глубину непровара с удалением не менее половины толщины корневого слоя шва. К сварке подварочного шва приступать после контроля качества металла шва в зоне зачистки. Контроль выполняется визуально с помощью лупы четырехкратного увеличения и капиллярной дефектоскопией (последняя - в сомнительных местах).

8.2.2.11. Рекомендуемые режимы сварки приведены в табл.3,6-9.

8.2.3. Сварка цилиндрических элементов баков.

8.2.3.1. Кольцевые соединения цилиндрических элементов баков рекомендуется выполнять автоматической сваркой под флюсом, автоматической или полуавтоматической сваркой в защитных газах плавящимся электродом. Ось свариваемых элементов должна находиться в горизонтальной плоскости. Основные типы кольцевых соединений приведены в табл. 4

8.2.3.2. Соединения, свариваемые с двух сторон, рекомендуется выполнять механизированными видами сварки с обеих сторон. При этом первым сваривают на флюсовой подушке шов с внутренней стороны обечайки. Шов с наружной стороны сваривают "на весу". При отсутствии технической возможности сварки соединения с какой-либо стороны механизированным способом разрешается применение ручных способов сварки.

Односторонние соединения, свариваемые автоматом под флюсом, следует выполнять на флюсовой подушке.

8.2.3.3. Сварку кольцевого соединения цилиндрических элементов следует выполнять без перерыва за полный оборот изделия вокруг своей оси.

8.2.3.4. Электрод следует располагать: при сварке с наружной стороны в верхней точке изделия, а при сварке с внутренней стороны - в нижней. Для улучшения формирования шва электрод следует смещать от вертикальной оси свариваемых элементов навстречу направлению вращения изделия. Величина смещения электрода зависит от диаметра свариваемых изделий (табл. 10).

Таблица 8

Рекомендуемые режимы механизированной сварки в среде углекислого газа для углеродистых сталей

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток, А	Напряжение сварки, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин
3-4	1,2-2,5	200-350	25-32	25-75	12-25	8-16
5-6		250-420	25-36	25-60		10-16
7-10		300-450	28-38	20-50		12-16
11-12		380-550	33-42	15-30		12-16

Таблица 9

Рекомендуемые режимы механизированной сварки в среде аргона для нержавеющих сталей

Толщина листов, мм	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин
3-4	1,2	90-120	20-22	18-21	12-16	12-16
	1,6	140-170	20-22	20-25	12-16	12-16
	1,2	130-160	20-23	15-20	16-20	16-20
	1,6	170-210	20-23	18-22	16-20	16-20

Таблица 10

Диаметр свариваемых изделий, мм	Смещение электрода от вертикального положения, мм
до 1000	25-35
св. 1000 до 1500	35-50
св. 1500 до 2000	50-70
св. 2000 до 2500	70-90
св. 2500 до 3000	80-105
св. 3000 до 4000	100-140
св. 4000	120-175

8.2.3.5. Ручную и полуавтоматическую сварку стыковых, угловых (вварка штуцеров, люков) и кольцевых швов следует производить обратноступенчатым способом в нижнем положении, для чего периодически поворачивать изделие на определенный угол. Величина угла поворота изделия указывается в технологической документации.

9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

9.1. Общие указания.

9.1.1. Расположение и конструкция сварных соединений должны удовлетворять требованиям конструкторской (проектной) документации, выполненной в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 и ПН АЭ Г-7-009-89.

Выбор методов контроля и определение объемов контроля сварных соединений (включая указания о зонах сварных соединений, не доступных для контроля каким-либо методом) осуществляется конструкторской (проектной) организацией, которая указывает их в конструкторской документации, согласовываемой с предприятием-изготовителем (монтажной организацией).

9.1.2. При разработке конструкторской документации на новый вид (конструкцию) резервуара (бака) методы и объемы контроля сварных соединений подлежат согласованию с головной материаловедческой организацией.

9.1.3. В процессе изготовления и монтажа резервуаров необходимо осуществлять установленный рабочей конструкторской документацией контроль качества производства сварочных работ и сварных соединений на стадиях предварительного и входного контроля, операционного контроля и контроля качества готовых сварных соединений и изделия в целом.

9.2. Входной контроль.

9.2.1. Входному контролю подлежат полуфабрикаты (листы, трубы) Входной контроль выполняется согласно программе (плану) контроля, разрабатываемой предприятием-изготовителем (монтажной организацией),в соответствии с ГОСТ 24297-87.

Качество полуфабрикатов, применяемых для изготовления резервуаров и баков, должно удовлетворять требованиям технических условий на полуфабрикат.

9.3. Предварительный контроль.

9.3.1. На стадии предварительного контроля подлежат контролю:

квалификация сварщика и дефектоскописта;

качество сварочных материалов;

наличие аттестации технологии сварки;

состояние сварочного оборудования, сборочно-сварочных приспособлений, аппаратуры и приборов для дефектоскопии.

При проведении контроля качества сварочных материалов руководствоваться "Инструкцией по контролю сварочных материалов" № I8-I84.00.000.

При проведении контроля состояния сварочного оборудования руководствоваться "Инструкцией по контролю сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений" № I8-I87.00.000.

9.4. Операционный контроль.

Операционный контроль осуществляется в соответствии с ПТД и включает:

контроль подготовки и сборки деталей под сварку;

контроль процессов сварки.

Операционный контроль проводится производственными мастерами и контролерами службы технического контроля (или другими выделенными на эти цели специалистами) предприятия-изготовителя (монтажной организации).

При контроле подготовки и сборки деталей под сварку, процессов сварки подлежит проверке соблюдение требований ПТД, настоящего

РД, ПН АЭ Г-7-009-89, ПН АЭ Г-7-010-89 и рабочей конструкторской документации.

9.4.1. При подготовке деталей под сварку контролируют:

наличие маркировки и/или документации, подтверждающей приемку полуфабрикатов или деталей службой технического контроля;

чистоту (отсутствие визуально наблюдаемых загрязнений, пыли, продуктов коррозии, масла и т.п.) подлежащих сварке кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также подлежащих неразрушающему контролю участков основного металла, форму и размеры кромок.

9.4.2. При сборке деталей под сварку контролируют:

марки и сортамент сварочных материалов, предназначенных для выполнения прихваток;

допуск сварщиков к выполнению прихваток;

правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях;

чистоту и отсутствие повреждений кромок и прилегающих к ним поверхностей;

температуру подогрева при выполнении прихваток;

качество, размеры и расположение прихваток;

величину зазора в соединениях;

величину смещения кромок, перелом осей или плоскостей соединяемых деталей;

размеры собранного под сварку узла;

наличие защитного покрытия.

Качество выполнения прихваток контролируется визуально, а их размеры и расположение измерением.

9.4.3. Контроль процесса сварки включает контроль перед началом сварки, в процессе сварки и после окончания сварки.

9.4.3.1. Перед началом сварки контролируют:

наличие у сварщика допуска к подлежащим выполнению работам (по удостоверениям);

наличие маркировки и/или записи в журнале учета сварочных работ или маршрутном (технологическом) паспорте, подтверждающих соответствие сборки установленным требованиям;

чистоту кромок и поверхностей, подготовленных под сварку;

марки и сортамент применяемых сварочных материалов;

наличие документов, подтверждающих положительные результаты контроля сварочных материалов;

дату прокалки покрытых электродов и флюсов или соответствие влажности флюсов и покрытия электродов установленным требованиям;

соответствие поверхности присадочных материалов требованиям стандартов или технических условий;

температуру предварительного подогрева (если такой предусмотрен ПТД).

9.4.3.2. В процессе сварки контролируют:

режимы сварки и последовательность выполнения операций (по сварке, зачистке, контролю);

очередность выполнения сварных швов;

температуру окружающей среды (на расстоянии не менее 2 м от свариваемых изделий);

температуру подогрева;

соблюдение очередности наложения валиков и слоев;

температуру металла в зоне сварки деталей из сталей аустенитного класса.

9.4.3.3. По окончании сварки контролируют наличие и правильность маркировки выполненных сварных швов.

9.5. Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами.

9.5.1. Общие указания.

9.5.1.1. Контроль качества сварных соединений выполняется неразрушающими методами и в объемах, указанных в рабочей конструкторской документации. Выбор метода контроля осуществляется в соответствии с указаниями ПН АЭ Г-7-010-89 и приложением 5.

9.5.1.2. Контролируемая зона должна включать весь объем металла шва, а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва

для стыковых сварных соединений, выполненных дуговой сваркой шириной:

не менее 5 мм при номинальной толщине свариваемых деталей до 5 мм вкл.;

не менее номинальной толщины свариваемых деталей при номинальной толщине свариваемых деталей свыше 5 до 20 мм вкл.;

для угловых и тавровых сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, - шириной не менее 3 мм независимо от толщины.

В сварных соединениях различной номинальной толщины ширина контролируемых участков основного металла определяется отдельно для каждой из свариваемых деталей в зависимости от их номинальной толщины.

9.5.1.3. В случае обнаружения дефектов при выборочном контроле каким-либо методом проводить дополнительный контроль тем же методом в удвоенном объеме (при объеме выборочного контроля 50% проводить сплошной контроль) с обязательным контролем участков, примыкающих к дефектным. При отрицательных результатах дополнительного контроля проводить сплошной контроль сварного соединения.

9.5.1.4. Участки швов в месте их пересечения длиной не менее 100 мм в каждую сторону от центра шва подлежат обязательному контролю, объем которого не входит в объем выборочного контроля.

9.5.1.5 Неразрушающий контроль включает следующие методы:

визуальный и измерительный;

капиллярный;

магнитопорошковый;

радиографический;

ультразвуковой;

контроль герметичности.

Помимо указанных основных методов в случаях, предусмотренных конструкторской документацией или ПТД (ПКД), могут быть применены дополнительные методы (стилоскопирование, измерение твердости и т.п.).

9.5.1.6 Последовательность неразрушающего контроля различными методами определяется указаниями ПТД, однако визуальный и измерительный контроль должны предшествовать контролю всеми другими методами.

9.5.2. Визуальный и измерительный контроль.

9.5.2.1. При проведении визуального и измерительного контроля следует руководствоваться НТД "Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль. ПН АЭ Г-7-016-89" и ПКД.

9.5.2.2. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу II.2 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.3. Капиллярный контроль.

9.5.3.1. При проведении капиллярного контроля следует руководствоваться НТД "Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль. ПН АЭ Г-7-018-89" и ПКД.

9.5.3.2. Требуемый класс чувствительности по ГОСТ 18442-80 при капиллярном контроле устанавливается конструкторской организацией, но при этом он не должен быть ниже второго для сварных соединений I, Iн, II, IIн категорий и антикоррозионных покрытий.

9.5.3.3. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу 11.5 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.4. Магнитопорошковый контроль.

9.5.4.1. При проведении магнитопорошкового контроля следует руководствоваться НТД "Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Магнитопорошковый контроль. ПН АЭ Г-7-015-89" и ПКД.

9.5.4.2. Уровень чувствительности по ГОСТ 21105-87 при магнитопорошковом контроле устанавливается конструкторской организацией, но при этом для сварных соединений I, Iн, II, IIн категорий он должен быть не ниже уровня Б.

9.5.4.3. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу 9.4 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.5. Радиографический контроль.

9.5.5.1. При проведении радиографического контроля следует руководствоваться НТД "Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль. ПН АЭ Г-7-017-89" и ПТД.

9.5.5.2. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу 9.5 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.6. Ультразвуковой контроль.

9.5.6.1. При проведении ультразвукового контроля следует руководствоваться НТД "Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. ПН АЭ Г-7-014-89" и ПТД.

9.5.6.2. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу 9.6 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.7. Контроль герметичности.

9.5.7.1. Контроль выполняется в случаях, предусмотренных конструкторской документацией и производится в соответствии с НТД "Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы. ПН АЭ Г-7-019-89" и/или ПТД.

Класс герметичности сварных соединений - не ниже IУ по ПН АЭ Г-7-019-89.

Конкретный метод контроля выбирается предприятием-изготовителем и указывается в ПКД.

При изготовлении карт и рулонных заготовок рекомендуется применять испытания методом керосиновой пробы.

9.5.7.2. Оценку качества сварных соединений выполнять согласно разделу 9.3 ПН АЭ Г-7-010-89.

9.5.8. Гидравлические испытания.

9.5.8.1. Гидравлические испытания отдельных деталей и сборочных единиц оборудования после их изготовления допускается не проводить в следующих случаях:

предприятие-изготовитель осуществляет гидравлические испытания этих деталей и сборочных единиц в составе укрупненных сборочных единиц или изделий;

предприятие-изготовитель оборудования группы С из сталей перлитного класса осуществляет сплошной ультразвуковой контроль всех сварных соединений, а также их радиографический контроль в удвоенном объеме по сравнению с предусмотренным ПК, а из сталей аустенитного класса - сплошной радиографический контроль всех сварных соединений, при этом должны соблюдаться все другие требования ПК и конструкторской документации.

10. ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

10.1. Исправлению подлежат все дефекты (недопустимые отклонения от установленных ПК показателей), выявленные в сварных соединениях при их неразрушающем контроле.

10.2. Дефектные участки в сварных соединениях исправлять по "Технологической инструкции по исправлению дефектных участков в монтажных сварных соединениях оборудования и трубопроводов АЭУ" № 18-170.00.000.

11. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

11.1. Электросварочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80 "Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве", "Санитарных правил по сварке, наплавке и резке металлов", утвержденных Минздравом СССР, "Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ", утвержденных Главным управлением пожарной охраны МВД СССР, "Инструктивных материалов по технике безопасности при производстве сварочных работ и работ по термической резке в условиях монтажа оборудования энергетических объектов Минэнерго СССР", "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

11.2. Перед допуском к работам сварщик и ИТР должны быть обучены правилам техники безопасности и должны пройти проверку знаний. Объем знаний правил техники безопасности сварщикам и ИТР устанавливается главным инженером организации, выполняющей сварочные работы в зввисимости от категории работника и условий производства работ.

11.3. Перед началом работ лица, допущенные к их производству, должны пройти инструктаж по технике безопасности с регистрацией в "Журнале инструктажей".

11.4. При монтаже конструкций необходимо принимать дополнительные меры по защите персонала, осуществляющего сварочные работы,от поражения электрическим током, учитывая повышенную опасность помещений, в которых проводятся работы (наличие металлических поверхностей), за счет:

применения полностью изолированных электрододержателей;

периодической проверки изоляции проводов и кабелей (не реже одного раза в месяц);

выполнения сварочных работ в закрытых помещениях при обязательном присутствии страхующего лица;

применения индивидуальных средств защиты (резиновой обуви, резиновых диэлектрических ковриков и т.д.), а также страховочных веревок;

изолированного, периодически проверяемого, слесарного и сварочного инструмента.

II.5. При монтаже конструкций необходимо принимать меры по отсосу из замкнутых объемов использованных защитных газов (аргона, углекислого газа) и газов, образующихся при дуговой сварке (покрытыми электродами и под флюсом). При организации вытяжной или приточно-вытяжной вентиляции необходимо учитывать, что защитные газы, не поддерживающие дыхания, концентрируются в нижней части герметичного объема.

ПРИЛОЖЕНИЕ I. Обязательное

Квалификационные разряды дефектоскопистов, выполняющих работы по неразрушающему контролю

Таблица I

№ п/п	Метод контроля	Сварные соединения			
		Изготовление		Монтаж	
		Выполнение работ (без права выдачи закл.)	Оценка качества (с правом выдачи закл.)	Выполнение работ (без права выдачи закл.)	Оценка качества (с правом выдачи закл.
I	Радиография	4 разряд (3 разряд вспомогат. операции) Специалист	5 разряд (3 года работы) Специалист (I год работы)	4 разряд (3 разряд вспомогат. операции) Специалист	5 разряд (3 года работы) Специалист (I год работы)
2	Ультразвуковой	5 разряд Специалист	5 разряд Специалист	5 разряд Специалист	5 разряд Специалист
3	Капиллярный	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист
4	Магнитопорошковый	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист
5	Герметичность	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист

Примечание. К выполнению контроля допускаются специалисты и дефектоскописты с правом выдачи заключения.

Таблица 2

№ п/п	Метод контроля	Основной металл (полуфабрикаты)			
		Изготовление		Монтаж	
		Выполнение работ (без права выдачи закл.)	Оценка качества (с правом выдачи закл.)	Выполнение работ (без права выдачи закл.)	Оценка качества (с правом выдачи закл.)
I	Радиографический	4 разряд (3разряд вспомогат. операции)	5 разряд (3 года работы)	4 разряд (3 разряд вспомогат. операции)	5 разряд (3 года работы)
		Специалист	Специалист (I год работы)	Специалист	Специалист (I год работы)
2	Ультразвуковой	Трубы и листы			
		3 разряд (автоматизир.устан.)	4 разряд (автоматизир.устан. и ручной контроль)	4 разряд (ручной контроль)	4 разряд (ручной контроль)
		4 разряд (ручной контроль)	Специалист	Специалист	Специалист
		Специалист			
		Поковки, отливки, прокат, штампованные заготовки			
		3 разряд (изделия простой формы)	4 разряд (изделия простой и сложной формы)	3 разряд (изделия простой формы)	4 разряд (изделия простой и сложной формы)
		4 разряд (изделия сложной формы)	5 разряд (изделия из высоколегир. стали)	4 разряд (изделия сложной формы)	5 разряд (изделия из высоколегир. стали)
		5 разряд (изделия из высоколегир. стали)		5 разряд (изделия из высоколегир. стали)	
		Специалист	Специалист	Специалист	Специалист
3	Капиллярный	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист
4	Магнитопорошковый	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист
5	Герметичность	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд Специалист	4 разряд. Специалист

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ

нормативно-технической документации, упомянутой в руководящем документе

№ п/п	Обозначение документа	Наименование	Номер пункта
I	2	3	4
I	ГОСТ 5583-78	Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия	4.I8.
2	ГОСТ 8050-85	Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия	4.I8.
3	ГОСТ I0157-79	Аргон газообразный и жидкий. Технические условия	4.I8.
4	ГОСТ 2II05-87	Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод	9.5.4.2.
5	ГОСТ 23949-80	Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия	4.I7.
6	ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения	3.3.
7	ТУ 48-I9-27-87	Вольфрам лантанированный в виде прутков. Технические условия	4.I7.
8	ТУ 48-I9-22I-83	Прутки из иттрированного вольфрама марки СВИ-I. Технические условия	4.I7.
9	ОПБ-88	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций	Вводная часть
I0	ПН АЭГ-7-003-87	Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок	2.I.
II	ПН АЭГ-7-008-89	Правила устройства и безопасной эксплуатаций оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок	Вводная часть; I.I.; I.3.; 8.I2; 9.I.I.
I2	ПН АЭГ-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения	I.I.; 6.4.; 7.I.; 8.I.I.; 8.I.2.; 9.I.I.; 9.4.
I3	ПН АЭГ-7-0I0-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля	Вводная часть; I.3.; 2.7.; 4.7.; 4.8.; 8.I.I.; 8.I.2.; 9.4.; 9.5.2.2.; 9.5.3.3. 9.5.4.3.; 9.5.4.8. 9.5.5.2.; 9.5.7.2.

Продолжение

1	2	3	4
14	ПН АЭГ-7-014-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль	4.6.; 9.5.6.1.
15	ПН АЭГ-7-015-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Магнитопорошковый контроль	4.6.; 9.5.4.1.
16	ПН АЭГ-7-016-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль	4.6.; 9.5.2.1.
17	ПН АЭГ-7-017-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль	4.6.; 9.5.5.1
18	ПН АЭГ-7-018-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль	4.6.; 9.5.3.1
19	ПН АЭГ-7-019-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы	4.6.; 9.5.7.1
20	РД ОП 42.001-85	Руководящий нормативный документ. Основные положения по сварке и контролю резервуаров (баков) АЭС	Вводная часть
21	ПН АЭГ-5-006-87	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	1.2.
22		Типовое положение о порядке проверки знаний правил, норм и инструкций по безопасному ведению работ в атомной энергетике у руководителей и специалистов	2.9.
23		Положение об аттестации работников служб технического контроля подразделений концерна "Союзэнергомонтаж"	2.9.

Продолжение

1	2	3	4
24	18-170.00.000	Технологическая инструкция по исправлению дефектных участков в монтажных сварных соединениях оборудования и трубопроводов АЭУ	10.2.
25	18-184.00.000	Инструкция по контролю сварочных материалов	4.6.; 9.3.1.
26	18-187.00.000	Инструкция по контролю сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений	9.3.1.
27	СНиП III-4-80	Строительные нормы и правила. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве	11.1.
28		Санитарные правила по сварке, наплавке и резке металлов	11.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (справочное)

СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕКОМЕНДУЕМОЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ И БАКОВ

1. Пост ручной аргонодуговой сварки включает:

горелку типа АРЮ-2М, МГ-1 и др.;

редуктор-расходомер типа АР-10, АР-40;

балластный реостат типа РБ-301-У2, РБ-302-У2 и др.;

источники питания дуги типа УДГ-300, ТИР-300ДМ, ТИР-300ДМ1, ВСВУ-80 (160, 315), ТИР-300, УДГ-201, ВД-306, ВД-500, ВДМ-1001, ВДМ-1601 и др.;

баллон с аргоном.

2. Пост автоматической аргонодуговой сварки включает:

автомат сварочный;

балластный реостат типа РБ-301-У2, РБ-302-У2 и др.;

редуктор-расходомер типа АР-10, АР-40 и др.;

баллон с аргоном;

источники питания дуги аналогичные источникам питания для ручной аргонодуговой сварки.

3. Пост автоматической (полуавтоматической) сварки под флюсом включает:

автоматы типа АДФ-1201У3, АДФ-1002У3 и др. в комплекте с управляющей аппаратурой;

полуавтоматы типа А-1197, ПДШМ-500 и др.;

балластный реостат типа РБ-301У2, РБ-302У2 и др.;

источники питания дуги типа ПД-502У2, ВДИ-1001УХЛ4 - для автоматической сварки под флюсом;

источники питания дуги типа ВДУ-505, ВДУ-506, ВДУ-601, ВДУ-1201 и др. - для механизированной сварки.

4. Пост полуавтоматической сварки в среде защитных газов включает:

сварочные полуавтоматы типа ПДГ-515, ПДГ-312У3, ПДГ-508, ПДГ-603У3, ПДГ-516, "Кемппи-5000", "Кемппи-3500" и др.;

редукторы-расходомеры типа АР-10, АР-40, У-30;

источники питания типа ВДГИ-302, ВДУ-505, ВДУ-506, ВДУ-601, ВДГ-601, ВДУ-303, ВДГ-303, ВСЖ-630, ВС-300 и др.

5. Пост ручной дуговой сварки включает:

электрододержатель вилочного, пассатижного или винтового типа;

балластный реостат типа РБ-302У2; МРБ-2М, РБК-200У3;

источники питания типа ПД-502У2, ВДМ-1001УХЛ4, ВД-306У3 и др.

№ п/п	Наименование и содержание операций	Оборудование (наименование, инвентарный номер)	Приспособление и вспомогательный инструмень	Измерительный инструмент
I	2	3	4	5
05	Транспортная			
	Получить металл со склада и транспортировать в заготовительный цех	Кран НЗ-261 Тележка 6274С		
10К	Контрольная			
	Проконтролировать фактические размеры листов по длине и ширине, разность длин диагоналей листов, неперпендикулярность поперечных кромок продольным			Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 Рулетка 2-й класс точности ГОСТ 7502-80* Угольник ГОСТ 8.408-80
15	Заготовительная			
	Обрезать поперечные кромки листа (листов) по упорам перпендикулярно продольным кромкам (рис. 1). Отрезать лист (листы) в размер, дополняющий ранее заготовленные листы до размера высоты бака "Н" согласно карте раскроя (рис. 2).	Ножницы Н-483 Ножницы Н-3222	Захваты для листов (углеродистые)	"
	ПРИМЕЧАНИЕ. Размер листа, дополняющего ранее заготовленные листы до размера высота бака уточнить, исходя из фактической ширины ранее заготовленных листов			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
13.16.91.9/5				

1	2	3	4	5
20К	Контрольная			
	Проконтролировать геометрические параметры заготовленных листов. Предельные отклонения листов, отрубленных в размер на ножницах не должны превышать: по ширине $^{+1,5}_{-0,5}$ мм, по длине $^{+2,5}_{-1,0}$ мм, разность дли н диагоналей не должна превышать 2,5 мм			
25	Слесарно-сборочная			
	Зачистить заготовленные листы в местах последующей сварки на ширину 20 мм. Обезжирить сопрягаемые поверхности в зоне сварки ацетоном. Произвести сборку листов на прихватках согласно карте раскроя. Установить выводные планки. Прихватки выполнить РАДС (рис. 3). Места прихваток зачистить шлифмашинкой	Стенд сборочно-сварочный СВ-33. Выпрямитель сварочный ВДМ-1001 УХЛ4 Редуктор для аргонодуговой сварки АР-10 Кабель КРПТ1х70 Аргонодуговая горелка АРЮ-2М Сварочная проволока		
30К	Контрольная			
	Проконтролировать качество сборки листов под сварку и качество зачистки прихваток	Установка СВ-33		
35	Сварочная			
	На флюсовую подушку ровным слоем нанести прокаленный флюс, произвести автоматическую сварку под флюсом	"		

1	2	3	4	5
40	Слесарная Срезать выводные планки, зачистить листы среза и сварной шов с двух сторон		Шлифмашинка ШI-230А	
45К	Контрольная Проконтролировать геометрические размеры сваренной карты. Продольные отклонения сваренных карт не должны превышать: по ширине $^{+2,5}_{-1,0}$ мм, по длине (равной высоте бака) $^{+3,0}_{-1,0}$ мм, разность длин диагоналей не должна превышать 5 мм. Проконтролировать сварной шов внешним осмотром			Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 Рулетка 2-й класс точности ГОСТ 7502-80* Угольник ГОСТ 8408-80
50	Слесарная Приварить петли (рис. 4) для транспортировки карт. Расположение петель приведено на рис. 5 Квалификация сварщика не ниже 4 разряда	Выпрямитель сварочный ВДМ-1001УХЛ4		
55	Транспортная Транспортировать сваренную карту на кромкострогальный станок	Кран НЗ-261		
60	Строгальная Обработать большую сторону карты. Повернуть карту на 180°, обработать противоположную продольную сторону, выдерживая параллельность продольных кромок. С поворотом карты на 90 и 180° обработать поперечные кромки карт, выдерживая перпендикулярность их продольным кромкам в заданных пределах	Кромкострогальный станок 7814	Специальный упор на станину станка для обеспечения перпендикулярности сторон	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
5.16.904				

1	2	3	4	5
65К	Контрольная			
	Проконтролировать геометрические параметры обработанных карт. Предельные отклонения не должны превышать: по ширине карты ±1,5 мм, по длине карты (равной высоте бака) – ± 2,0 мм, разность длин диагоналей не должна превышать 5 мм. Проконтролировать параллельность и перпендикулярность сторон карты. Непараллельность продольных кромок карты не должна превышать 0,03 мм на длине 100 мм. Неперпендикулярность поперечных кромок карты продольным не должна превышать 0,05 на длине 100 мм			Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 Рулетка 2-й класс точности ГОСТ 7502-80 Угольник ГОСТ 8.408-80 Угломеры ГОСТ 13006-67
70	Маркировочная			
	Замаркировать сварные швы согласно карте раскроя			
75	Транспортная			
	Транспортировать карты на участок контроля	Кран НЗ-261 Тележка 6274С		
80К	Контрольная			
	Выполнить контроль согласно требований таблицы контроля, контроль выполнить в сборочно-сварочном цехе на участке контроля			

1	2	3	4	5
85	Слесарно-сварочная Удалить петли, зачистить места их приварки, места сварки (на продольных сторонах листа) зачистить до чистого металла на ширину 20 мм, произвести обезжиривание ацетоном. К первому листу приварить планку с отверстием ∅ (35–50) мм для соединения с приводом перемещения полотнища. Подать лист (карту) на установку, соединить с приводом перемещения полотнища, перемещать лист до откидных упоров, выравнять с помощью привода выравнивания, прижать прижимами. Подать второй лист на установку, перемещать до соприкосновения с кромкой первого листа, прижать прижимами. Приварить выводные планки, прихватки выполнить ручной электродуговой сваркой, прихватки зачистить. Полотнища обечайки не должны иметь ступенчатости в кромках смежных листов более 3 мм. В случае, если ступенчатость в кромках смежных листов полотнища превышает 3 мм необходимо удалить ступенчатость листов путем обрезки ручной плазмой с последующей зачисткой шлифмашинкой до чистого металла. Произвести автоматическую сварку под флюсом. Откинуть прижимы, сваренную карту переместить на ширину листа плюс половина ширины флюсовой подушки с помощью привода перемещения полотнища. Проверить состояние флюсовой подушки (убрать остатки шлака, добавить и выровнять флюс) Подать сваренную карту назад до упоров, кромку прижать прижимами	Выпрямитель сварочный ВДМ-1001 УХЛ4 Кран НЗ-261 Установка Л12-12 Привод перемещения полотнища Л3-136	Шлифмашинка ШТ-230А	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1/3 16 409				

1	2	3	4	5
	Подать третий лист на установку, перемещать до соприкосновения с кромкой второго листа, прижать прижимами. Приварить выводные планки, произвести автоматическую сварку под флюсом, зачистить сварной шов, последующая сборка и сварка листов в непрерывное полотнище выполняется аналогично. По мере перемещения полотнища по рольгангу срезать выводные планки, место среза зачистить			
90	Маркировочная			
	Замаркировать сварные швы согласно карте раскроя			
95К	Контрольная			
	Проверить качество сварки внешним осмотром. Проконтролировать ступенчатость в кромках смежных листов полотнища обечайки. Ступенчатость не должна превышать 3 мм. Выполнить просвечивание сварного шва			Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 Рулетка 2-й класс точности ГОСТ 7502-80*
100	Исправление дефектов			
	Произвести выборку дефектов и заварить дефектные участки сварных швов ручной аргонодуговой сваркой или ручной электродуговой сваркой. Зачистить заваренные участки	Аргонодуговая горелка АРЮ-2М Выпрямитель сварочный ВДМ-1001УХЛ4 Реостат балластный РБ-302-У2	Шлифмашинка	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ВНЖУ/3				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	2	3	4	5
105	Контрольная Произвести повторное просвечивание дефектных (заваренных) участков. Исправление дефектов			
110	Исправление дефектов При повторном выявлении дефектов произвести выборку, заварку, зачистку дефектных участков. Нанести на шов сварку раствор мела, снизу шов смазать керосином	Аргонодуговая горелка АРЮ-2М Выпрямитель сварочный ВДМ-1001УХЛ4 Реостат балластный РБ-302-У2	Шлифмашинка	
112	Контрольная Произвести визуальный контроль и просвечивание вновь заваренных участков			
115	Сборочная К начальной кромке полотнища приварить полосы шириной 100 мм, толщиной (4-10) мм, длиной (4500-5500) мм. Полотнище перемещать к сворачивающему устройству, пропустить полосы и полотнище под прижимные ролики отклоняющего устройства. РЭДС прихватить полосы к кольцам жесткости на инвентарном каркасе. Обрезать планку с отверстием ⌀ 35 на начальной кромке полотнища. Наматывание полотнища произвести так, чтобы витки плотно укладывались друг на друга, кромки на торце рулона располагались на одном уровне. К конечной кромке полотнища приварить упаковочные полосы шириной 100 мм, толщиной 4-10 мм, длиной 1500 мм, через 1500 мм друг от друга. Количество полос - в зависимости	Выпрямитель сварочный ВДМ-1001УХЛ4 Устройство отклоняющее Р 214/105 Установка бескаркасной намотки Р 1130/03 Устройство плотной намотки ЛЗ-135 Устройство для транспортировки рулонов	Направляющие ролики для ровной намотки рулонов	

1	2	3	4	5
	от ширины полотнища количество полос взять такое, чтобы обеспечить надежную упаковку рулона.	Привод перемещения полотнища ЛЗ-136		
	Для плотной намотки конца рулона упаковочные полосы приварить к начальной кромке следующего бака.	Устройство сворачивающее Р 116/02		
	Произвести окончательную намотку полотнища на каркас; прихватить полосы РЭДС в нескольких местах к рулону.			
	Обрезать полосы от кромки следующего бака, произвести окончательную строповку рулона (рис. 6).	Кран (Q = 2х5 т) НЗ-261		
	Снять рулон со сворачивающего устройства двумя кранами (не повредить торцевых кромок) и уложить в проходе с помощью двух кранов. Каркас по роликам вытянуть из рулона (после того, как каркас вышел из рулона несколько больше половины) и произвести окончательное вытягивание каркаса из рулона (рис. 7). Вынуть выкатные ролики, оставшиеся в рулоне кольца жесткости в нескольких местах, прихватить РЭДС к рулону, чтобы исключить выпадение их при транспортировке			
190К	Контрольная			
	Проконтролировать качество упаковки рулона (контролер, производственный мастер)			
195	Транспортная			
	Транспортировать рулон на склад готовой продукции	Кран (Q=2х5 т) НЗ-261 Самоходная тележка 6274С		

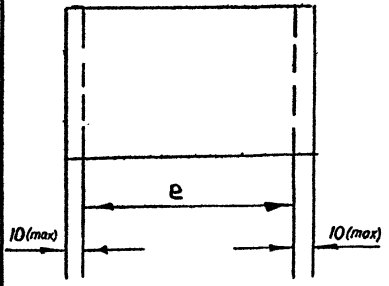


Рис. 1

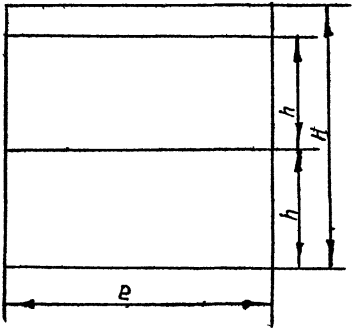


Рис. 2

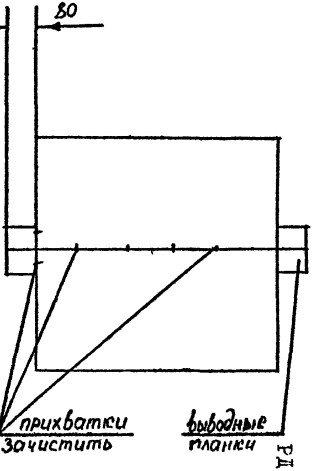


Рис. 3

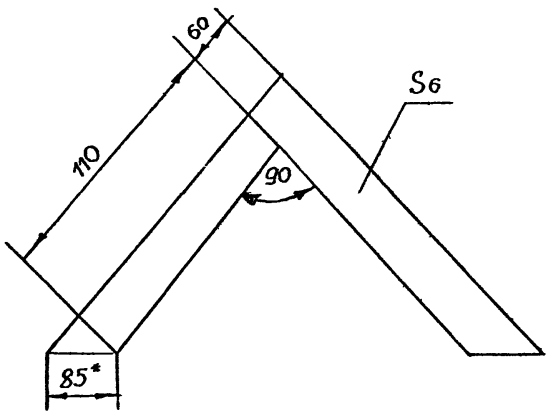


Рис. 4
Транспортная петля

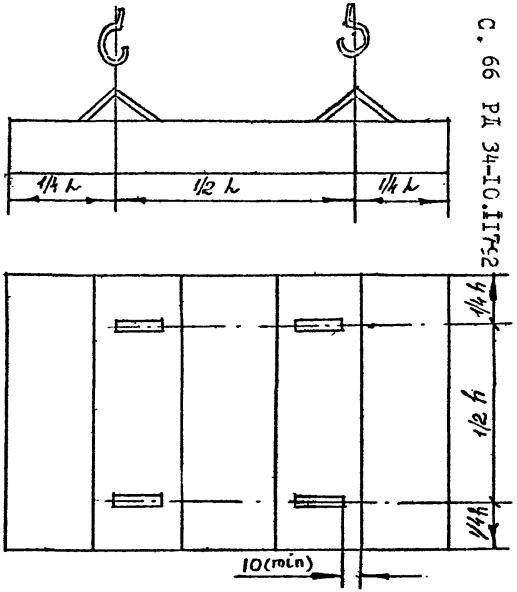


Рис. 5
Транспортные петли приваривать на расстоянии не менее 100 мм от края сварного шва

Инв № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата
Лист 66

Схема строповки рулона

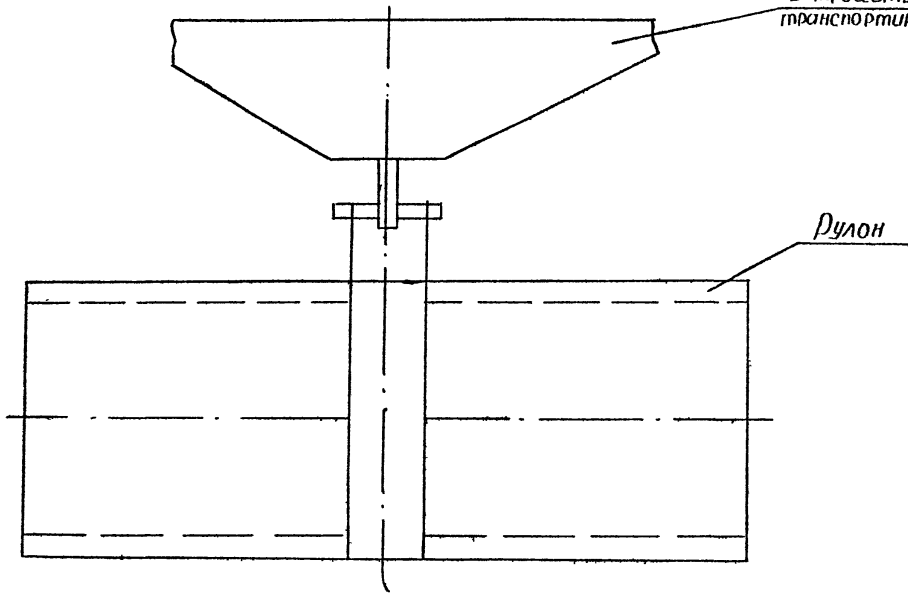


Рис. 6

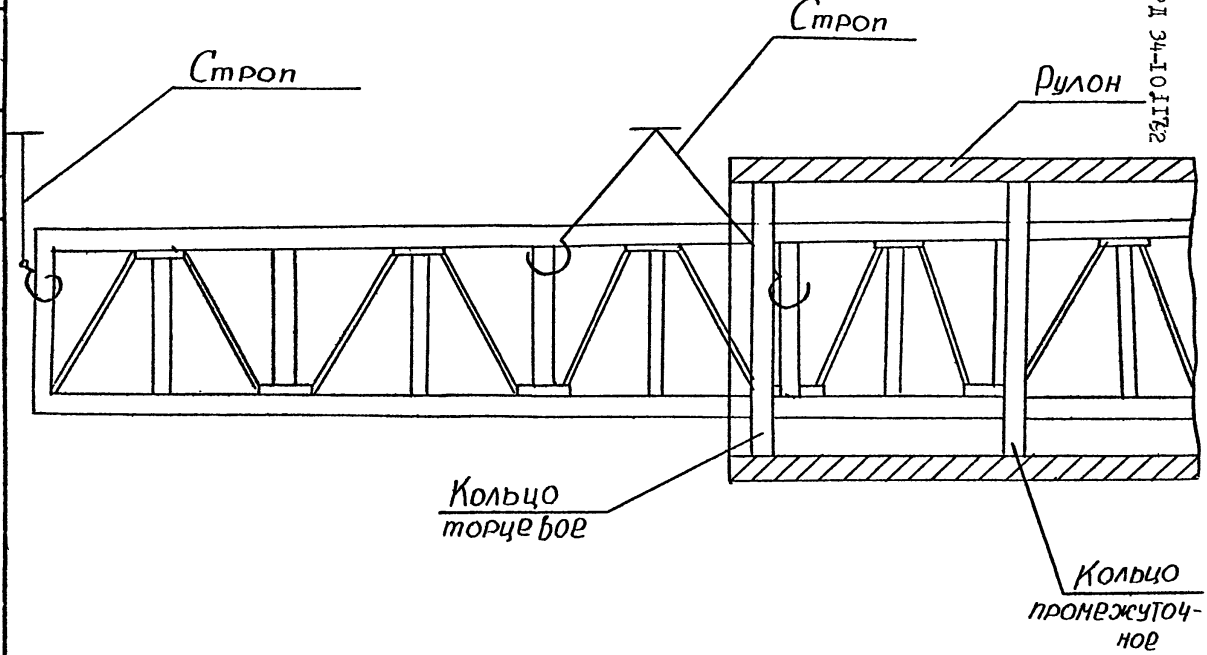


Рис. 7

Методы и объемы неразрушающего контроля сварных соединений баков и резервуаров

Класс стали	Типы соединений (табл. 4 и 5 РД)	Толщина стенки, мм	Категория сварного соединения	Объемы контроля, % (не менее)				
				Визуального и измерительного	Капиллярного	Радиографического	Ультразвукового	Контроль герметичности
Детали из аустенитных сталей	I-0I, I-0I-2, I-I5, I-I4, 3-0I, 2-0I - табл. 4 и тип 3 (табл. 5)	независимо	Пв	I00	согласно подразделу 9.II ПНАЭГ-7-0I0-89	I00	-	См. подраздел 9.8 ПН АЭ Г-7-0I0-89
			Шв	I00		50	-	
			Шс	I00		25	-	
Детали из перлитных сталей	То же	до 5,5 вкл.	Пв	I00	50	I00	-	
			Шв	I00	-	50	-	
			Шс	I00	-	25	-	
		свыше 5,5	Пв	I00	50	50	I00	
			Шв	I00	-	25	25	
			Шс	I00	-	I0	I0	
Детали из стали аустенитного класса с деталями из перлитных сталей	"	независимо	Пв	I00	50	I00	-	
			Шв	I00	I0	I00	-	
			Шс	I00	I0	I00	-	

Примечания:

I. Таблица составлена в соответствии с требованиями НТД ПН АЭ Г-7-0I0-89.

2. Сварные соединения типа 2-04 (У-4) контролируются РТК в соответствии с указаниями п. 9.II.5 ПН АЭ Г-7-0I0-89, а УЗК - в соответствии с указаниями п. 9.II.I4 ПН АЭ Г-7-0I0-89.

3. Нахлесточные сварные соединения типа I и 2 (табл. 5) контролируются визуальным и измерительным методами, радиографическим (в случаях, оговоренных конструкторской документацией), методом капиллярной (магнитопорошковой) дефектоскопии и на герметичность. Объемы контроля выбираются в соответствии с приведенными в настоящей таблице.

4. Приведенные в таблице методы и объемы контроля не распространяются на соединения приварки вспомогательных деталей к корпусу бака или резервуара (опоры, накладки, лестницы и пр.).

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	3
2. Требования к квалификации персонала	4
3. Основные материалы	6
4. Сварочные материалы	7
5. Сварочное оборудование	I2
6. Подготовка деталей под сварку	I4
7. Сборка деталей под сварку	I5
7.I. Общие положения	I5
7.2. Сборка карт стенок, днищ и крыш	I9
7.3. Сборка баков (резервуаров)	22
8. Сварка	23
8.I. Общие положения	23
8.2. Порядок выполнения соединений	26
8.2.I. Сварка плоскостных элементов	26
8.2.2. Сварка объемных элементов баков (резервуаров)	33
9. Контроль качества сварных соединений	4I
9.I. Общие указания	4I
9.2. Входной контроль	42
9.3. Предварительный контроль	42
9.4. Операционный контроль	42
9.4.I. Подготовка деталей под сварку	43
9.4.2. Сборка деталей под сварку	43
9.4.3. Контроль процесса сварки	43
9.5. Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами	44
9.5.I. Общие указания	44
9.5.2. Визуальный и измерительный контроль	45
9.5.3. Капиллярный контроль	45
9.5.4. Магнитопорошковый контроль	46
9.5.5. Радиографический контроль	46
9.5.6. Ультразвуковой контроль	46
9.5.7. Контроль герметичности	47
9.5.8. Гидравлические испытания	47

Стр.

10. Исправление дефектов 47
11. Техника безопасности 48

Приложение 1 (Обязательное). Квалификационные разряды дефектоскопистов, выполняющих работы по неразрушающему контролю 50

Приложение 2 (Справочное). Перечень нормативно-технической документации, упомянутой в РД 52

Приложение 3 (Справочное). Сварочное оборудование, рекомендуемое для изготовления резервуаров и баков 55

Приложение 4 (Справочное). Пример типового технологического процесса изготовления обечаек рулонных баков из нержавеющей стали 57

Приложение 5 (Справочное). Методы и объемы неразрушающего контроля сварных соединений баков и резервуров ... 69

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. УТВЕРЖДЕН и введен в действие постановлением ассоциации "Энергомонтаж" за № 40 от 2I.IO.I992 г.

2. ИСПОЛНИТЕЛИ
от НИПТКО "Энергомонтажпроект"
Ю.С.Бережной, А.В.Ротштейн, С.А.Белкин, В.С.Рыбалова

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАН отделом стандартизации ин-та "Оргэнергострой" за № РД 34-IO.II7-92 от 27.IO.I992 г.

4. Взамен РД ОП 42.OOI-85 "Руководящий нормативный документ. Основные положения по сварке и контролю резервуаров (баков) АЭС."

gost.e-ecolog.ru