С С С Р

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ
Общие технические требования

ОСТ 92-III4-80

Всего страниц 98

Издание официальное

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

gost.e-ecolog.ru

УДК 621 791.05 Группа В55

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ
Общие технические требования

ОСТ 92
1114-80
Взамен ОСТ 92-1114-71

Письмом министерства ИП 305
от 30.09.80г. срок введения установлен
с 01.07.81г.

Настоящий стандарт распространяется на сварные соединения деталей сборочных единиц и изделий из сплавов на основе железа, никеля, алюминия, магния, меди, титана и ниобия.

Стандарт устанавливает технические требования к сварным соединениям, выполняемым сваркой плавлением и контактной сваркой. Стандарт не распространяется на сварные соединения, выполненные лазерной сваркой.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Стандарт предназначается для руководства при разработке конструкторской и технологической документации, изготовлении, заводском ремонте, контроле и приемке сварных конструкций изделий основного производства.

I.2. Технические требования, не предусмотренные настоящим стандартом, отличающиеся от настоящего стандарта и специальные требования к сварным соединениям (испытания на коррозионную стойкость, требования органов Госгортехнадзора и др.) должны быть указаны в конструкторской документации (КД).

I.3. Технические требования к сварным соединениям, указанные в КД, должны быть согласованы с главным сварщиком завода-изготовителя.

Проверен в 1988 г.

Переиздан по изменениям 1,2,3 "Извещение 932.8-88"

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

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Устанавливаются две категории сварных соединений.

I категория – сварные соединения, имеющие по временному сопротивлению (пределу прочности) коэффициент запаса прочности 2,5 и менее.

II категория – сварные соединения, имеющие по временному сопротивлению коэффициент запаса прочности более 2,5; нерасчетные соединения.

Примечание. Если в пунктах отраслевого стандарта не указывается, к какой категории соединений относятся требования, то они распространяются на обе категории соединений.

2.2. Категория сварных соединений устанавливается при проектировании и должна быть указана в КД.

2.3. В КД должны быть указаны тип электрода или марка присадочной проволоки со ссылкой на действующие государственные стандарты или технические условия.

Для сборочных единиц из сплавов на основе титана и тугоплавких металлов в КД должен быть указан способ защиты инертным газом (струйная или в камере с контролируемой атмосферой).

В технологической документации должны быть указаны все применяемые сварочные материалы со ссылкой на государственные стандарты и технические условия на их поставку.

2.4. Конструктивные элементы и размеры подготовленных кромок деталей для сварки плавлением должны соответствовать требованиям:

для сталей – ГОСТ 5264-80, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 11533-75; ГОСТ 11534-75, ГОСТ 14771-76, ГОСТ 16037-80, ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1140-74, ОСТ 92-1141-74, ОСТ 92-1602-79, ОСТ 92-4047-77, ОСТ 92-1021-81;

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

для алюминия и алюминиевых сплавов и для магния и магниевых сплавов – ГОСТ 14806-80 (при этом допустимые зазоры при сборке под сварку принимать по ОСТ 92-1186-81), ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1139-74, ОСТ 92-1021-81;

для меди и медных сплавов – ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1143-74, ОСТ 92-1021-81;

для титана и титановых сплавов – ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1142-74, ОСТ 92-1021-81.

Конструктивные элементы соединений, выполняемые контактной сваркой, должны соответствовать требованиям ОСТ 92-1144-83, ОСТ 92-1147-87.

Примечание. Стандарты ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1139-74, ОСТ 92-1140-74, ОСТ 92-1141-74, ОСТ 92-1142-74, ОСТ 92-1143-74, ОСТ 92-1602-79 распространяются на изделия, разработанные до 01.01.83.

2.5. В чертежах сварных соединений, выполняемых точечной и шовной сваркой, должны быть указаны номинальный диаметр отпечатка электрода или номинальная ширина отпечатка ролика в соответствии с ОСТ 92-1144-83.

При наличии в КД требования о выполнении неразрушающего контроля качества по ОСТ 92-1123-83 или рентгенографирования соединений без рентгеноконтрастного материала-свидетеля (МС), например, для сплавов 1201, 1205, МА21, на которых литая зона выявляется без МС, в чертежах соединений следует указывать минимально допустимый диаметр литого ядра точки и минимально допустимую ширину литой зоны шва в соответствии с ОСТ 92-1144-83.

2.6. При выполнении сварки прерывистым швом концы деталей должны быть сварены независимо от шага прерывистого шва.

Протяженность сваренных участков прерывистых швов и промежутков между ними, а при необходимости и предельные отклоне-

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

ния, устанавливаются при проектировании и должны быть указаны в КД.

2.7. Технологические процессы сварки должны соответствовать требованиям отраслевых стандартов на соответствующие виды сварки.

2.8. Общие технические требования к организации рабочего места, к оборудованию сварочного поста и к условиям проведения сборочно-сварочных работ должны соответствовать требованиям ОСТ 92-1126-76.

2.9. Детали и сборочные единицы, поступающие на сварку, а также сварные соединения сборочных единиц после сварки должны быть обработаны в соответствии с ОСТ 92-1152-75.

2.10. Необходимость покрытий различных типов и их назначений в местах нахлестки соединений, выполняемых контактной точечной и шовной сваркой, или допустимость сварки без удаления покрытий должны быть указаны в КД.

2.11. Для обеспечения указанных в чертежах зазоров и размеров при сборке под сварку разрешается производить подгонку, подгибку и развальцовку деталей как в холодном состоянии, так и с подогревом.

Допустимая величина и способы подгибки, развальцовки и натяга, необходимость подогрева, а также температура и способ подогрева устанавливаются в зависимости от вида изделия, марки свариваемых материалов, их механических и физических свойств и указываются в технологической документации.

Недопустимость подгонки по месту или особые требования по подгонке деталей и сборочных единиц должны быть указаны в КД.

В технологической документации при необходимости допускается устанавливать припуск для компенсации усадки при сварке

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
2411 | 18.11.83

независимо от размеров, установленных КД.

2.12. При сборке и сварке крупногабаритных металлоконструкций в заводских и монтажных условиях допускается приварка вспомогательных элементов технологического назначения.

Места расположения вспомогательных элементов, устанавливаемых за пределами технологических припусков, возможность их оставления или виды дальнейшей обработки должны быть указаны в КД и отражены в технологической документации.

2.13. Необходимость термической обработки после сварки должна быть указана в КД.

Режим общей или местной термической обработки и время между началом сварки и началом термической обработки должны быть указаны в технологической документации.

2.14. После сварки допускается производить правку сборочных единиц в горячем и холодном состоянии.

Способ правки и величина короблений, допускаемых к правке, температура подогрева при правке должны быть указаны в технологической документации с учетом вида изделий, марки свариваемых материалов, их механических и физических свойств. Температуру и способ подогрева следует согласовать с главным металлургом.

Указание о недопустимости правки должно содержаться в конструкторской и технологической документации.

2.15. К стыковым соединениям, выполненным по отбортовке или присадочному бурту, предъявляются такие же требования, как к соединениям, выполненным с применением присадочного материала.

2.16. Размеры, выраженные в процентах от толщины деталей или долевых частях (например 0,5δ), следует определять по номинальной толщине, кроме случаев, когда в стандарте или в КД указано определение по фактической толщине или размеру.

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

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

3.1. Временное сопротивление $\sigma_в$ (предел прочности) при температуре $20 \pm 5^{\circ}C$ стыковых сварных соединений с полным проваром, выполненных способами сварки плавлением без присадки или с присадкой, аналогичной или близкой по составу к основному металлу, должно быть не менее $0{,}9\,\sigma_{в\,осн.}$ для соединений I категории и не менее $0{,}8\,\sigma_{в\,осн.}$ для соединений II категории для следующих материалов:

для сталей и жаропрочных сплавов в сборочных единицах, подвергаемых после сварки полной упрочняющей термообработке (закалка + отпуск, закалка + старение, закалка + обработка холодом + отпуск);

для сталей и жаропрочных сплавов, не упрочняемых термической обработкой и не подвергаемых другим видам упрочнения;

для сплавов на основе титана (в отожженном или упрочненном термической обработкой состоянии), ниобия и меди, не подвергаемых после сварки упрочняющей термической обработке;

для алюминиевых и магниевых сплавов, не упрочняемых термической обработкой и (или) нагартовкой при толщине S свариваемых деталей до 20 мм,

где $\sigma_{в\,осн.}$ – гарантируемое документацией на поставку нижнее значение временного сопротивления при испытании на растяжение основного металла в упрочненном (если после сварки материал подвергается полной упрочняющей термообработке) или неупрочненном (если после сварки материал не подвергается термической обработке) состоянии.

Примечания:

1. Испытания образцов следует производить в таком состоянии, в котором сварные соединения работают в изделии (с усилением или без усиления, с проплавом или без проплава и т.п.).

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

2. Под временным сопротивлением сварного соединения понимается отношение

$$\sigma_в = \frac{P}{F},$$

где P – разрушающее усилие, Н (кгс),

F – площадь поперечного сечения основного металла образца до приложения нагрузки, $мм^2$.

3. Требования к прочности сварных соединений образцов даются с учетом допускаемых без исправления дефектов сварки, а также допускаемых исправлений.

Результаты испытаний образцов, разрушившихся по включениям окисных плен (ВОП), не учитываются.

3.2. В случаях, не указанных в п. 3.1, временное сопротивление сварных соединений устанавливается по результатам опытных работ.

3.3. Временное сопротивление сварных соединений, выполненных стыковой контактной сваркой оплавлением, должно составлять:

для сталей с временным сопротивлением не более 686 МПа (70 кгс/$мм^2$) и титановых сплавов, не упрочненных термообработкой или нагартовкой до сварки,

I категория – не менее 0,9 $\sigma_{в\,осн.}$

II категория – не менее 0,8 $\sigma_{в\,осн.}$

где $\sigma_{в\,осн.}$ – нижнее значение временного сопротивления при испытании на растяжение основного металла в неупрочненном состоянии, гарантируемое документацией на поставку.

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

Для алюминиево-магниевых сплавов, не упрочненных нагартовкой до сварки, не менее 0,9 $\sigma_{в\,осн}$; в случае сварки прессованных профилей сложного сечения площадью до 10000мм^2 – не менее 0,9 $\sigma_{в\,осн}$, а площадью более 10000мм^2 – не менее 0,8 $\sigma_{в\,осн}$,

где $\sigma_{в\,осн}$ – минимальное значение прочности основного металла в отожженном состоянии по документации на поставку.

3.4. Минимально допустимая прочность сварных точек, выполненных контактной точечной сваркой, для соединений I категории должна соответствовать величинам, установленным таблицами:

для сталей – табл. I;

для алюминиевых сплавов – табл. 2;

для титановых сплавов – табл. 3;

для магниевых сплавов – табл. 4.

Минимально допустимая прочность сварных точек соединений II категории не должна составлять менее 0,75 от прочности точек I категории.

На нерасчетные соединения требования к прочности не распространяются.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата
Уфа 23.10.88

Таблица I

Минимально допустимая прочность сварных точек для сталей

Толщина листа соединения, мм	Марка стали					
	08КП, 10, 20 20А, 25	25ХГСА, 30ХГСА	12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т		12Х21Н5Т (ЭИ811)	
	Прочность сварной точки, Н (кгс)					
	на срез	на срез	на срез	на отрыв	на срез	на отрыв
0,3	735(75)	–	882(90)	784(80)	–	–
0,4	980(100)	–	1372(140)	1078(110)	–	–
0,5	1764(180)	2940(300)	2058(210)	1764(180)	–	–
0,6	–	–	2744(280)	2548(260)	–	–
0,8	3430(350)	–	4900(500)	4410(450)	–	–
1,0	3820(400)	6860(700)	5880(600)	5880(600)	–	–
1,2	5434(550)	–	–	–	–	–
1,5	6860(700)	10780(1100)	9800(1000)	9800(1000)	8330(850)	3920(400)
2,0	9800(1000)	15680(1600)	13720(1400)	13720(1400)	15680(1600)	6860(700)
2,5	14700(1500)	24500(2500)	19600(2000)	19600(2000)	18620(1900)	9800(1000)
3,0	18620(1900)	34300(3500)	24500(2500)	29400(3000)	–	–

Таблица 2

Минимально допустимая прочность сварных точек для алюминиевых сплавов

Толщина листа соединения, мм	Марка сплава					
	АМг3		АМг5, АМг6		АМц	
	Прочность сварной точки, Н (кгс)					
	на срез	на отрыв	на срез	на отрыв	на срез	на отрыв
0,5	588(60)	245(25)	686(70)	245(25)	343(35)	Не менее 25% от прочности на срез
1,0	1029(105)	588(60)	1176(120)	637(65)	980(100)	
1,2	1078(110)	637(65)	1470(150)	735(75)	1274(130)	
1,5	2156(220)	833(85)	2450(250)	1078(110)	1617(165)	
2,0	4116(420)	1862(190)	5434(550)	2450(250)	2303(235)	
2,5	4900(500)	2450(250)	6076(620)	2744(280)	3087(315)	
3,0	–	–	7360(750)	4704)480)	3528(360)	
3,5	–	–	8330(850)	5434(550)	–	
4,0	–	–	9310(950)	6370(650)	6370(650)	
4,5	–	–	10290(1050)	6860(700)	–	
5,0	–	–	15680(1600)	7840(800)	–	
5,5	–	–	19600(2000)	9800(1000)	–	
6,0	–	–	25480(2600)	11760(1200)	–	
7,0	–	–	29400(3000)	13720(1400)	–	

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

Таблица 3

Минимально допустимая прочность сварных точек для титановых сплавов

Толщина листа соединения, мм	Марка сплава			
	ВТ1-0, ВТ1-00		ОТ4, ОТ4-1	
	Прочность сварной точки, Н (кгс)			
	на срез	на отрыв	на срез	на отрыв
0,4	–	–	2450(250)	980(100)
0,5	–	–	3675(375)	1225(125)
0,8	4410(450)	1372(140)	–	–
1,0	6860(700)	1960(200)	7350(750)	1960(200)
1,5	10780(1100)	3136(320)	12250(1250)	3430(350)
2,0	16660(1700)	5194(530)	17640(1800)	5434(550)
2,5	–	–	22540(2300)	8330(850)
3,0	27440(2800)	10780(1100)	29400(3000)	10780(1100)

Таблица 4

Минимально допустимая прочность сварных точек для магниевых сплавов

Толщина листа соединения, мм	Марка сплава			
	МА2-1		МА8	
	Прочность сварной точки, Н (кгс)			
	на срез	на отрыв	на срез	на отрыв
0,5	–	–	–	–
1,0	1176(120)	490(50)	1078(110)	343(35)
1,2	–	–	–	–
1,5	2450(250)	980(100)	2352(240)	882(90)
2,0	3430(350)	1666(170)	3332(340)	1372(140)
2,5	4410(450)	2450(250)	3820(400)	2058(210)
3,0	5434(550)	2940(300)	4900(500)	2744(280)
3,5	–	–	–	–
4,0	7840(800)	3626(370)	6860(700)	3430(350)

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

Примечания к табл. 1-4:

1. При сварке сплавов различных марок и толщин минимально допустимая прочность сварных точек в соединении определяется для листа меньшей толщины и по материалу, имеющему меньшую прочность.

2. Требования к прочности точек для соединений с выштамповками и зигами указываются в КД.

3.5. Относительная прочность $A = \frac{\sigma_в}{\sigma_{в\,осн}} = \frac{P}{F\sigma_{в\,осн}}$ сварных соединений внахлестку при контактной шовной сварке малоуглеродистой, нержавеющей аустенитной стали и алюминиевых сплавов толщиной от 1 до 3 мм (при одинаковой толщине обоих элементов) должна

для соединений I категории соответствовать величинам, указанным в табл. 5;

для соединений II категории - составлять не менее 0,9 от величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Относительная прочность сварного соединения внахлестку, выполненного шовной сваркой

Материал	Состояние материала	Толщина свариваемых элементов, мм	
		от 1 до 2	св.2 до 3
		Относительная прочность, не менее	
Малоуглеродистая сталь марок 08КП, 10, 15, 20 и 25	Отожженная	0,9	0,8
	нагартованная	0,9	0,8
Нержавеющая аустенитная сталь марок 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т	Ненагартованная	1,0	0,95
	Нагартованная	0,8	0,7
Алюминиевый сплав АМг3	Ненагартованный	0,9	0,8
Алюминиевый сплав АМг5В	Ненагартованный	0,9	0,7
Алюминиевый сплав АМг6	Ненагартованный	0,7	0,6

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

3.6. Для материалов и толщин, не указанных в пп. 3.3, 3.4, 3.5, временное сопротивление, относительная прочность сварных соединений или минимально допустимая прочность сварных точек устанавливаются по результатам опытных работ и указываются в КД.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ

4.1. Дефекты сварных соединений

4.1.1. Дефекты сварных соединений – по ГОСТ 2601-84 и приложению 1.

4.2. Требования к сварным соединениям сталей, жаропрочных никелевых сплавов, меди и медных сплавов

4.2.1. Требования распространяются на сварные соединения сталей, жаропрочных никелевых сплавов, меди и медных сплавов, упрочняемые после сварки до $\sigma_в$ менее 1372 МПа (140 кгс/мм^2) подвергаемые неполной упрочняющей термообработке, а также на соединения, не упрочняемые после сварки.

4.2.2. Размеры готовых швов должны соответствовать требованиям стандартов, указанных в п. 2.4, а для нестандартных соединений – требованиям КД.

Превышение усиления против норм по ОСТ 92-1021-81 в соединениях высоколегированных сталей и сплавов, обусловленное спецификой формирования шва при сварке плавящимся электродом в защитных газах, допускается устанавливать в КД на основе опыта отработки технологии сварки.

Допустимые местные отклонения размеров швов устанавливаются настоящим стандартом.

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

4.2.3. В стыковых (в том числе и замковых) соединениях смещение кромок по высоте не должно превышать величин, указанных в табл. 6.

Таблица 6

Нормы смещения кромок

Толщина материала, мм	Смещение в процентах от толщины материала			
	I категория		II категория	
	по всей длине	местное	по всей длине	местное
До 5	20, но не более 0,5 мм	25, но не более 1,0 мм	30, но не более 1,0 мм	35, но не более 1,5 мм
Св. 5 до 10	10, но не более 1,0 мм	15	20, но не более 1,5 мм	25, но не более 2,0 мм
Св. 10	10, но не более 2,0 мм	15, но не более 3,0 мм	15, но не более 3,0 мм	25, но не более 4,0 мм

Суммарная протяженность участков с местными смещениями кромок не должна составлять более 20% длины соединения.

Контроль смещения производится до сварки (после сборки, сборки с прихваткой) и может дополнительно производиться после сварки.

В соединениях деталей разных толщин величина смещения кромок определяется по номинальной толщине более тонкой детали.

При сборке под сварку врезных фланцев, штуцеров, втулок и т.п. допускается устанавливать технологическое смещение деталей для обеспечения их правильного взаимного расположения после сварки. Величина смещения определяется при отработке технологии и указывается в технологической документации.

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

Для кольцевых сварных соединений оболочек вращения, испытывающих вдвое меньшую нагрузку по сравнению с соединениями по образующей, допускается увеличение норм на смещение кромок на 50 %.

При необходимости более жесткие требования к смещению кромок перед сваркой могут быть отражены в технологической документации.

4.2.4. В стыковых соединениях, выполненных сваркой неплавящимся электродом без присадки (ИНб) и без отбортовки, вогнутость шва не должна быть более 15 % для I категории, 20 % для II категории от толщины более тонкой детали.

В соединениях, выполненных сваркой неплавящимся электродом с присадкой ИНп, плавящимся электродом, по отбортовке и точеным буртам, допускаются участки с занижением усиления до $g = 0$ (черт. 2 приложение I) или с вогнутостью шва, глубиной не более 5 % от толщины более тонкой детали в соединении I категории и не более 10 % в соединении II категории, но не более 0,5 мм. Суммарная протяженность участков с занижением усиления шва не должна составлять более 20 % длины соединения.

4.2.5. Непровар не допускается:

В стыковых соединениях I категории.

В стыковых соединениях II категории сборочных единиц из сталей перлитного и мартенситного класса (углеродистых), упрочняемых термообработкой, и дисперсионно-твердеющих жаропрочных никелевых сплавов.

В стыковых соединениях II категории трубопроводов из аустенитных сталей, к которым предъявляются требования стойкости к МКК.

4.2.6. В сварных соединениях II категории малоуглеродистых, аустенитных и аустенито-ферритных, низкоуглеродистых мартенсит-

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

ных и мартенситостарекщих сталей, нестарекщих жаропрочных сталей и никелевых сплавов не допускается непровар глубиной более 15% толщины более тонкой из соединяемых деталей на участках суммарной протяженностью более 10% длины шва.

Глубина непровара регламентируется для соединений, подвергаемых металлографическому контролю согласно требованиям конструкторской документации.

4.2.7. В сварных соединениях II категории трубопроводов, патрубков, коллекторов и т.п., к которым не предъявляются требования стойкости к МКК, но предъявляются требования по величине проходного сечения, и в которых нельзя стабильно обеспечить равномерный проплав из-за невозможности применения подкладок и невозможности обработки проплава до необходимой высоты, допускается непровар.

Качество таких соединений трубопроводов определяется гидро- и пневмоиспытаниями.

При необходимости глубина непровара оговаривается в КД (для соединений, подвергаемых металлографическому контролю).

4.2.8. В стыковых соединениях II категории, выполняемых дуговой сваркой плавящимся электродом с одной стороны без подкладок при недоступности сварки с обратной стороны, допускается непровар по всей длине шва глубиной до 25% толщины свариваемых деталей, но не более 3 мм.

Глубина непровара регламентирована только для сварных соединений, подвергаемых металлографическому контролю согласно требованиям КД.

4.2.9. В стыковых соединениях, выполненных на весу или на неформирующей съемной подкладке, допускается местное превышение проплава. Наибольшая высота проплава не должна быть более указанной в табл. 7.

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

В соединениях, выполненных на весу и не доступных для обработки с обратной стороны, допускается проплав каплевидной формы, но не более одного в соединениях I категории и не более двух – в соединениях II категории. Каплевидные проплавы с шейкой не допускаются.

В соединениях сборочных единиц, контроль внутренних полостей которых на присутствие посторонних предметов затруднен, каплевидный проплав и вытекание металла из зазора замковых соединений за пределы подкладки не допускаются.

В соединениях стыковых на остающейся подкладке и замковых при толщине подкладки не более 3 мм не допускаются проплав по всей длине шва более 2 мм, а также участки с проплавом более 3 мм при суммарной их протяженности более 20% длины шва.

В замковых соединениях и соединениях с остающимися подкладками при ширине подкладки менее требуемой по государственным стандартам, перечисленным в п.2.4, допускается оплавление кромки подкладки.

В односторонних стыковых соединениях при выполнении второго прохода, на участках перекрытия кольцевых и круговых швов и в местах подварки, допускается образование "второго проплава" на участках и по всей длине соединения.

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

Таблица 7

мм

Толщина основного материала S	Наибольшая высота проплава на участках, суммарная длина которых не превышает 20% длины шва, не более	
	I категория	II категория
От 0,5 до 1,5	2	3
Св. 1,5 до 3,5	3	4
Св. 3,5	4	5

4.2.10. В стыковых соединениях, выполненных на весу, на съемной подкладке, а также в стыковых соединениях на остающейся подкладке и замковых при неплотном прилегании кромок к подкладке не допускается вогнутость корня шва по всей длине или на отдельных участках глубиной более:

10% – для соединений I категории,

20% – для соединений II категории

от меньшей толщины соединяемых деталей.

В соединениях стыковых на остающейся подкладке и замковых утяжина или вогнутость корня шва в пределах толщины остающейся подкладки или подкладки замка браковочными признаками не являются.

4.2.11. В стыковых соединениях, свариваемых на остающихся подкладках или взамок, допускается заплаковка с одной или с обеих сторон корня шва по всей длине шва.

4.2.12. В швах сварных соединений, подвергаемых согласно требованиям КД рентгеноконтролю, а также на поверхности швов, не подвергаемых механической обработке или после механической обработки, при визуальном осмотре допускаются на каждые 100 мм длины сварного шва:

единичные поры, вольфрамовые и неметаллические включения согласно табл. 8, а также поры и включения в виде цепочек и

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

скоплений, если суммарное количество пор и включений в них не более 15 шт.

Размеры пор и включений в скоплении или цепочке должны быть не более 0,25S для толщины деталей до 2 мм, не более 0,5 мм для толщины свыше 2 мм до 10 мм, не более 0,8 мм для толщины свыше 10 мм до 15 мм, не более 1,2 мм для толщины свыше 15 мм до 20 мм и не более 1,5 мм для толщины свыше 20 мм.

Количество пор и включений диаметром не более 0,2S для толщины деталей до 1 мм; диаметром не более 0,2 мм для толщины деталей свыше 1 мм до 8 мм; диаметром не более 0,25 мм при свыше 8 мм до 15 мм и диаметром не более 0,3 мм при толщинах деталей свыше 15 мм не регламентируется при любом характере их расположения.

Для материала толщиной не более 2 мм минимально допустимое расстояние между единичными порами и включениями ($3d$) устанавливается только для указанных дефектов диаметром более 0,25 S; при толщине материала более 2 мм – только для дефектов диаметром более 0,5 мм; при толщине материала более 10 мм – только для дефектов диаметром более 0,8 мм; при толщине материала более 15 мм – только для дефектов диаметром более 1,2 мм; при толщине материала более 20 мм – только для дефектов диаметром более 1,5 мм и определяется пр среднему диаметру соседних пор (d).

При длине шва менее 100 мм, но более 30 мм суммарная площадь допустимых без исправления единичных пор и включений берется в процентах от норм, приведенных в табл. 8, соответственно длине данного шва при тех же максимально допустимых диаметрах и минимальных расстояниях между ними, а также допускается одна цепочка или одно скопление пор и включений указанных выше размеров.

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

При длине шва менее 30 мм допускается одна пора или одно включение максимального размера по табл. 8 и одно скопление или одна цепочка пор и включений суммарной площадью в процентах от норм по табл. 8 соответственно длине данного шва.

В сварных соединениях литых деталей допускаются без исправления в шве единичные поры и неметаллические включения размерами не более норм допустимых дефектов литья. Остальные требования в соответствии с требованиями настоящего пункта.

Для сборочных единиц, свариваемых в заготовках, "S" – конечная толщина по чертежу после механической обработки.

Таблица 8

Допускаемые без исправления поры, вольфрамовые и неметаллические включения

Толщина свариваемого материала S, мм	Максимально допустимый диаметр пор и включений d_{max} мм		Допустимое минимальное расстояние между отдельными порами и включениями, мм	Суммарная площадь пор и включений без учета цепочек и скоплений, мм², не более	
	I категория	II категория		I категория	II категория
до 3	0,5 S	0,75 S		0,6 S^2	0,9 S^2
Св. 3 до 6	I,5	2,25		6	9
Св. 6 до I0	2,0	3,00	3 d	I0	I5
Св. I0 до I5	2,5	3,75		I5	22,5
Св. I5 до 20	3,0	4,00		20	27,5
Св. 20	3,5	5,00		25	40

Примечания:

I. Размеры включений и пор неправильной формы определять как для круглых с равновеликой площадью.

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

2. Расстояние между отдельными порами и включениями следует измерять между ближайшими краями дефектов.

3. Для нахлесточных и тавровых соединений вместо толщины материала S принимается размер катета К.

4. Поры и включения, расстояние между которыми менее $3d$, вписывающиеся в окружность максимально допустимого единичного дефекта или суммарной площадью не более площади максимально допустимого единичного дефекта, следует считать единичным дефектом.

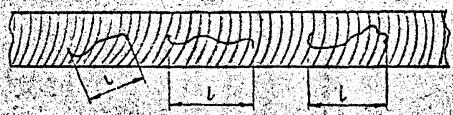
4.2.I3. В сварных соединениях, подвергаемых по требованию КД рентгеноконтролю, а также на поверхности швов, не подвергаемых механической обработке или после механической обработки допускаются ВОП согласно табл. 9.

Таблица 9

мм

Толщина свариваемого материала S	Размер ВОП l	Количество в сечении или на I00 мм шва
До 4	0,5 S	I
Св. 4 до 6	I+0,25 S	
Св. 6 до I0	I,6+0,I5 S	
Св. I0	3,0+0,05 S	

Протяженность включений l определяется расстоянием между его крайними или максимально удаленными точками по прямой (черт. I).



Черт. I

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

4.2.14. В сварных соединениях I категории допускаются без исправления участки с подрезами глубиной до 10 % толщины свариваемого материала, но не более 0,5 мм при суммарной протяженности участков не более 10 % длины шва; в соединениях II категории - участки с подрезами глубиной до 10 %, но не более 0,8 мм при суммарной протяженности участков не более 20 % длины шва, глубина подреза определяется в процентах от толщины той детали, со стороны которой он имеется.

Подрезы со стороны сильфона, мембраны или диафрагмы не допускаются.

4.2.15. В сварных соединениях всех видов допускаются поверхностные трудноудаляемые или расположенные в труднодоступных местах окислы, шлаки, остатки прореагировавших активирующих флюсов по ОСТ 92-1186-81 и налеты на шве и в зоне термического влияния (ЗТВ) образующиеся в процессе сварки.

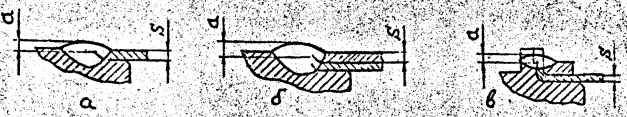
Цвета побежалости (до синего включительно) на лицевой и обратной стороне сварного соединения и в ЗТВ браковочным признаком не являются.

Допустимость более интенсивного окисления должна быть указана в КД.

На поверхности швов в усилении или проплаве допускаются углубления с плавными очертаниями, если глубина их не превышает величины усиления или проплава.

4.2.16. В сварных соединениях сильфонов, мембран и диафрагм, подвергаемых согласно требованиям КД металлографическому контролю, допускаются:

ВОП в металле шва при условии $a \geq S$ (черт. 2).



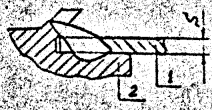
Черт. 2

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

a – расстояние от конца включения до вершины шва,

S – толщина упругого элемента или одного слоя для многослойных упругих элементов;

неполное расплавление основания присадочного выступа и торца упругого элемента при полном проваре в контакте деталей I,2 (черт. 3).



Черт. 3

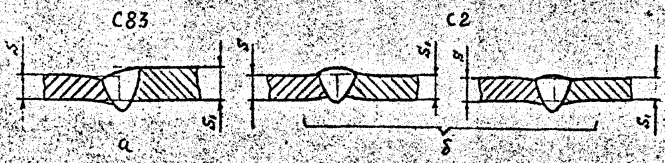
4.2.I7. Допускаются выявленные в ЗТВ при внешнем осмотре:

– местные вздутия или волнистость сильфона, мембраны, тонкой сетки;

– опускание кромки трубы в соединении С 83 ОСТ 92-I02I-8I при $S \leq$ I,5 мм (черт. 4 а).

– подъем или опускание кромок обеих деталей в соединении труб С2 ОСТ 92-I02I-8I при $S \leq$ I,5 мм (черт. 4б).

Величину указанных деформаций при необходимости устанавливают в КД.



Черт. 4

4.2.I8. В швах соединений I категории – тавровых, угловых и нахлесточных, выполненных с присадочным материалом, занижение размера катета, заданного КД, не допускается. При неравных размерах катетов углового шва за контролируемый следует принимать меньший катет. В сварных соединениях НI, Н2 ОСТ 92-I02I-8I,

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

подвергаемых согласно КД металлографическому контролю, при S менее 3 мм допускается считать размером шва t (черт. 5а), который не должен быть менее $0,7S$.

В соединениях П категории не допускаются участки с катетом, заниженным более чем на 10 % от размера по чертежу. Длина отдельного участка с заниженным катетом не должна быть более 70 мм. Суммарная длина таких участков не должна быть более 20 % общей длины соединения.

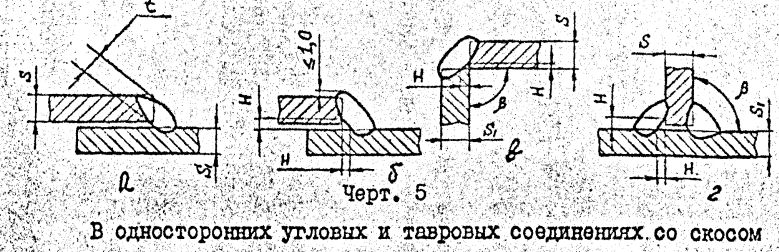
Не допускается превышение размера катета более чем на 30 % величины положительного предельного отклонения, согласно ОСТ 92-1021-81, на участках суммарной протяженностью более 30 % длины соединения.

Катет угловых швов нахлесточных соединений, назначенный по чертежу равным толщине одной из деталей, не должен быть менее фактической толщины данной детали. При сварке без присадки размер катета не устанавливается.

Для нахлесточных и угловых соединений сварной шов не должен выступать над поверхностью деталей более чем на 1 мм (черт. 5б, в).

4.2.19. В нахлесточных, угловых и тавровых соединениях без скоса кромок деталей при угле $\beta=90^{\circ}$ между деталями (черт. 5г) не допускается непровар по всей длине соединения глубиной более 15 % от фактической величины катета в данном сечении при S до 2 мм включительно, 10 % (но не более 3 мм) при S более 2 мм – для соединений I категории и 20 % – для соединений П категории для всех толщин.

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



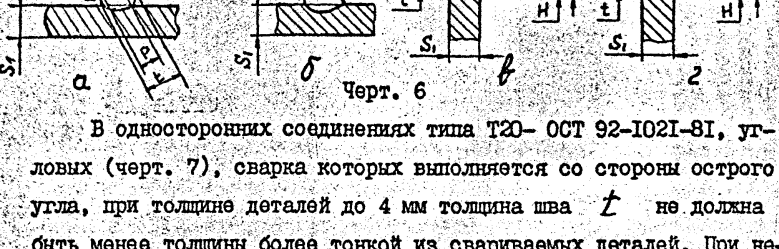
Черт. 5

В односторонних угловых и тавровых соединениях со скосом кромки одной или обеих деталей под углом $\beta = 30...55^{\circ}$, а также в угловых соединениях без скоса кромок деталей не допускается непровар по всей длине соединения более

20 % – для соединений I категории,

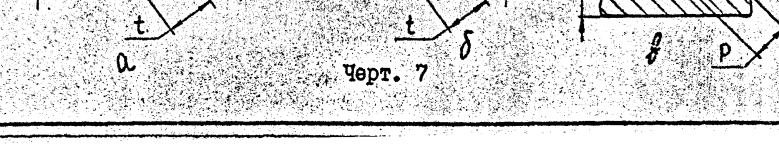
25 % – для соединений II категории,

от фактической толщины шва t в данном сечении (черт. 6, где $S_1 > S$).



Черт. 6

В односторонних соединениях типа Т2О– ОСТ 92-I02I-8I, угловых (черт. 7), сварка которых выполняется со стороны острого угла, при толщине деталей до 4 мм толщина шва t не должна быть менее толщины более тонкой из свариваемых деталей. При необходимости требования к величине непровара Н указывают в КД.



Черт. 7

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

В нахлесточных соединениях типов Н3, Н4-ОСТ 92-1021-81 непровар не допускается.

Величина непровара регламентирована только для соединений, подвергаемых по указанию в КД металлографическому контролю.

Величину межслойного непровара (несплавления) Н нахлесточных, угловых и тавровых соединений определяют при металлографическом контроле проекцией непровара (несплавления) на направление расчетной высоты шва Р (черт. 7). Относительную величину межслойного непровара (несплавления) h, в % определяют по формуле:

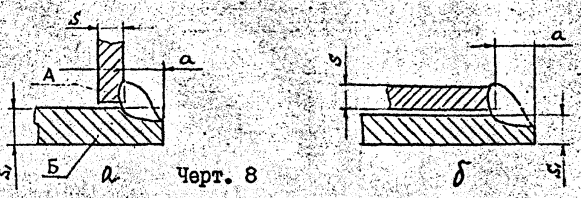
$$h = \frac{H}{P} \cdot 100$$

где Р – расчетная высота шва, мм;

Н – величина проекции непровара (несплавления) на направление расчетной высоты шва, мм

4.2.20. В соединениях нахлесточных и тавровых допускается оплавление кромки детали "Б" при размере "а" не более суммы (к + 1,3с + 2) мм (черт. 8), где к – размер катета по КД,

с – предельное превышение размера катета (без учета местных отклонений).



4.2.21. В соединениях нахлесточных и тавровых при толщине деталей не более 3 мм допускается проплав высотой не более 2 мм на всей длине шва. На участках, суммарная протяженность которых не превышает 20 % длины шва, не допускается проплав высотой

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

более:

2,5 мм для соединений I категории,

3,5 мм для соединений II категории.

При толщине деталей более 3 мм в соединениях, контролируемых на герметичность по ОСТ 92-4291-75 и ОСТ 92-1527-79 - наличие проплава не допускается.

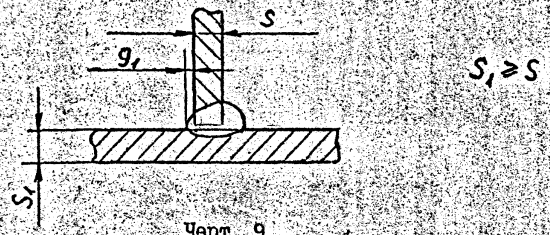
В конкретных случаях допустимость проплава и его высота или требования зачистки должны указываться в КД.

Допускается вогнутость корня шва в нормах пункта 4.2.10.

Допускаются утяжины. Глубина и протяженность утяжин не регламентируется.

В угловых соединениях по ГОСТ 14771-76 и ГОСТ 5264-80 выполняемых с одной стороны без подварки корня, допускается проплав в пределах справочного размера катета подварочного шва однотипных соединений, выполняемых с подваркой корня. Допустимость более высоких проплавов или требование зачистки должны указываться в КД. Не допускается вогнутость корня шва глубиной более 10 % толщины более тонкой детали.

В тавровых соединениях при толщине детали S до 5 мм допускается проплав до 2 мм (черт. 9).



Черт. 9

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

4.2.22. На любом участке соединения и в любом сечении шва допускаются сочетание двух отклонений по качеству в пределах норм, установленных подразделом 4.2, в соответствии с табл. 10.

Таблица 10

Допустимые сочетания отклонений по качеству сварных соединений в сечении шва

Отклонения	Подрезы	Поры и включения	Вогнутость корня шва	Вогнутость шва	Смещение кромок	Зашлаковка	Непровар
Подрезы		+	–	+	+	–	–
Поры и включения	+		+	(+)	+	+	+
Вогнутость корня шва	–	+		–	+*)	–	–
Вогнутость шва	+	(+)	–		+*)	–	–
Смещение кромок	+	+	+*)	+*)		+	(+)
Зашлаковка	–	+	–	–	+		–
Непровар	–	+	–	–	(+)	–	

Примечания:

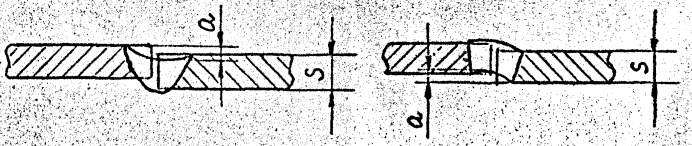
1. Знак "+" означает допустимость сочетания в соединениях I и II категорий, знак "(+)" – допустимость сочетания только в соединениях II категории.

2. Превышение проплава, проплавы и утяжины в стыковых с остающейся подкладкой и замковых, нахлесточных и тавровых соединениях в пределах норм, установленных подразделом 4.2, а также смещение кромок, не превышающее 0,3 величин, указанных в табл. 6, допускаются одновременно с отдельными дефектами, а также с сочетаниями дефектов, допускаемыми настоящим стандартом.

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

3. Сочетание непровара со смещением кромок допускается, если их суммарная величина не превышает допустимой для данного шва глубины непровара.

4. Сочетания отклонений, отмеченные знаком "ж)", допускаются, если величина "а" не более 20 % толщины материала S (черт. 10).



Черт. 10

4.2.23. Трещины, незаделанные кратеры, свищи, подплавления в ЗТВ более допустимых размеров поверхностных дефектов, а также прожоги без исправления не допускаются.

В сварных соединениях жаропрочных дисперсионно-твердеющих сталей и сплавов допускаются микротрещины, не снижающие работоспособности изделий. Допускаемые нормы устанавливаются по результатам опытных работ применительно к конкретным сборочным единицам и отражаются в КД.

На сварных соединениях сборочных единиц из нержавеющих сталей, к которым предъявляются повышенные требования по коррозионной стойкости, брызги и подплавления (ожоги) от брызг не допускаются.

Допускается зачистка брызг и подплавлений (ожогов) на основном металле при условии соблюдения требований п. 6.2.9.

4.2.24. В швах сварных соединений, контролируемых на герметичность по ОСТ 92-4291-75, ОСТ 92-1527-79, усадочные раковины без исправления не допускаются.

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

4.3. Требования к сварным соединениям высокопрочных сталей

4.3.I. Требования распространяются на сварные соединения сталей, упрочняемые до $\sigma_в$ не менее I372 МПа (I40 кгс/мм^2).

4.3.2. Преимущественными типами сварных соединений должны быть стыковые типа С2, С7 ОСТ 92-I02I-8I.

Высота усиления шва должна быть в пределах от I0 % до 50 % толщины более тонкой детали но не более 4,0 мм.

Резкие переходы усиления к основному металлу не допускаются.

4.3.3. В стыковых кольцевых соединениях I категории, при сварке без присадки на одной из сторон не допускается вогнутость шва глубиной более I0 % от толщины более тонкой детали на участках суммарной протяженностью более 20 % длины соединения.

В продольных соединениях I категории вогнутость шва не допускается.

4.3.4. В односторонних стыковых соединениях высота проплава должна соответствовать требованиям стандартов, перечисленных в п. 2.4.

В кольцевых соединениях допускается местное превышение проплава в соответствии с табл. 7.

Резкие переходы проплава к основному металлу не допускаются.

4.3.5. В стыковых соединениях продольных, упрочняемых до $\sigma_в$ не менее I764 МПа (I80 кгс/мм^2), проплав в исходном состоянии после сварки должен соответствовать требованиям п. 4.3.4. В этих соединениях проплав должен быть удален до уровня основного металла. Допустимость и глубина врезания в основной металл должны указываться в КД.

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

4.3.6. В кольцевых швах I категории при односторонней сварке не допускается вогнутость корня шва глубиной более 10 % от номинальной толщины материала по всей длине шва.

В продольных швах вогнутость корня шва не допускается.

4.3.7. В стыковых соединениях I категории смещение кромок по высоте перед сваркой не должно быть более величин, указанных в табл. 11.

Контроль смещения производится до сварки и может дополнительно производиться после сварки.

Таблица 11

Толщина материала, мм	Допустимое смещение кромок по всей длине шва в процентах от толщины металла		Допустимая величина местных смещений по высоте в процентах от толщины металла		Допустимая суммарная протяженность местных смещений в процентах от длины шва	
	для швов					
	продольных	кольцевых	продольных	кольцевых	продольных	кольцевых
До 1,5	15	25	20	30	15	20
Св. 1,5 до 10	7, но не более 0,5 мм	15, но не более 0,8 мм	10, но не более 0,7 мм	20, но не более 1,0 мм	10	15
Св. 10 до 20	не более 1,0 мм	не более 1,5 мм	не более 1,5 мм	не более 2,5 мм	10	15

Примечание. При сварке деталей разной толщины допустимое смещение кромок определяется по меньшей толщине.

4.3.8. В сварных швах стыковых соединений I категории, подвергаемых рентгеноконтролю, а также на поверхности швов, не подвергаемых механической обработке или после механической обработки при визуальном осмотре допускаются поры, вольфрамовые и неметаллические включения согласно табл. 12. При этом на каждые 100 мм длины шва не допускаются более 3 одиночных пор

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

максимально допустимого диаметра или более мелкие поры и включения, суммарная площадь которых более указанной в табл. I2.

В швах продольных и кольцевых соединений без утолщения кромок, упрочняемых до $\sigma_в$ более I764 МПа (I80 кгс/мм^2) допустимые размеры и количество пор и включений устанавливаются опытом и регламентируются КД.

Таблица I2

Толщина свариваемого материала S, мм	Максимально допустимый диаметр пор и включений, мм		Допустимое минимальное расстояние между порами и включениями, мм		Допустимая суммарная площадь пор и включений мм^2	
	в продольных швах	в кольцевых швах	в продольных швах	в кольцевых швах	в продольных швах	в кольцевых швах
До 2	0,IS	0,2S			0,024S^2	0,I88S^2
Св. 2 до 4	0,25	0,7			0,I	2,3
Св. 4 до 7	0,35	I,0	I0$d_{ср}$	5$d_{ср}$	0,2	4,7
Св. 7 до I0	0,50	I,2			0,4	6,8
Св. I0 до 20	I,0	2,0			I,5	I2

Примечания:

I. $d_{ср}$ - средний диаметр двух соседних пор и включений.

2. Две поры или два включения, пора и включение, расстояние между которыми меньше указанного в табл. I2, вписывающиеся в окружность максимально допустимого дефекта, следует считать единичным дефектом.

4.3.9. В кольцевых соединениях сферических или эллиптических днищ (крышек), а также в соединениях цилиндрических деталей с днищами (крышками) не допускаются подрезы глубиной более 5 % от номинальной толщины более тонкой детали на участках суммарной протяженностью более 5 % длины соединения.

В продольных стыковых соединениях I категории подрезы без исправления не допускаются.

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

4.3.10. На любом участке соединения и в любом сечении шва допускается сочетание двух отклонений по качеству в пределах норм, установленных подразделом 4.3, в соответствии с табл. 13.

Таблица 13

Отклонения	Подрезы	Поры и включения	Вогнутость корня шва	Вогнутость шва	Смещение кромок
Подрезы		(+)	–	(+)	–
Поры и включения	(+)		+	(+)	+
Вогнутость корня шва	–	+		–	+
Вогнутость шва	(+)	(+)	–		+
Смещение кромок	–	+	+	+	

Примечания:

1. Знак "+" означает допустимость сочетания в продольных и кольцевых швах, знак "(+)" – допустимость сочетания только в кольцевых швах.

2. Превышение проплава стыковых соединений, а также проплав и утяжины в нахлесточных и тавровых соединениях допускаются одновременно с любым из сочетаний.

4.3.11. Непровар, кратеры, свищи, трещины, каплевидные проплавы и подплавления (прижоги) в ЗТВ без исправления не допускаются.

Прожоги сварных швов в сборочных единицах из сталей, упрочняемых до $\sigma_в$ более 1375 МПа (140 кГс/мм^2) не допускаются и исправлению подваркой не подлежат.

4.3.12. Тавровые, угловые и нахлесточные соединения использовать в соединениях I категории не допускается.

4.3.13. На сварные соединения распространяются требования п. 4.2.15.

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

4.4. Требования к сварным соединениям титана и его сплавов, ниобия и его сплавов.

4.4.1. Размеры готовых швов сварных соединений должны соответствовать требованиям стандартов, указанных в п. 2.4, а для нестандартных соединений – требованиям КД.

Допустимые местные отклонения размеров швов устанавливаются настоящим стандартом.

4.4.2. В стыковых соединениях, выполненных с присадкой или на деталях с буртиками, допускается местное занижение усиления шва, в том числе вогнутость шва до 5 % толщины более тонкой детали, но не более 0,5 мм для соединений I категории и до 10 %, но не более 1,0 мм для соединений II категории.

В стыковых сварных соединениях II категории, выполненных без присадки, и на деталях без буртиков при наличии проплава допускается вогнутость шва, превышающая установленную для данного соединения величину на 20 %.

Протяженность участков с указанной вогнутостью не должна быть более 100 мм для соединений I категории и 200 мм для соединений II категории; суммарная длина таких участков не должна быть более 20 % длины шва для соединений I категории и 40 % – для соединений II категории.

4.4.3. Стыковые соединения должны быть выполнены с полным проваром свариваемых кромок.

В кольцевых швах сварных соединений II категории трубопроводов, патрубков, коллекторов и т.п., к которым предъявляются жесткие требования по величине проплава (сохранение проходного сечения трубопроводов), где невозможно стабильно обеспечить полный провар и механически доработать проплав до нормального проходного сечения трубопровода – допускается непровар. Качест-

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп.
Инв. № подл.
1 - а 2

во таких сварных соединений трубопроводов определяется гидро- и пневмоиспытаниями.

В случае необходимости допустимая протяженность и глубина непровара, а также способы контроля указываются в КД.

4.4.4. В стыковых соединениях, выполненных без остающейся подкладки, не допускается превышение проплава более чем на I мм от установленных норм. Суммарная протяженность участков с превышением проплава не должна быть более 50 % длины шва.

При сварке деталей разной толщины допустимая высота проплава определяется по большей толщине.

В соединениях, выполненных на весу и недоступных для доработки с обратной стороны, допускается проплав каплевидной формы, но не более одного такого проплава в соединениях I категории и не более двух в соединениях II категории.

Каплевидные проплавы с шейкой не допускаются.

В односторонних стыковых соединениях при выполнении второго прохода, на участках перекрытия кольцевых и круговых швов и в местах подварки допускается образование "второго проплава" на участках и по всей длине соединения.

4.4.5. В швах стыковых соединений, выполненных на остающихся подкладках, при толщине подкладки (или выступа, выполняющего роль подкладки в замковом соединении) не более 3 мм, допускается проплав по всей длине шва высотой не более 2 мм, а также участки с проплавами до 3 мм, если суммарная длина таких участков не превышает 20 % длины шва.

4.4.6. В стыковых соединениях, выполняемых на весу, на съемной подкладке, а также в стыковых соединениях на остающейся подкладке и замковых при неплотном прилегании кромок к подкладке не допускается вогнутость корня шва по всей длине или на отдельных участках глубиной более:

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

10 % – для соединений I категории при наличии усиления не менее 10 %,

20 % – для соединений II категории от наименьшей толщины материала соединяемых деталей.

В соединениях II категории, обратная сторона которых недоступна для измерения, допускается вогнутость корня на всей длине шва при наличии усиления с лицевой стороны.

В сварных соединениях стыковых на остающейся подкладке и замковых утяжина и вогнутость корня шва в пределах толщины подкладки браковочным признаком не являются.

4.4.7. В стыковых (в том числе и замковых) соединениях смещение кромок по высоте не должно быть более величин, указанных в табл. 14.

Таблица 14

Толщина материала, мм	Смещение в процентах от толщины материала			
	I категория		II категория	
	По всей длине	Местное	По всей длине	Местное
До 5	20, но не более 0,5 мм	25, но не более 0,8 мм	25, но не более 0,8 мм	30, но не более 1,0 мм
Св. 5 до 10	10, но не более 0,8 мм	15, но не более 1,0 мм	15, но не более 1,0 мм	20, но не более 1,5 мм
Св. 10	8, но не более 1,5 мм	10, но не более 2,0 мм	15, но не более 2,0 мм	20, но не более 3,0 мм

Суммарная протяженность участков с местными смещениями не должна быть более 20 % длины шва.

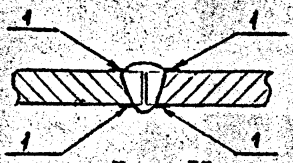
Для кольцевых сварных соединений оболочек вращения, испытывающих вдвое меньшую нагрузку по сравнению с соединениями по образующей, нормы на смещение кромок должны соответствовать требованиям табл. 6.

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

4.4.8. В сварных швах, подвергаемых согласно требованиям КД рентгеноконтролю, а также на поверхности швов, не подвергаемых механической обработке, или после механической обработки при визуальном контроле допускаются: поры, неметаллические и вольфрамовые включения по размеру, количеству и характеру расположения не более норм, установленных в п. 4.2.12.

4.4.9. С лицевой и обратной сторон шва и в ЗТВ сварных соединений, выполненных дуговой сваркой со струйной защитой инертными газами или под флюсом, допускаются без исправления цвета побежалости: золотисто-желтый, фиолетовый и синий при условии, если участок шва под соплом горелки в месте окончания сварки имеет серебристый цвет. При переходе от золотисто-желтого к фиолетовому цвету могут быть кричневые оттенки.

В сварных соединениях, выполненных в контролируемой атмосфере инертных газов или ЭЛС на поверхности сварных швов и участках ЗТВ, непосредственно прилегающих к сварному шву (черт. II, участки 1) допускается только серебристо-белый и золотисто-желтый цвета; в этом случае на остальной поверхности ЗТВ допускаются потемнения и цвета побежалости оттенков, указанных в абзаце I.



Черт. II

При подварках или при наложении последующих слоев в многослойных соединениях окисленный металл дефектного участка или предыдущего слоя (с допустимыми цветами побежалости) должен быть удален механическим способом.

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

4.4.10. В сварных соединениях всех видов допускаются участки с подрезами глубиной не более 10 % толщины свариваемого материала для толщин до 5 мм и 0,5 мм – для толщин свыше 5 мм.

Суммарная длина всех участков шва с подрезами не должна превышать 10 % длины шва (для швов II категории – 20 %).

4.4.11. В нахлесточных и тавровых соединениях допускается местное превышение размера катета на 30 % от допуска, при этом суммарная длина участков с завышенным размером катетов не должна превышать 30 % длины шва.

В соединениях II категории допускаются участки с катетом, заниженным не более чем на 10 % от размера по чертежу. Длина отдельного участка с заниженным катетом не должна превышать 70 мм. Суммарная длина таких участков не должна превышать 20 % общей длины шва.

Нормы по непровару должны отвечать требованиям п. 4.2.19.

4.4.12. В нахлесточных и тавровых соединениях при толщине материала до 3 мм допускаются проплавы высотой не более 2 мм по всей длине шва, а также участки с проплавами до 3 мм, если суммарная длина таких участков не превышает 20 % длины шва.

4.4.13. В тавровых и нахлесточных соединениях не допускаются утяжины и вогнутость обратной стороны шва по всей длине или на отдельных участках глубиной более 50 % толщины металла проплавляемой детали.

4.4.14. На любом участке соединения и в любом сечении шва допускается сочетание двух отклонений по качеству в пределах норм, установленных подразделом 4.4, в соответствии с табл. 15.

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

Таблица I5

Допустимые сочетания отклонений по качеству сварных соединений

Отклонения	Подрезы	Поры и включения	Вогнутость корня шва	Вогнутость шва	Смещение кромок	Непровар
Подрезы		+	–	+	–	–
Поры и включения	+		+	+	+	+
Вогнутость корня шва	–	+		–	(+)	
Вогнутость шва	+	+	–		(+)	–
Смещение кромок	–	+	(+)	(+)		–
Непровар	–	+	–	–		–

Примечания:

I. Превышение проплава, проплавы и утяжины в стыковых с остающейся подкладкой и замковых, нахлесточных и тавровых соединениях в пределах норм, установленных подразделом 4.4, а также смещение кромок, не превышающее 0,3 величин, указанных в табл. I4, допускаются одновременно с отдельными дефектами, а также с сочетаниями дефектов, допускаемыми настоящим стандартом.

2. Сочетания, отмеченные знаком "(+)", допускаются, если величина "а" (черт. I0) не более I0% толщины материала для соединений I категории и не более 20 % для соединений II категории.

4.4.I5. Сквозные проплавления, трещины, кратеры, свищи, чрезмерное окисление швов и подплавления в околошовной зоне с углублениями, превышающими величину допускаемых поверхностных дефектов, или с трещинами без исправлений не допускаются.

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

4.5. Требования к сварным соединениям алюминия и алюминиевых сплавов, магния и магниевых сплавов

4.5.1. Размеры готовых швов сварных соединений должны соответствовать требованиям стандартов, указанных в п. 2.4, а для нестандартных соединений – требованиям КД.

Допустимые местные отклонения размеров швов устанавливаются настоящим стандартом.

4.5.2. В стыковых соединениях допускаются участки с вогнутостью шва ниже установленной нормы, в том числе ниже уровня основного металла в соединениях I категории глубиной до 5 % от меньшей толщины свариваемых деталей, но не более 0,5 мм при суммарной протяженности их не более 5 % длины шва, а в соединениях II категории – глубиной не более 10 % при суммарной протяженности не более 20 % длины шва.

4.5.3. В швах сварных стыковых соединений непровар не допускается.

В кольцевых швах сварных соединений II категории трубопроводов, патрубков, коллекторов и т.п., к которым предъявляются жесткие требования по величине проходного сечения, где невозможно стабильно обеспечить равномерный проплав из-за невозможности применения подкладок или обработки проплава, допускаются непровар и ВОП.

Качество таких соединений проверяется гидравлическими и пневматическими испытаниями.

Допустимая протяженность непровара и ВОП для соединений, подвергаемых рентгеноконтролю, а также глубина непровара и залегания ВОП для соединений, подвергаемых металлографическому контролю, при необходимости должны указываться в КД.

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

В нахлесточных, тавровых и угловых соединениях II категории допускается одновременное сочетание непровара, ВОП и пор.

4.5.4. В стыковых соединениях, выполненных на весу, не допускается превышение проплава, выходящее за пределы норм, указанных в табл. I6.

Допускаются каплевидные проплавы не более одного в соединениях I категории и не более двух в соединениях II категории.

Каплевидные проплавы с шейкой не допускаются.

Таблица I6

мм

Толщина основного металла	Высокий проплав на участках, суммарная длина которых не превышает 30 % длины шва, не более	
	I категория	II категория
До I,5	3	4
Св. I,5 до 3,5	4	5
Св. 3,5 до 5,0	5	6
Св. 5,0 до 7,0	5,5	6,5
Св. 7,0 до I0	6	7

Примечание. При сварке деталей разной толщины допустимое превышение проплава определяется по большей толщине.

В односторонних стыковых соединениях при выполнении второго прохода, на участках перекрытия кольцевых и круговых швов и в местах подварки допускается образование "второго проплава" на участках и по всей длине соединения.

4.5.5. В кольцевых швах стыковых соединений I категории, в продольных и кольцевых швах II категории материала толщиной до 6 мм допускаются проплавы с резким переходом к основному металлу и подъем кромок с резким переходом проплава к основному металлу.

В продольных швах стыковых соединений I категории указан-

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

ные дефекты не допускаются.

При необходимости допустимая величина подъема кромок должна быть указана в КД.

4.5.6. Требования к смещению кромок должны соответствовать требованиям п. 4.2.3.

На кольцевых швах сварных соединений цилиндрических емкостей и трубопроводов из алюминиевых и магниевых сплавов при отношении диаметра к толщине более 100 : 1 допускаются местные смещения кромок до 50 % от минимальной толщины материала, но не более 3 мм. Суммарная длина участков с местным смещением не должна превышать 20 % общей длины шва.

4.5.7. В сварных соединениях, подвергаемых согласно требованию КД рентгеноконтролю, а также на поверхности швов, не подвергаемых механической обработке, или после механической обработки при визуальном осмотре на каждые 100 мм длины шва допускаются: поры, вольфрамовые и неметаллические включения по размеру, количеству и характеру их расположения в соответствии с нормами, указанными в п. 4.2.12;

участки с ВОП и ВОП с сопутствующей пористостью протяженностью до 3 мм при толщине основного металла до 3 мм и протяженностью до S, но не более 10 мм при толщине свыше 3 мм. Суммарная длина таких участков с ВОП и ВОП с сопутствующей пористостью для соединений I категории не должна быть более 10 мм при расстоянии между ВОП не менее 10 мм.

Если два или более ВОП укладываются по длине в максимально допустимую для данной толщины норму, то такие ВОП считать единичным дефектом.

Для сварных соединений II категории нормы на ВОП увеличиваются в 1,5 раза.

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

Размер участка с ВОП определяется расстоянием между максимально удаленными точками ВОП по прямой (черт. I).

Образование светлых и темных полос на рентгенопленке при контроле сварных швов алюминиевых сплавов, обусловленное направленной ориентировкой кристаллитов в шве, дефектом не является.

При длине шва менее I00 мм суммарная длина участков с ВОП и ВОП с сопутствующей пористостью уменьшается пропорционально длине шва, а при длине шва менее 30 мм она не должна быть более 3 мм.

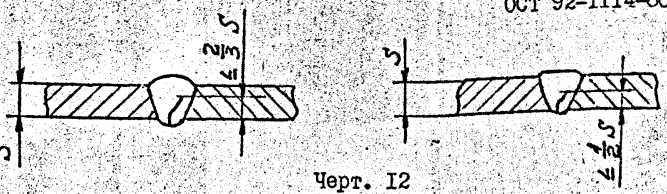
В сварных соединениях, эксплуатирующихся в условиях переменного нагружения при температуре ниже минус I96°С ВОП, выходящие на поверхность сварных швов, выявленные при визуальном контроле после механической обработки, не допускаются.

В сварных соединениях, эксплуатирующихся в условиях переменного нагружения при криогенных температурах ниже минус I53 °С и выше минус I96 °С допускаются не обнаруженные рентгеноконтролем и выявленные при визуальном контроле после механической обработки проплава ВОП протяженностью до 0,5 S , но не более 5 мм. Суммарная длина таких участков с ВОП не должна быть более I0 мм на каждые I00 мм длины сварного шва при расстоянии между ними не менее 30 мм. Механическая обработка усиления шва не допускается.

4.5.8. Для сварных соединений, подвергаемых металлографическому контролю, размеры пор, неметаллических и вольфрамовых включений, смещений, подрезов и других дефектов в контролируемом сечении не должны превышать норм, установленных подразделом 4.5.

Высота ВОП в шлифе по сечению не должна быть более 2/3 S для швов с усилением (черт. I2а) и I/2S для швов без усиления (черт. I2б).

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



Черт. I2

4.5.9. В сварных соединениях больших сечений, выполненных многопроходной сваркой, после механической обработки на каждые I5 мм ширины шва допускаются поры и вольфрамовые включения согласно п. 4.2.I2, табл. 8, а также участки с ВОП согласно п. 4.5.7, при этом за длину шва принимается наибольший размер каждой полки обработанного сечения.

4.5.I0. В сварных соединениях всех видов допускаются отдельные участки с подрезами:

В соединениях I категории – глубиной до 5 % от толщины свариваемых деталей но не более 0,25 мм, длиной до 50 мм при расстоянии между ними не менее 80 мм и суммарной длине не более 3 % длины шва;

В соединениях II категории – глубиной до I0 % толщины свариваемого материала, но не более 0,5 мм длиной до 50 мм при расстоянии между ними не менее 80 мм и суммарной длине не более I0 % длины шва.

4.5.II. В сварных соединениях всех видов поверхностные налеты на шве и в ЗТВ, следы катодного распыления (светлые полосы, а для магниевых сплавов светлые полосы с мелкими (менее 0,I мм) углублениями без наличия микротрещин) по обе стороны шва допускается не удалять. Поверхность сварных соединений, выполненных с применением очищающих флюсов, должна соответствовать требованиям ОСТ 92-II86-8I.

4.5.I2. Для герметичных сварных конструкций механическая обработка усиления сварного шва не рекомендуется. В случае необходимости механической обработки усиления сварного шва сты-

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

ковых соединений, выполненных за один проход, остающаяся его часть не должна быть менее 10 % от толщины свариваемых деталей. Полное удаление усиления сварного шва не допускается за исключением случаев, специально предусмотренных КД.

4.5.13. Размеры и предельные отклонения катетов угловых, нахлесточных и тавровых соединений, выполненных с присадкой или плавящимся электродом, должны соответствовать требованиям ОСТ 92-1021-81, ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1139-74, ГОСТ 14806-80 и пункту 4.2.18 настоящего стандарта.

Нормы по непровару и оплавлению кромок должны соответствовать требованиям пунктов 4.2.19 и 4.2.20.

4.5.14. В неконтролируемых на герметичность соединениях нахлесточных, тавровых, замковых, стыковых с остающимися подкладками с толщиной нижнего листа менее 4 мм допускается проплав на всей длине шва высотой не более 2 мм, а также участки с проплавом высотой до 5 мм, суммарной длиной до 20 % длины соединения.

В тавровых и нахлесточных соединениях при толщине проплавляемого металла менее 3 мм допускаются утяжины и вогнутость корня шва по всей длине глубиной не более 50 % толщины проплавляемого металла.

В соединениях стыковых, замковых и с остающимися подкладками допускаются утяжины и вогнутость корня шва в пределах, указанных в п. 4.2.10.

4.5.15. Толщина металла деталей и сборочных единиц, контролируемых на герметичность высокочувствительными методами, в местах выполнения нахлесточных и тавровых сварных соединений кронштейнов, плат и других деталей не должна быть менее 3 мм.

При проплавлении детали, сборочной единицы толщиной 3 мм и менее в местах выполнения нахлесточных и тавровых соединений

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

их герметичность не гарантируется.

При толщине деталей и сборочных единиц менее 5 мм толщина привариваемой детали по месту сварки не должна быть более толщины детали, сборочной единицы.

Допустимость и нормы на проплавление, утяжины и вогнутость должны быть указаны в КД.

4.5.16. В кольцевых стыковых соединениях, свариваемых автоматической аргонодуговой сваркой без поворота сборки, допускается вогнутость корня шва глубиной до 10 % от толщины свариваемого металла на участке шва протяженностью не более 25 % длины шва при наличии усиления в нормах, предусмотренных ГОСТ 14806-80, ОСТ 92-1138-74, ОСТ 92-1139-74, ОСТ 92-1021-81 и КД.

4.5.17. На любом участке соединения и в любом сечении шва допускается сочетание двух отклонений по качеству в пределах норм, установленных подразделом 4.5, в соответствии с табл. 17.

Таблица 17

Допустимые сочетания отклонений по качеству сварных соединений

Отклонения	Подрезы	Поры и включения	Проплавы с резким переходом к основному металлу	Вогнутость шва	Смещение кромок	Непровар	ВОП	Утяжины	Вогнутость корня шва
Подрезы		+	–	(+)	–	+	–	+	–
Поры и включения	+		+	(+)	+	+	+	+	+
Проплавы с резким переходом к основному металлу	–	+		(+)	–	–	+	–	–
Вогнутость шва	(+)	(+)	(+)		(+)	–	–	+	+
Смещение кромок	–	+	–	(+)		–	+	+	+
Непровар	+	+	–	–	–		+	+	–
ВОП	–	+	+	–	+	+		+	+
Утяжины	+	+	–	+	+	+	+		+
Вогнутость корня шва	–	+	–	+	+	–	+	+	

Инв. № подл. 7417 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Примечание. Знак "+" означает допустимость сочетания в соединениях I и II категории, знак "(+) - допустимость сочетания только в соединениях II категории.

Превышение проплава и каплевидные проплавы, проплавы подкладки в стыковых соединениях с подкладкой и проплавы замковых, тавровых и нахлесточных соединений допускаются одновременно с любым из сочетаний, указанных в табл. I7, или с любым отдельным допустимым отклонением.

Одновременно наличие смещения кромок и ВОП допускается при условии, что величина смещения кромок не превышает норм, приведенных в табл. 6.

В нахлесточных, тавровых и угловых соединениях II категории допускается одновременно сочетание непровара, ВОП и пор.

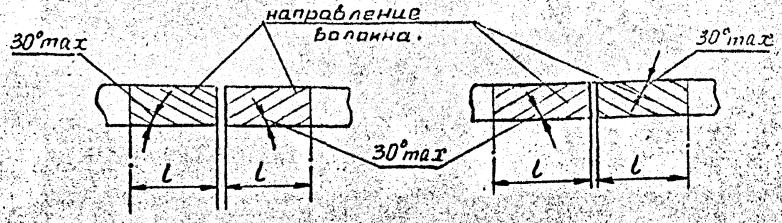
Смещение кромок, не превышающее 0,3 величин, указанных в табл. 6, допускается одновременно с отдельными отклонениями, а также сочетаниями отклонений допускаемыми настоящим стандартом.

4.5.I8. Кратеры, свищи, трещины и подплавления в ЗТВ с углублениями, превышающими допустимые размеры поверхностных дефектов, а также прожоги без исправления не допускаются.

4.5.I9. В изломах сварных соединений заготовок колец из алюминиевых сплавов, допускаются ВОП, не выходящие на поверхность, согласно табл. I8.

4.5.20. В штамповках, поковках, прутках и других прессованных полуфабрикатах, предназначенных для изготовления герметичных конструкций, в местах сварки, на расстоянии не менее 40 мм от торцевой поверхности свариваемой кромки угол наклона волокна к поверхности детали должен быть не более 30° (черт. I3).

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



Черт. 13

Направление волокна свариваемых деталей в зоне l (черт. 13а, 13б) должно быть указано в КД, согласованной с главными металлургами завода-изготовителя и завода-потребителя.

При угле наклона волокна к поверхности детали в месте сварки более 30° герметичность и стабильность прочности сварных соединений не гарантируется.

Детали из прессованных профилей не должны иметь в зоне сварки структуры крупнокристаллического ободка.

Таблица 18

Максимально допустимые площади ВОП в изломах соединений алюминиевых сплавов

Площадь сечения заготовки, мм²	Суммарная площадь ВОП относительно площади сечения заготовок, %		Площадь отдельных ВОП в изломе заготовок, мм²			
			I кат.		II кат.	
	I кат.	II кат.	Полка	Сердцевина	Полка	Сердцевина
До 850	3	5	не доп.	9	5	15
Св. 850 до 2000	5	8	не доп.	16	10	20
Св. 2000 до 10000	5	8	15	25	20	30
Св. 10000 до 20000	6	10	25	50	40	60
Св. 20000 до 30000	8	12	50	100	80	150

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

5. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ КОНТАКТНОЙ СВАРКОЙ

5.1. Дефекты сварных соединений

5.1.1. Дефекты сварных соединений представлены в приложении I.

5.2. Требования к сварным соединениям

5.2.1. В сварных соединениях стали, железо-никелевых сплавов, сплавов на основе титана, циркония и ниобия глубина вмятины от электродов (роликов) не должна превышать следующих величин от номинальной толщины листа:

30 % для листов толщиной до 2 мм;

15 % для листов толщиной более 2 мм.

В сварных соединениях алюминиевых и магниевых сплавов глубина вмятин от электродов не должна превышать 20 % толщины листа, на котором получен отпечаток. В этих соединениях для точек прошедших повторную подварку контактной точечной сваркой, глубина отпечатка электрода на элементах, привариваемых к герметичным корпусам (оболочкам), допускается до 30 %.

При соотношении толщин свариваемых деталей больше 3:1 допустимая глубина вмятин устанавливается КД.

Примечания:

1. Следует различать глубину вмятин от электрода и вогнутость листа в районе сварной точки, так как при неправильном замере глубину вмятины суммируют с вогнутостью листа.

2. При наличии на поверхности детали в отпечатках от электродов наружной раковины суммарное значение величины вмятины от электрода и глубины наружной раковины не должно превышать допустимой глубины вмятин для толщины данной детали.

5.2.2. Прихватки под шовную сварку, выполненные точечной

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

сваркой, должны быть перекрыты швом.

В сильфонных и мембранных конструкциях допускаются неперекрытые швом или выступающие за линию шва прихватки, выполненные точечной сваркой, со стороны кромки тонкой детали.

5.2.3. Величина перекрытия ядер точек (литых зон) в герметичном шве при шовной сварке должна быть при соотношении толщин свариваемых деталей до 3:1 - пределах от 25 до 50 %, а свыше 3:1 (в сильфонных и мембранных соединениях) - в пределах от 10 до 30 %.

Перекрытие начала кольцевого замкнутого шва должно составлять не менее 5 точек, а смещение оси шва в месте перекрытия - не более 20 % от ширины шва.

5.2.4. Внутренние раковины, рыхлоты и сетки мелких трещин в ядре точки и шве, сопутствующие процессу точечной и шовной сварки, раздельно или в сочетании не являются браковочным признаком.

При контроле качества соединений, выполняемых точечной и шовной сваркой, по ОСТ 92-1123-83 или рентгенографированием соединений без МС (для сплавов, на которых литая зона выявляется без МС) внутренние дефекты в виде трещин, раковин и рыхлоты допускают без исправления, если они расположены в центре литой зоны и не выходят за пределы 1/3 диаметра ядра точки (ширины литой зоны шва). Отдельные раковины и поры менее 1/5 диаметра (ширины) литой зоны допускают независимо от их расположения. Допускают также независимо от расположения несколько пор, если их суммарная площадь не превышает площади отдельной поры диаметром 1/5 диаметра литой зоны.

Примечания:

1. Трещины, раковины, рыхлоты на контрольных образцах, имитирующих сборочную единицу, при отработке режимов сварки

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

не допускаются.

2. Размеры пор и раковин неправильной формы определяются как для круглых с равновеликой площадью.

5.2.5. В соединениях, выполненных точечной сваркой и не подлежащих контролю по ОСТ 92-1123-83, допускаются до 20 % точек (от общего количества) со следующими отклонениями по диаметру отпечатка относительно значений, указанных в ОСТ92-1144-83:

для соединений I категории – на ±10 %,

для соединений II категории – на ±20 %.

В случае эллиптичности отпечатка электрода за диаметр отпечатка принимается средняя величина из замеров в двух взаимно перепндикулярных направлениях.

Для соединений более чем двух деталей или деталей неравной толщины допускается превышение размеров отпечатков электродов (роликов) сверх допусков, указанных в ОСТ 92-1144-83. Максимально допустимые размеры отпечатка в этом случае следует согласовывать с главным сварщиком (главным металлургом, главным технологом) и указывать в свидетельстве на режим или технологической документации.

5.2.6. В сварных соединениях, выполненных шовной сваркой, допускается отклонение шва от требуемой линии:

для соединений I категории – до 3 мм,

для соединений II категории – до 4 мм.

При сварке кольцевых швов изделий типа сильфонов расстояние края шва от кромки детали должно быть не менее 0,5 мм.

5.2.7. В сварных соединениях, выполненных стыковой контактной сваркой, непровар не допускается.

Смещение торцов деталей, сваренных КСС в пределах припусков на механическую обработку, и утолщение соединения в районе стыка, образовавшееся за счет осадки, браковочным призна-

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

стыковой контактной сваркой, допускаются отдельные дефекты, не выходящие на поверхность, максимально допустимые размеры которых указаны в табл. 18.

ком не являются. Величины допустимых смещений торцев и увеличение толщины в районе стыка указывают в технологической документации.

5.2.8. Расслоение волокон (расщепление, мелкие пустоты), образующееся в соединениях на участке изменения их направления в разные стороны в период осадки цикла стыковой контактной сварки, браковочным признаком не является.

5.2.9. Свищи, прожоги и наружные трещины в сварных точках (швах, выполненных шовной сваркой) оболочек сосудов работающих под давлением, без исправления не допускаются.

5.2.10. В сварных соединениях сборочных единиц из листа толщиной менее 1 мм, выполненных точечной сваркой и не работающих под давлением, 2 % сварных точек допускается с трещинами, выходящими на поверхность.

5.2.11. Цвета побежалости на соединениях, выполненных контактной сваркой (золотисто-желтый, фиолетовый и синий на титановых сплавах, золотисто-желтый, темно-коричневый и фиолетовый на ниобиевых сплавах), не являются браковочным признаком и допускаются без исправления.

5.2.12. При сборке изделий под точечную или шовную сварку допустимые зазоры между свариваемыми деталями определяются в зависимости от жесткости деталей и устанавливаются технологической документацией.

5.2.13. Для проверки режимов точечной и шовной сварки в пределах, установленных технологической документацией, и для систематического контроля качества сварных точек и швов, сваренных по данному режиму, сварщик должен сваривать технологические образцы в соответствии с черт. 14.

перед началом работы,

перед началом и в конце сварки сборочной единицы (партии мелких сборочных единиц),

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. 917

перед сваркой сборочных единиц на новом режиме,

после ремонта машины,

после смены или заправки (заточки) электродов (роликов),

после сварки не более 300 точек,

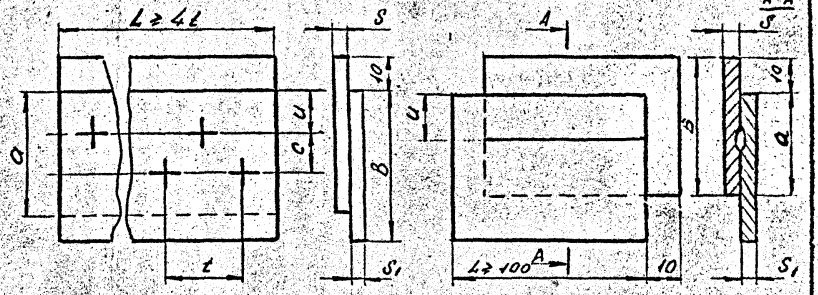
по требованию ОТК или представителя заказчика.

Технологические образцы должны имитировать свариваемую сборочную единицу и входящие в нее детали по материалам, виду полуфабрикатов и толщинам материалов, упрочняющей термической обработке, подготовке поверхности под сварку (по времени, технологии и защите от коррозии, расстояниям от центра точки (шва) до края детали (ребер и радиусов скругления отбортовок), шагу точек, количеству рядов и расстояниям между ними).

В ряде случаев, например, при малой нахлестке, большой кривизне свариваемых деталей, при сварке штампованных деталей или деталей, изготовленных механической обработкой, контроль режимов и качества сварки следует производить, используя образцы (технологические детали – сборочные единицы), имитирующие детали по виду полуфабрикатов и конструкцию сборочной единицы в месте сварки по ее форме. Для крупногабаритных сборочных единиц следует использовать образцы, имитирующие часть сборки.

Необходимость применения технологических деталей (сборочных единиц) или образцов, имитирующих детали по виду полуфабрикатов и по форме, устанавливается при отработке технологии сварки и диктуется тем, что оптимальный для плоского образца режим оказывается неприемлемым для сварки данной сборочной единицы из-за сильных выплесков металла или из-за недостаточной величины литого ядра точки (шва).

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



Черт. I4

a – величина нахлестки;

I – образцы точечной сварки; 2 – образцы шовной сварки;

S и S_1 – толщина свариваемых деталей;

u – расстояние от центра сварной точки (оси шва) до края детали;

B – ширина образца (B = a + I0 мм);

t – шаг точек;

c – расстояние между рядами.

Образцы должны быть разрушены, при этом размер ядра точки или шва должен быть не менее размера, зафиксированного в технологической карте сварки (свидетельстве на режим) согласно ОСТ 92-III5-79.

При вырыве точки с овальной формой основания за диаметр ядра принимать среднее значение между размерами по большой и малой осям.

При разрушении точек по плоскости соединения деталей за диаметр ядра принимать размер литой зоны ядра, имеющей кристаллическое строение, без учета зоны уплотнительного кольца. Первая точка (в порядке сварки) в расчет не принимается.

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

Для соединений, подвергаемых неразрушающему контролю качества по ОСТ 92-1123-83, сварку технологических образцов в конце сварки сборочной единицы или партии мелких сборочных единиц не выполнять.

5.2.14. Для оценки качества по характеру разрушения соединений точечной и шовной контактной сварки следует сваривать контрольные образцы.

При создании контрольных образцов точечной сварки сваривают по 10 одноточечных образцов (на срез и отрыв) с диаметром ядра, близким к минимально допустимому, для всех толщин и марок материалов, имеющихся в изделии.

В качестве контрольного образца точечной сварки берется образец, прочность точки которого наиболее близка к минимально допустимой, но не менее ее.

Для швов, выполненных шовной сваркой, изготовляют контрольные образцы, характеризующие внешний вид и минимально допустимую ширину шва.

Допускается в качестве контрольного образца шовной сварки принимать элемент шва, вырезанного из сборочной единицы, прошедшей все виды испытаний согласно КД на изделие.

Элемент шва следует частично разрушить в тисках (технологическая проба), чтобы показать качество соединения и ширину шва.

Контрольные образцы должны иметь маркировку следующего содержания:

марка материала;

клеймо ОТК;

величина усилия Н (кгс), которую выдержал образец при испытании, или относительная прочность для шовной сварки.

толщина материала в миллиметрах;

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата
747

размер диаметра литого ядра сварной точки или ширины литой зоны шва в миллиметрах.

5.2.15. При стыковой контактной сварке для проверки режимов и оценки качества соединений, полученных на данном режиме, следует сваривать образцы технологической пробы в начале смены, перед началом сварки партии заготовок деталей, после ремонта машины, смены токопроводящих губок и по требованию ОТК или представителя заказчика. Порядок сварки образцов и объем контроля при этом на образцах указывают в КД.

6. ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

6.1. Общие требования

6.1.1. Исправление дефектов сварных соединений следует производить по типовой или специальной технологической документации или по технологическому указанию, оформляемым в установленном на предприятии порядке.

6.1.2. При обнаружении недопустимых дефектов в ранее выполненных и проконтролированных назначенными методами сварных соединениях сборочных единиц на окончательных стадиях изготовления, а также при контроле и испытаниях в агрегатах вопрос о возможности и порядке их исправления должен решаться в каждом отдельном случае с учетом особенностей материала, конструкции, необходимости термообработки и других специальных требований по согласованию с разработчиком КД или его представителем, с главным сварщиком (главным металлургом) предприятия – изготовителя и при необходимости – с заказчиком.

6.1.3. Участки шва, подлежащие исправлению, должны быть предъявлены ОТК и представителю заказчика (по его требованию) до и после их исправления.

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

6.I.4. При исправлении дефектов следует применять способы сварки, электроды, и присадочные материалы, обеспечивающие качество сварного соединения в соответствии с требованиями настоящего стандарта и КД.

6.I.5. Исправление дефектов, по количеству и размерам превышающих нормы, допускаемые к исправлению настоящим стандартом или КД, дефектов на основном металле и дефектов, не предусмотренных настоящим стандартом или КД, допускается только с разрешения конструктора и главного сварщика (главного металлурга).

6.I.6. Исправление дефектных участков подваркой может производиться с разделкой или без разделки, с применением присадки или без присадки, что определяется в каждом конкретном случае и отражается в технологической документации.

Необходимость применения и режимы общей или местной термической обработки до и после подварки также отражаются в указанной документации.

6.I.7. Исправление подваркой сварных соединений, как правило, должно производиться до термообработки.

Допускается исправление дефектов сварных швов подваркой на деталях или сборочных единицах, прошедших термообработку, по согласованию с главным сварщиком, главным металлургом и конструктором.

6.I.8. По согласованию с конструктором и главным сварщиком допускается замена деталей (сборочных единиц) или их повторная сварка с полным удалением металла шва с остающейся детали. При замене детали или сборочной единицы из титанового или ниобиевого сплава необходимо удалять также часть основного металла остающейся детали, если на ней имеются следы окисления. На деталях из титановых сплавов допускается оставлять участки основного металла с золотисто-желтым, фиолетовым и синим цве-

Инв.№ подл. 217 | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

тами побежалости при условии, если перед сваркой окисленный слой полностью удаляется с поверхности способами, указанными в ОСТ 92-1152-75.

В соединениях, выполненных по утолщенным кромкам, остающаяся ширина утолщенной кромки не должна быть менее минимально допустимой по чертежу.

В тавровых и нахлесточных соединениях сталей и алюминиевых сплавов при удалении одной детали металл шва на оставшейся детали удаляется до основного металла.

С разрешения главного сварщика допускается неполное удаление металла шва в стыковых соединениях сталей и алюминиевых сплавов.

6.2. Соединения, выполненные сваркой плавлением

6.2.1. При исправлении дефектов сваркой плавлением допускается двукратная подварка одного участка.

В особых случаях допускается подварка одного участка более двух раз. Допустимость таких подварок (с учетом влияния их на свойства материала) устанавливается главным сварщиком (главным металлургом) и конструктором.

В стыковых сварных соединениях I категории, упрочняемых до $\sigma_в$ не менее 1372 МПа (140 кгс/мм^2), выполненных из высокопрочных сталей, допускается подварка одного участка продольных швов не более одного раза, а кольцевых – не более двух раз.

6.2.2. Подварка одного участка двусторонних, а также многослойных односторонних и двусторонних швов с обеих сторон считается однократной. Количество проходов при подварке устанавливается технологической документацией, указанной в п. 6.1.1.

Подварку односторонних соединений допускается производить с лицевой стороны или с обратной стороны.

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

Когда удаление дефекта однопроходного соединения целесообразно производить путем двусторонней разделки (для уменьшения объема удаляемого металла), подварка с двух сторон также считается однократной.

6.2.3. Суммарная длина дефектных участков, допускаемых к исправлению подваркой, не должна быть более: 15 % длины шва для соединений протяженностью 500 мм и более; 25 % длины шва для соединений протяженностью менее 500 мм, а также для фланцевых соединений алюминиевых и магниевых сплавов при диаметре шва не более 500 мм.

Для кольцевых соединений сталей, упрочняемых до $\sigma_в$ не менее 1372 МПа/140 кгс/мм^2 допускается производить разделку шва по всей длине не более одного раза для последующей подварки.

При длине соединения менее 150 мм как незамкнутых, так и замкнутых соединений допускается производить разделку и подварку по всей длине соединения.

6.2.4. Длина дефектных участков определяется без учета их разделки под сварку. При единичных дефектах длиной менее 10 мм за длину дефектного участка принимается участок, равный 10 мм.

6.2.5. В стыковых соединениях с усилением и полным проваром, а также в угловых, тавровых и нахлесточных соединениях, допускается снимать усиление шва с целью удаления дефектов (пор, свищей, включений, трещин, превышения усиления шва, наплывов, резких переходов от усиления и проплава к основному металлу и др.) на всей длине шва без последующей подварки, если дефекты удалены.

Размеры оставшейся части шва должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и КД.

Допускаются местные занижения размеров усиления в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

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

6.2.6. В стыковых соединениях с усилением, а также в тавровых и нахлесточных соединениях допускается снимать проплав до уровня основного металла с целью удаления дефектов по всей длине шва.

Подварку соединений со снятым проплавом не производить, если дефекты удалены.

Для алюминиевых и магниевых сплавов исправление дефектов путем подварки без предварительной механической обработки не допускается.

На участках с заниженным усилением оставшаяся после снятия высота проплава должна быть не менее 0,1 толщины основного материала.

Допустимость врезания в основной металл при удалении проплава и нормы на утонение устанавливаются КД.

6.2.7. Высокие проплавы допускается снимать по всей длине шва до величин, установленных настоящим стандартом.

Для стыковых сварных соединений из алюминия и алюминиевых сплавов с целью устранения дефектов, выходящих на поверхность проплава после его механической обработки, по согласованию с главным сварщиком, допускается наплавка валика на проплав по всей длине шва. Выполненную наплавку подваркой не считать. Наплавку выполняют механизированным способом сварки без последующей механической обработки.

6.2.8. Участки стыковых соединений, на которых имеется подъем кромок с резким переходом проплава к основному металлу, допускается исправлять подваркой острого угла между проплавом и основным металлом.

6.2.9. Подрезы, а также поверхностные дефекты в ЗТВ допускается удалять механическим способом без последующей подварки с обеспечением плавного перехода к основному материалу, при-

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

этом толщина материала в местах зачистки не должна быть менее заданной КД или обусловленной предельным отклонением на толщину полуфабриката.

6.2.10. В сварных швах и в зонах сплавления к исправлению повторной сваркой допускаются:

участки с продольными трещинами суммарной длиной не более 10 % длины шва;

поперечные трещины не более 2 штук на 100 мм длины шва, но не более 5 штук на 1000 мм.

В сварных соединениях титановых и ниобиевых сплавов, а также высокопрочных сталей, сварные соединения которых упрочняются до $\sigma_в$ не менее 1372 МПа (140 кгс/мм^2), исправление трещин производится с разрешения главного сварщика (главного металлурга).

Размеры других дефектов, подвергаемых исправлению подваркой, не регламентируются при условии соблюдения требований п. 6.2.3.

6.2.11. Прожоги длиной не более 50 мм допускаются к исправлению только в соединениях сборочных единиц, внутренняя полость которых может быть проконтролирована на отсутствие посторонних предметов, в соединениях I категории – не более одного, а в соединениях II категории – не более двух.

6.2.12. Чрезмерное окисление сварных швов сборочных единиц из титановых сплавов допускается к исправлению с разрешения главного сварщика (главного металлурга) только для наружного слоя многослойных соединений, если на шве имеется не более одного участка с недопустимым окислением и если длина такого участка не превышает 50 мм.

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

Участок шва с недопустимым окислением исправляется путем полного удаления наплавленного металла дефектного слоя, а также окисленных участков ЗТВ и последующей заварки.

Чрезмерное окисление на изделиях из ниобиевых сплавов к исправлению путем подварки не допускается.

6.2.13. Поверхность мест подварки должна быть подготовлена в соответствии с ОСТ 92-1152-75.

6.2.14. При разделке участков с трещинами должны приниматься меры, предупреждающие распространение трещин (засверловка и т.п.).

При подварке должны приниматься меры, предупреждающие образование и распространение трещин (подогрев, применение специальных присадок и т.п.).

6.2.15. Размеры разделки дефектного участка для подварки определяются характером дефекта и устанавливаются технологической документацией.

Ширина шва после подварки не должна превышать:

полуторной ширины шва до подварки для сварных соединений I категории;

двойной ширины шва до подварки для сварных соединений II категории.

При подварке сварных соединений, выполненных электронно-лучевой, стыковой контактной или аргонодуговой сваркой с применением активирующих флюсов, другими способами сварки ширина шва в месте подварки устанавливается в технологической документации на исправление.

В сварных соединениях сталей и алюминиевых сплавов высота усиления шва на подваренном участке не должна быть более 1,25 высоты, установленной действующими стандартами (см. п.п. 2.4 и 4.5.12).

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

6.3. Соединения, выполненные контактной сваркой

6.3.1. В швах сварных соединений, выполненных точечной сваркой, к исправлению допускаются следующие дефекты:

6.3.1.1. Точки с непроваром, если при общем количестве точек в шве (или сборочной единице с рядом сваренных на одном режиме швов, в каждом из которых по 2 и более точек) 40 штук и более количество непроваренных точек не превышает 15 % общего количества точек в шве или указанной сборочной единице.

6.3.1.2. Точки с недопустимыми вмятинами, наружными раковинами, свищами, наружными трещинами, прожогами, если при указанных в подпункте 6.3.1.1 условиях (общее количество точек в шве или сборочной единице 40 штук и более) количество таких точек не превышает:

5 % в соединениях I категории,

8 % в соединениях II категории

от общего количества точек в шве или соответствующей сборочной единице.

6.3.1.3. Точки с недопустимыми внутренними дефектами, если при указанных в подпункте 6.3.1.1 условиях (общее количество точек в шве или сборочной единице 40 штук и более) количество таких точек не превышает:

5 % в соединениях I категории,

10 % в соединениях II категории.

6.3.1.4. При общем количестве точек в сварном шве (или сборочной единице с рядом сваренных на одном режиме швов, в каждом из которых по 2 и более точек) до 40 штук дефекты, указанные в подпунктах 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.1.3, допускаются к исправлению только на двух сварных точках.

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

6.3.2. В точечных швах I категории исправление дефектов – свищей, наружных трещин и прожогов в точках, расположенных рядом, не допускается.

В точечных швах II категории допускается исправление двух расположенных рядом точек с указанными дефектами.

6.3.3. Непровар соединений точечной сварки исправляется постановкой дополнительных точек на расстоянии не менее 1,5 диаметров от центров дефектных точек или в середине расстояния между дефектной и соседней точками.

Допускается непроваренные точки и точки с недопустимыми внутренними дефектами исправлять точечной сваркой "точка в точку" или со смещением (для непроваренных точек) электрода до половины диаметра отпечатка электрода в данной точке.

Двукратная подварка допускается с разрешения главного сварщика (главного металлурга, главного технолога).

При невозможности постановки дополнительных точек и повторной подварки разрешается исправление дефектных точек сваркой плавлением.

Для соединений, свариваемых в соответствии с ОСТ 92-1123-83 в случае появления выплеска допускается производить повторную сварку данной точки без смещения сборочной единицы относительно электродов. При этом повторную сварку в число подварок включать не следует.

6.3.4. Дефекты – недопустимые вмятины от электродов, наружные раковины, прожоги, свищи и наружные трещины – исправляются дуговой сваркой плавлением.

В соединениях II категории взамен дефектных точек допускается ставить заклепки. Для герметичности допускается производить обварку головок заклепок.

Допустимая кратность подварок дефектных точек сваркой

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

плавлением устанавливается в соответствии с п. 6.2.1 данного стандарта.

6.3.5. Следы меди на поверхности свариваемых деталей удаляются механической зачисткой (шлифовальной шкуркой, стальной щеткой и др.) или химическим способом.

Последующее потемнение поверхности отпечатков электродов не является браковочным признаком и допускается без исправления.

6.3.6. Исправление дефектных швов, выполненных шовной сваркой, производится повторной шовной сваркой или методом сварки плавлением.

К исправлению сваркой плавлением допускаются участки общей протяженностью не более 25 % длины шва. Исправление непровара повторной шовной сваркой допускается на всей длине шва.

При исправлении дефектных швов сильфонов и мембранных изделий допускается замена компенсатора (гофрированной детали) или мембраны с полным удалением металла шва удаляемой детали с поверхности остающейся детали с соответствующей зачисткой поверхности остающейся детали (при полном непроваре).

6.3.7. Отклонение по ширине перекрытия окончания шва при шовной сварке заваривается дополнительным проходом шовной сваркой по месту перекрытия.

6.3.8. Исправление дефектных участков соединений, выполненных стыковой контактной сваркой, производится сваркой плавлением преимущественно ручной аргонодуговой сваркой.

На сварных швах деталей типа колец из алюминиевых сплавов сечением до 2000 мм^2 допускается исправлять дефектные участки суммарной длиной не свыше 50 мм. На шангоутах фасонного сечения допускается исправлять аргонодуговой сваркой не более 2 полок.

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

На герметичных полках деталей типа колец допускается однократная подварка, на остальных поверхностях допускается двухкратная подварка.

Качество подваренных участков должно соответствовать требованиям, предъявляемым к соединениям, выполненным сваркой плавлением.

6.3.9. При наличии в сварном шве детали типа шпангоута дефектов, не допускаемых к исправлению подваркой аргонодуговой сваркой, допускается удаление части шпангоута с дефектным участком с последующей приваркой двумя швами вставки из металла того же сечения, что и шпангоут.

Приварка вставки должна производиться контактной стыковой сваркой по технологическому процессу, согласованному с главным сварщиком и конструктором.

7. КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

7.1. Контроль качества сварных соединений изделий производится в соответствии с требованиями настоящего стандарта, конструкторской и технологической документации.

7.2. Порядок контроля операций при изготовлении сварных изделий (подготовка под сварку, сборка под сварку, прихватка, сварка, правка, термическая обработка, испытания и др.) определяется технологической документацией.

7.3. Контроль качества сварных соединений выполняется методами, предусмотренными ГОСТ 3242-79.

Методы технологической пробы, вскрытия и металлографический рекомендуется использовать для контроля отработанности и соблюдения технологического процесса сварки, а также в экспертизных случаях. Результаты этих методов контроля могут рассматриваться как браковочные признаки по согласованию с главным

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

сварщиком (металлургом, технологом).

7.4. Контроль качества сварных соединений производится в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, приведенной в приложении 4.

7.5. Контролю внешним осмотром подлежат все сварные соединения без исключения. Примеры определения некоторых размеров швов и отклонений представлены в приложении 3.

Оценка состояния обратной стороны сварных соединений, недоступной для осмотра и измерения после сварки, может производится при разрезке для металлографического контроля, на имитаторах, а также на разрушенных изделиях после испытаний до разрушения, если этого требует для данных соединений КД.

7.6. Другие методы контроля и объем их применения (сплошной или выборочный, отклонения и нормативы, кроме установленных настоящим стандартом) устанавливаются КД и отражаются в технологических документах.

7.7. Сварные соединения подвергаются пооперационному (в процессе производства) и окончательному контролю.

Окончательный контроль производится после технологических операций (правка, термическая, механическая обработка), которые могут влиять на свойства сварных соединений.

Контроль сварных соединений, недоступных для осмотра после окончательной сборки и сварки изделия, должен производиться до установки деталей, закрывающих эти соединения.

7.8. Оценку качества сварных соединений внешним осмотром допускается производить по образцам, утвержденным в установленном порядке.

7.9. Если в сварную конструкцию, швы которой подвергаются рентгеноконтролю, входят литые детали, то места сварки на них должны подвергаться рентгеноконтролю согласно технологической

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

документации на литейный техпроцесс.

7.10. Внешний осмотр сварных соединений титановых и ниобиевых сплавов должен производиться до зачистки поверхности сварного соединения и может производиться после зачистки, если это указано в технологической документации.

При многослойной сварке сборочных единиц из титановых и ниобиевых сплавов контролю внешним осмотром на наличие цветов побежалости подвергается каждый слой (в процессе сварки или после нее).

Внешний осмотр сварных соединений, выполненных покрытыми электродами или под слоем флюса, производится после удаления остатков шлака.

7.11. При контроле испытанием образцов-свидетелей (пластин-имитаторов) материал образцов должен быть той же плавки и иметь ту же обработку, что и материал контролируемой сборочной единицы.

Образцы-свидетели должны иметь ту же разделку кромок и подготовку поверхности, свариваться тем же сварщиком, по той же технологии, в ту же смену и проходить ту же механическую и термическую обработку, что и контролируемые сборочные единицы.

При длительности цикла сварки партии сборочных единиц более одной смены допускается назначать в технологической документации наиболее удобное время сварки образцов-свидетелей.

При контроле испытанием образцов-свидетелей для кольцевых швов допускается применять плоские образцы-свидетели, сваренные на том же оборудовании.

Места вырезки образцов для испытаний из образцов-свидетелей, порядок испытаний образцов-свидетелей (к каждому изделию, к партии изделий, к плавке или партии материала, выборочно и т.п.), виды испытаний и нормативы на свойства указываются в КД.

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

При стыковой контактной сварке крупногабаритных колец механические свойства сварных соединений допускается определять на образцах из различных плавок данной марки.

7.12. Контроль механических свойств образцов сварных соединений производится в соответствии с настоящим стандартом и ГОСТ 6996-66.

7.13. Испытания на межкристаллитную коррозию производятся в соответствии с требованиями КД на сборочную единицу (изделие) сварных соединений материалов, на которые распространяются требования ГОСТ 6032-84.

Испытания по ГОСТ 6032-84 могут быть назначены при выборе присадочных материалов, электродов надлежащего качества и флюсов для сварки материалов, испытуемых на межкристаллитную коррозию.

Детали, подлежащие сварке на монтаже с последующим испытанием сварных швов на МКК, должны поставляться заводами-изготовителями на объект вместе с заготовками для образцов-свидетелей.

7.14. Контроль качества сварных соединений, выполненных контактной сваркой, по изломам разрушенных образцов технологической пробы или образцов-свидетелей устанавливает размеры литых зон соединений точечной и шовной сварки по вырыву (при пластичном разрушении) или области кристаллического строения (при хрупком разрушении) в плоскости контакта и наличие отдельных внутренних дефектов (окисных плен, раковин и т.п.) в изломах этих соединений (при хрупком разрушении) и соединений стыковой сварки.

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

8. ИСПЫТАНИЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

8.I. Соединения, выполненные сваркой плавлением

8.I.I. Виды необходимых испытаний, тип и количество образцов и нормы механических свойств устанавливаются КД на сборочные единицы.

Образцы изготовляются из сварных пластин-свидетелей, размеры которых определяются типом и количеством образцов, требуемых для испытания.

8.I.2. Машины, применяемые для механических испытаний, должны соответствовать ГОСТ 7855-84 и ГОСТ I497-84.

8.I.3. Механические свойства сварных соединений и металла шва определяются на образцах, изготовленных по ГОСТ 6996-66 или настоящему стандарту.

8.I.4. Испытание на растяжение стыковых соединений для определения временного сопротивления производится по ГОСТ 6996-66 или на образцах следующих типов:

I - на плоских образцах с усилением, изготовленных в соответствии с черт. I5 и табл. I9;

2 - на плоских образцах без усиления, изготовленных в соответствии с черт. I6 и I7 и табл. I9;

3 - на круглых образцах, изготовленных в соответствии с черт. I8 и табл. 20.

Примечания:

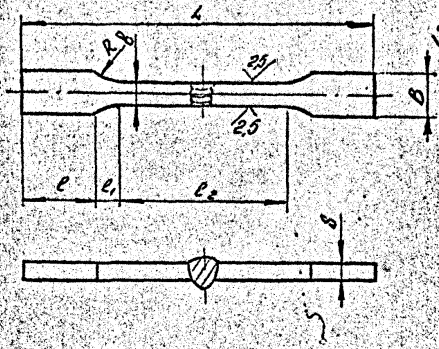
I. Тип образца указывается в КД на изделие.

2. Стрела прогиба разрывных образцов должна соответствовать ГОСТ 6996-66.

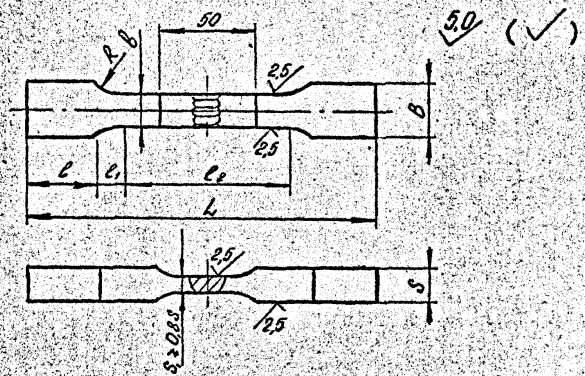
Допускается превышение установленной ГОСТ 6996-66 стрелы прогиба при условии получения положительных результатов при

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

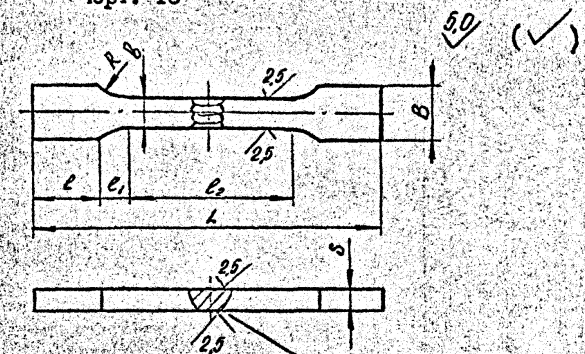
предварительных испытаниях образцов с большей величиной прогиба.



Черт. 15



Черт. 16



Черт. 17

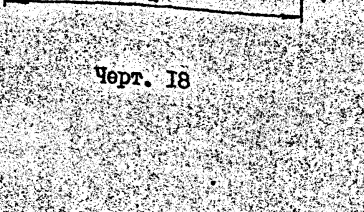
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Таблица 19

мм

Группа материала	Толщина материала S	Размеры B			l	l_1	l_2	R	L
		номинальный	предельное отклонение						
Стали и медные сплавы	До 4	I5	25		40	I5	40	25	I50
	Св. 4 до 6	20	30		50	I5	50	25	I80
	Св. 6 до 9	25	35	±0,5	55	I5	80	25	220
	Св. 9	25	35		55	I5	I00	25	240
		20*	30		65	I5	I00	25	300
Алюминиевые и магниевые сплавы	До I	I5	25		40	I5	50	25	I60
	Св. I до 4	20	30		50	I5	60	25	I90
	Св. 4 до 8	20	30	±0,5	50	I5	80	25	2I0
	Св. 8 до I4	20	30		60	I5	II0	25	260
	Св. I4	25	35		60	I5	I40	25	290
Титановые	До 3	20	30	± 0,5	35	I5	50	25	I50
	Св. 3 до I0	30	40		55	I5	80	25	220

* Для образцов из сталей толщиной свыше 9 мм в случае отсутствия мощных разрывных машин.



Черт. I8

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

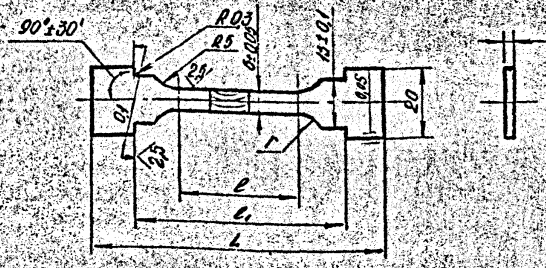
Таблица 20

мм

Толщина материала S	Размеры						
	d		D	l_2		l	L
	номинальный	предельное отклонение		номинальный	предельное отклонение		
До 16	8	±0,1	12	60	±0,1	8	76
Свыше 16	10	±0,2	15	80	±0,2	10	100

8.1.5. Испытание на растяжение сварных соединений из высокопрочных сталей производится по ГОСТ 1497-84 на плоских образцах типа III.

Допускается применение образцов, изготовленных в соответствии с черт. 19 и табл. 21.



Черт. 19

Примечание. Подрез у краев расчетной части на радиусе (r) не допускается.

Таблица 21

мм

a	l	l_1	L
До 1,5	20	45	75
Св. 1,5 до 3,0	30	55	80
Св. 3,0 до 4,0	35	60	85

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

8.1.6. Испытание на растяжение сварных соединений больших сечений допускается проводить на образцах, приближающихся по форме к рабочему профилю сечения или к его составным частям.

Форма и размеры таких образцов для определения механических свойств, а также нормы прочности должны быть указаны в КД на изделие.

8.1.7. Испытание на загиб сварных соединений производится по ГОСТ 6996-66.

Примечание. При испытании образцов, имеющих прогиб, его необходимо учитывать при подсчете фактического угла загиба.

8.1.8. Неуказанные предельные отклонения размеров в таблицах:

отверстий – H14; валов – h 14; остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Изменение длины захватной части образцов против размеров, установленных настоящим стандартом, допускается в зависимости от конструктивных особенностей разрывной машины.

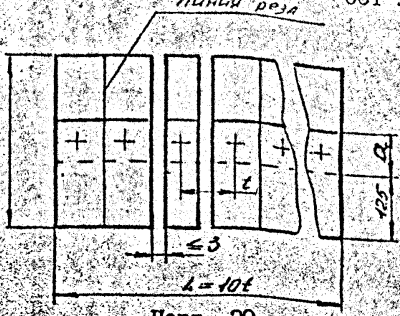
8.1.9. Испытание сварных соединений на ударную вязкость производится по ГОСТ 6996-66.

8.1.10. Испытания прочности сварных соединений труб производят на образцах по ГОСТ 6996-66. Натурные испытания труб производятся гидравлическим давлением по ГОСТ 22161-76 и ГОСТ 3845-75, необходимость которых указывается в КД на изделие.

8.2. Соединения, выполненные контактной сваркой

8.2.1. Для испытания на срез точечных соединений из пластин вырезают 10 образцов с одной точкой (см. черт. 20 и табл. 22)

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



Черт. 20

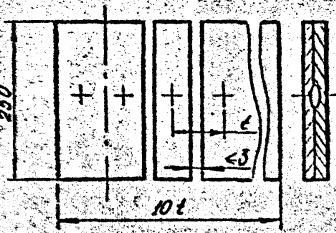
Таблица 22

мм

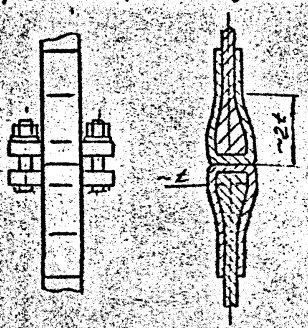
Толщина материала S	Размеры t	Размеры a
До I,5	25	25
Св. I,5 до 3	40	40
Св. 3 до 5	50	50
Св. 5 до 8	70	70

8.2.2. Для испытания точечных соединений на отрыв из пластичных материалов до I,2 мм сваривается пластина на I0 образцов (черт. 2I), из которой изготовляются образцы с одной точкой в соответствии с черт. 2I. Размеры образцов указаны в табл. 22.

Образцы огибают вокруг клиньев (см. черт. 22), после чего болты и клинья убирают, а перед механическими испытаниями в образец устанавливают клинья - вкладыши, отличающиеся отсутствием хвостовика.



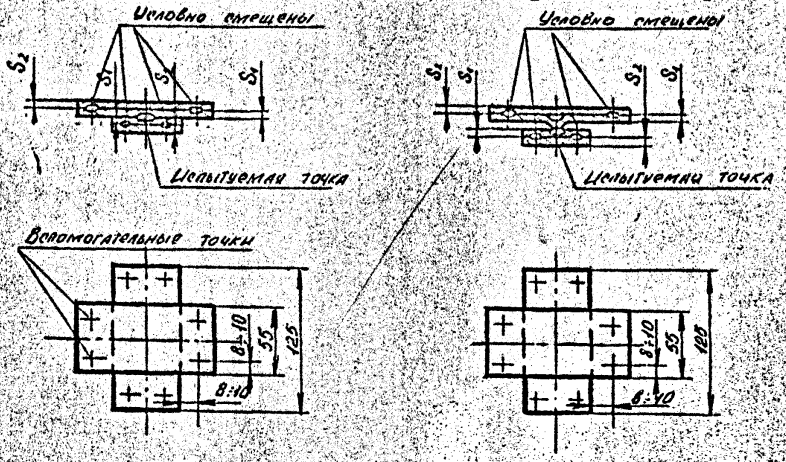
Черт. 2I



Черт. 22

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

Для испытаний на отрыв образцы из материалов толщиной свыше 1,2 мм изготовляют в соответствии с черт. 23 или черт. 24.



Для плоских образцов
$S_2 \geq 1{,}5 S_1$
Черт. 23

Для образцов с выштамповками (выштамповка согласно чертежу)
$S_2 \geq 1{,}5 S_1$
Черт. 24

Образцы из сталей и титановых сплавов толщиной от 1,2 до 3 мм для испытания на отрыв изготовляют по черт. 25 и черт. 26. Допускается изготовление по указанным чертежам и образцов с $S \leq$ 1,2 мм, если при механическом испытании обеспечиваются необходимая жесткость и при минимально допустимых диаметрах ядер прочность точек, требуемая данным стандартом или КД.

Для образцов, выполняемых по черт. 23 - 26 допускается применять съемные усилительные накладки, укрепляемые специальным зажимом и обеспечивающие жесткость образца при испытании.

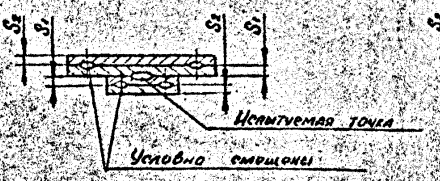
В сварном соединении с сочетанием неравных толщин свариваемых материалов толщина усилительных накладок принимается по наименьшей толщине в соединении. При этом усилительная накладка со стороны пластины большей толщины может быть исключена, если

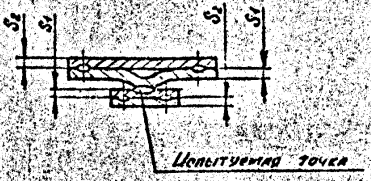
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

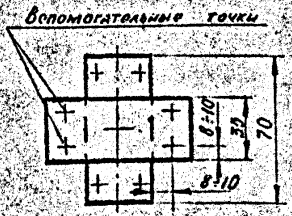
жесткость последней при испытании достаточна без усиления.

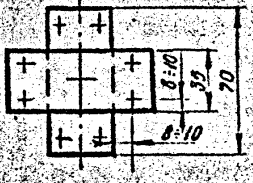
8.2.3. Прочность сварной точки на срез и на отрыв должна быть не ниже минимально допустимой прочности, указанной в табл. I, 2, 3 и 4 стандарта и КД.

При этом на одном из образцов допускается прочность точки не ниже 90 % от минимально допустимой.









Для плоских образцов $S_2 \geq S_1$

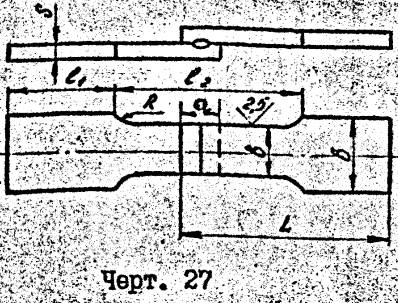
Черт. 25

Для образцов с выштамповками (выштамповка согласно чертежу) $S_2 \geq S_1$

Черт. 26

8.2.4. Определение прочности сварного нахлесточного соединения, выполненного шовной сваркой, производится на 5 образцах, вырезанных из сваренных пластин.

Образцы для испытания на разрыв должны соответствовать черт. 27 и табл. 23.



Черт. 27

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

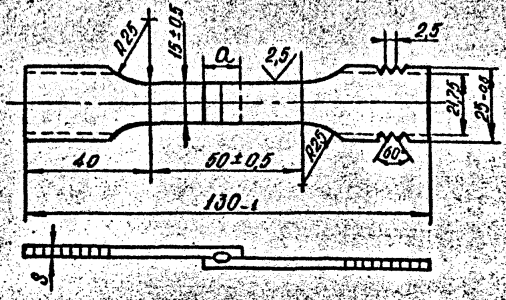
Таблица 23

мм

Толщина листа S	Величина нахлестки сваренных пластин a	Размеры b	B	l_1	l_2	L	R
До 0,7	По чертежу	10	15	30	90	80	25
Св. 0,7 до 1,4	сборки	15	20	45	95	100	25
Св. 1,4 до 2,5	(изделия)	20	25	42	100	100	25
Св. 2,5		20	30	56	100	115	25

Примечание. При сварке пластин разных толщин размеры образцов выбираются по меньшей толщине.

Образцы из титановых сплавов (или высокопрочных сталей) толщиной от 1 до 6 мм для испытаний сварных соединений изготовляют по черт. 28.



Черт. 28

8.2.5. Образцы для испытания на растяжение сварных соединений, выполненных шовной сваркой встык с привариваемыми подкладками, изготовляются по черт. 15 (если подкладки остаются) и по черт. 16 (со снятыми подкладками). Размеры образцов должны соответствовать табл. 20.

На захватной части образца допускается нарезка, аналогичная показанной на черт. 28.

8.2.6. Неуказанные предельные отклонения размеров в таблицах:

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

отверстий – $H14$, валов – $h14$, остальных $\pm \frac{IT14}{2}$

Изменение захватной длины образцов против размеров, установленных настоящим стандартом, допускается в зависимости от конструктивных особенностей разрывной машины.

8.2.7. Определение прочности соединений, выполненных контактной стыковой сваркой, производится на образцах, изготовленных по ГОСТ 6996-66.

8.2.8. Испытание образцов на загиб из соединений, выполненных сваркой контактной стыковой, шовной встык с накладками, производится по ГОСТ 6996-66.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Обязательное

ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В стандарте приняты следующие термины и определения.

СВАРКА ПЛАВЛЕНИЕМ

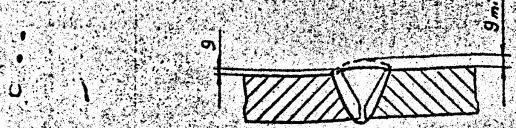
I. Каплевидный проплав – местный (протяженность не более ширины шва), резко увеличенный по высоте проплав в форме вытянутой капли. (черт. I)



с шейкой

Черт I

2. Занижение усиления стыкового шва – высота усиления менее предельной, установленной по стандартам или КД (черт. 2).



Черт. 2

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

3. Резкие переходы усиления (3а) и проплава (3б) к основному металлу; вытекание металла шва в замковых соединениях (3в).



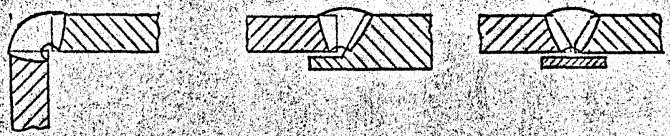
Черт. 3

4. Подъем кромок с резким переходом проплава к основному металлу при сварке алюминиевых, магниевых и медных сплавов как следствие термического расширения в условиях стесненной деформации (черт. 4).



Черт. 4

5. Вогнутость корня шва. Образуется в металле шва за счет усадки, под действием поверхностно-активных веществ, а также при избыточном давлении инертных газов, применяемых для защиты обратной стороны шва при сварке в потолочном положении. Может образоваться на участках шва с полным проваром, но без сплавления с остающейся подкладкой (черт. 5).



Черт. 5

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

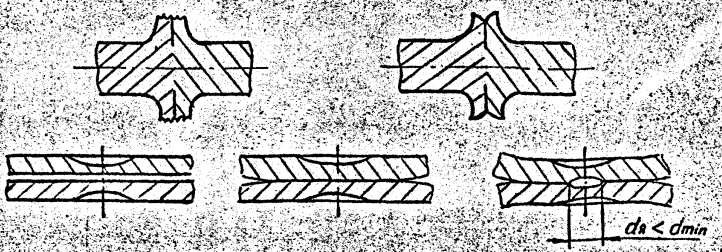
6. Окисление сварных соединений активных металлов (титана, ниобия). Характеризуется снижением пластичности металла шва или наличием хрупкого поверхностного слоя. На титановых сплавах окисление часто сопровождается цветами побежалости на поверхности.

7. Чрезмерное окисление сварных соединений активных металлов (титана, ниобия). Характеризуется хрупкостью металла шва. На титановых сплавах часто сопровождается наличием на поверхности голубого цвета или серого и белого налетов.

8. Подплавления в околошовной зоне (прижоги) при возбуждении или случайных отклонениях электрической дуги.

КОНТАКТНАЯ СВАРКА

I. Непровар – отсутствие или недостаточные размеры зоны совместной кристаллизации (металлических связей) в плоскости контакта свариваемых деталей (черт. 6).

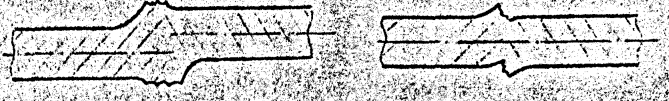


Черт. 6

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

2. Отклонение величины перекрытия ядер точек в герметичном шве, выполненном шовной сваркой (по отпечаткам от роликов или макрошлифам), выходящее за пределы допустимого.

3. Смещение торцов по сечению при стыковой контактной сварке из-за неправильной установки деталей перед сваркой или изгиба при сварке (черт. 7).



Черт. 7

4. Вмятины от электродов – углубления на поверхности свариваемых листов от давления электродов при точечной и шовной сварке, превышающее допустимые.

5. Раковины наружные – углубления на поверхности детали в отпечатках от электродов вследствие выплеска, превышающие допустимые вмятины от электрода (черт. 8).

6. Раковины внутренние – пустоты в ядрах точек, образовавшиеся вследствие внутреннего выплеска или усадки при недостаточном давлении электродов (черт. 9).



Черт. 8



Черт. 9

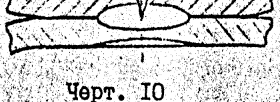
Внутренние раковины могут проявляться в виде углублений в отпечатках от электродов без нарушения сплошности поверхности.

7. Рыхлоты – скопление мелких пор в ядре точки на шве, образовавшихся вследствие недостаточного давления электродов.

8. Свищи – углубления в отпечатке от электродов с нарушением сплошности поверхности детали, образующиеся в результате

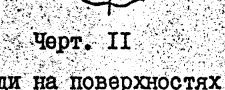
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

большого внутреннего выплеска (черт. 10).



Черт. 10

9. Прожог – выплеск металла вследствие большого контактного электросопротивления и отсутствие или недостаточной величины усилия сжатия электродов (черт. 11).



Черт. 11

10. Следы меди на поверхностях свариваемых деталей, остающиеся от медных электродов в результате нарушения технологического процесса и обнаруживаемые визуально при помощи лупы трехкратного увеличения в виде потемнения или налипания меди.

11. Отклонение диаметра отпечатка электрода (ширины отпечатка ролика) и величин шага точек, расстояний их от края деталей (ребер, отбортовок) и расстояний между рядами точек относительно заданных чертежом или установленных ОСТ 92-1144-83.

12. Отклонение шва при шовной сварке от заданной линии сверх допуска.

13. Отклонение по ширине перекрытия окончания кольцевого замкнутого шва при шовной сварке.

14. Трещины наружные и внутренние – местные разрывы металла, возникающие под воздействием собственных внутренних напряжений или внешних нагрузок.

15. Наличие окисных плен в изломе соединений, сваренных встык.

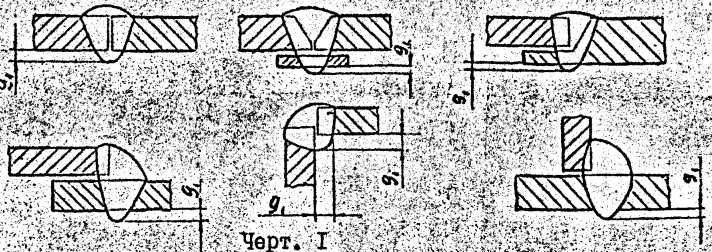
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В приложении приведены принятые в настоящем стандарте термины и определения, не установленные действующими стандартами.

1. Проплав – часть металла сварного шва, возвышающаяся над поверхностью свариваемых деталей с обратной стороны одностороннего соединения (черт. 1).



Черт. 1

2. Зашлаковка – углубление в корне шва, заполненное шлаком. Характерна для стыковых соединений на остающейся подкладке и замковых при сварке под флюсом. Возможна при сварке в углекислом газе и смеси инертных газов с углекислым газом (черт. 2).



Черт. 2

3. Чешуйчатость поверхности шва и волнистость краев усиления и проплава (черт. 3) дефектами не являются.



Черт. 3

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

4. Занижение шва – глубина вогнутости шва более или высота усиления менее указанных в стандартах по п. 2.4 или установленных при проектировании.

5. Цепочка – поры и включения в количестве не менее трех, расположенные на одной линии (прямой или воспроизводящей очертания края шва), при расстоянии между любыми двумя соседними не более $3d$.

6. Скопление – поры и включения в количестве не менее трех, расположенные кучно, при расстоянии между любыми двумя соседними не более $3d$.

7. К одиночным относятся поры и включения, не образующие по характеру расположения цепочки или скопления, при расстоянии между любыми двумя соседними не менее $3d$.

d – средний размер пор и включений.

8. Включение окисной плены (ВОП) – микронесплошность в шве, ограниченная двумя окисленными поверхностями.

9. Вольфрамовое включение – частицы вольфрама в шве при сварке неплавящимся электродом в среде инертных газов.

10. Переводная таблица терминов.

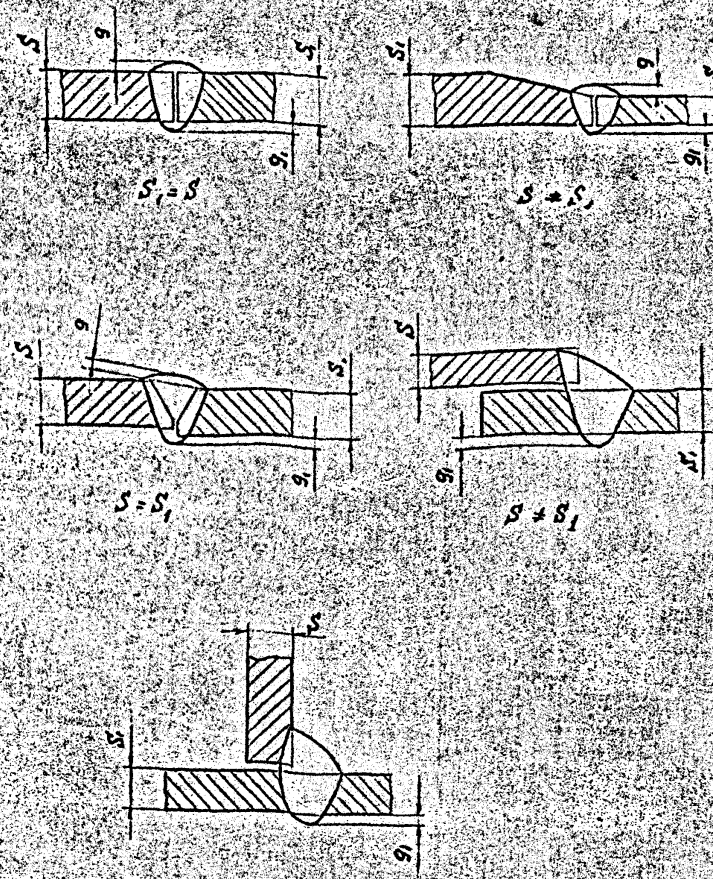
ОСТ 92-1114-80, изм. 2	ОСТ 92-1114-80, изм. 3
вогнутость проплава вогнутость обратной стороны	вогнутость корня шва
проплавление сквозное	прожог
околошовная зона	зона термического влияния (ЗТВ)
плены окисные плены окисные включения	включения окисных плен (ВОП)
газовые поры	поры

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ СВАРНЫХ ШВОВ

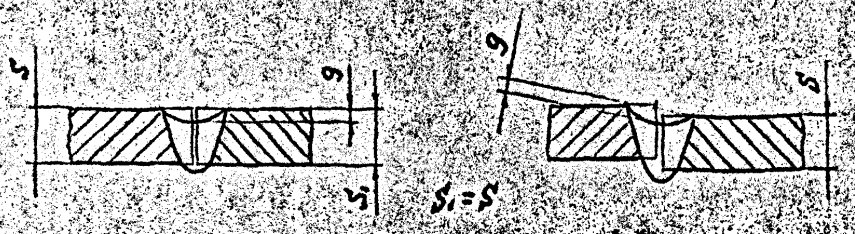
I. Высота усиления g и проплава g_1



Черт. I

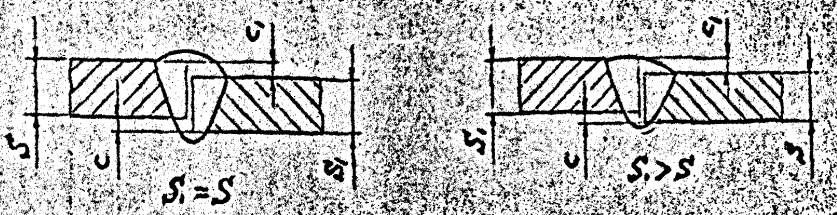
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

2. Глубина вогнутости поверхности шва g

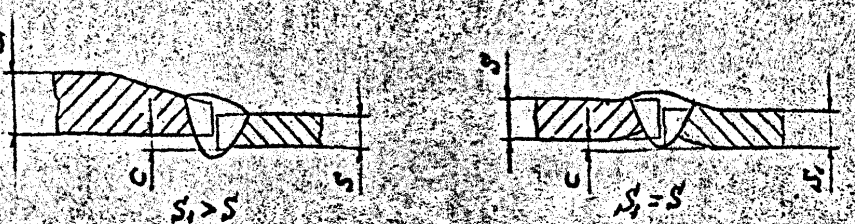


Черт. 2

3. Смещение кромок C



$C = C_1 - (S_1 - S)$

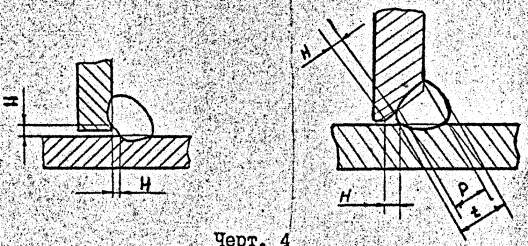


при подъеме кромок

Черт. 3

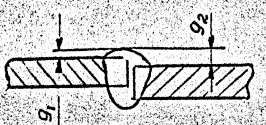
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

4. Непровар H.



Черт. 4

5. При несовпадении поверхностей кромок из-за смещения или разных толщин деталей допускается высоту усиления и проплава или глубину вогнутости шва определять как среднюю величину двух замеров с обеих сторон шва.



$$g = \frac{g_1 + g_2}{2}$$

Черт. 5

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ КОНТРОЛЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Метод контроля	Обозначение документа
Просвечивание проникающими излучениями.	ГОСТ 7512-82 ОСТ 92-1611-74
Ультразвуковая дефектоскопия	ГОСТ 14782-86 ОСТ 92-1173-87
Испытание гидравлическим давлением	ГОСТ 22161-76 ГОСТ 3845-75
Метод "аквариума" Метод "обмыливания" "По спаду давления"	ОСТ 92-4291-75
Метод испытания на непроницаемость и герметичность	ГОСТ 3285-77
Магнитопорошковый метод	ГОСТ 21105-87
Метод "дисперсной массы"	ОСТ 92-0973-79
Течеискателями	ОСТ 92-1527-79
Металлографический анализ	ГОСТ 5640-68 ГОСТ 8233-56
Испытание на межкристаллитную коррозию	ГОСТ 6032-84
Испытание механических свойств образцов сварных соединений	ГОСТ 6996-66
Метод неразрушающего контроля при контактной электросварке	ОСТ 92-1123-83
Метод капиллярной дефектоскопии	ОСТ 92-4272-86

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	
ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение	70,73
ГОСТ 2601-84	Сварка металлов. Термины и определения основных понятий	13
ГОСТ 3242-79	Соединения сварные. Методы контроля качества	66
ГОСТ 3285-77	Корпуса металлических сосудов. Методы испытаний на непроницаемость и герметичность	90
ГОСТ 3845-75	Трубы металлические. Методы испытания гидравлическим давлением	74,90
ГОСТ 5264-80	Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы	2,27
ГОСТ 5640-68	Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты	90
ГОСТ 6032-84	Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы определения стойкости против межкристаллитной коррозии	69,90
ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств	69,70,74, 79,90
ГОСТ 7512-82	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод	90
ГОСТ 7855-84	Машины разрывные и универсальные для статических испытаний металлов и конструкционных пластмасс. Типы. Основные параметры. Общие технические требования	70
ГОСТ 8233-56	Сталь. Эталоны микроструктуры	90

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

Обозначение	Наименование	
ГОСТ 8713-79	Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2
ГОСТ 11533-75	Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2
ГОСТ 11534-75	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2
ГОСТ 14771-76	Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2,27
ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые	90
ГОСТ 14806-80	Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	3,45,46
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2
ГОСТ 21105-87	Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод	90
ГОСТ 22161-76	Машины, механизмы, паровые котлы, сосуды и аппараты судовые. Нормы и правила гидравлических и воздушных испытаний	74,90
ОСТ 92-0973-79	Контроль герметичности сборочных единиц и изделий методом дисперсной массы. Технические требования. Типовой технологический процесс	90

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

Обозначение	Наименование	
ОСТ 92-1021-81	Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	2,3,13,24, 25,26,30, 45,46
ОСТ 92-1115-79	Сварка точечная и шовная контактная. Технические требования	54
ОСТ 92-1123-83	Соединения сварные, выполненные точечной и шовной контактной сваркой. Метод неразрушающего контроля качества	3,50,51, 55,90,64
ОСТ 92-1126-76	Производство сварочное. Общие технические требования	4
ОСТ 92-1138-74	Соединения сварные. Типы, конструктивные элементы, основные размеры. Общие положения	2,3,45,46
ОСТ 92-1139-74	Соединения сварные сплавов на основе алюминия и магния. Типы, конструктивные элементы, основные размеры	3,45,46
ОСТ 92-1140-74	Соединения сварные сталей и никелевых сплавов. Типы, конструктивные элементы, основные размеры. Электродуговая сварка в защитных газах	2
ОСТ 92-1141-74	Соединения сварные. Сварка ручная электродуговая покрытыми электродами. Типы, конструктивные элементы, основные размеры	2,3
ОСТ 92-1142-74	Соединения сварные сплавов на основе титана. Типы, конструктивные элементы, основные размеры	3
ОСТ 92-1143-74	Соединения сварные меди и сплавов на медной основе. Типы, конструктивные элементы, основные размеры	3
ОСТ 92-1144-83	Сварка точечная и шовная контактная. Соединения сварные. Конструктивные элементы и основные размеры.	3,51,84

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

Обозначение	Наименование	
ОСТ 92-1147-87	Сварка стыковая контактная деталей из металлов. Общие требования	3
ОСТ 92-1152-75	Сварка и пайка. Подготовка поверхности деталей под сварку и пайку. Обработка сборочных единиц после сварки и пайки	4,58,62
ОСТ 92-1173-87	Дефектоскопия ультразвуковая сварных соединений. Метод контроля	90
ОСТ 92-1186-81	Сварка дуговая деталей из металлов и сплавов в защитной среде инертных газов. Технические требования	3,22,44
ОСТ 92-1527-79	Контроль герметичности изделий с применением масс спектрометрических гелиевых течеискателей. Методы испытаний.	29,90,27
ОСТ 92-1602-79	Производство трубопроводов. Общие технические условия	2,3
ОСТ 92-1611-74	Контроль просвечиванием сварных и паяных соединений. Методы контроля	90
ОСТ 92-4291-75	Методы гидравлических и пневматических испытаний изделий на прочность и герметичность. Общие положения	27,29,90
ОСТ 92-4047-77	Сварка чувствительных элементов датчиков давления. Типы сварных соединений. Типовой технологический процесс	2
ОСТ 92-4272-86	Контроль неразрушающий капиллярный. Методы контроля.	90

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

СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение I

2. Общие требования 2

3. Требования к прочности сварных соединений 6

4. Требования к качеству сварных соединений, выполняемых сваркой плавлением I3

4.I. Дефекты сварных соединений I3

4.2. Требования к сварным соединениям сталей, жаропрочных никелевых сплавов, меди и медных сплавов I3

4.3. Требования к сварным соединениям высокопрочных сталей 30

4.4. Требования к сварным соединениям титана и его сплавов, ниобия и его сплавов 34

4.5. Требования к сварным соединениям алюминия и алюминиевых сплавов, магния и магниевых сплавов ... 40

5. Требования к качеству сварных соединений, выполненных контактной сваркой 49

5.I. Дефекты сварных соединений 49

5.2. Требования к сварным соединениям 49

6. Исправление дефектов сварных соединений 56

6.I. Общие требования 56

6.2. Соединения, выполненные сваркой плавлением 58

6.3. Соединения, выполненные контактной сваркой 63

7. Контроль сварных соединений 66

8. Испытание сварных соединений для определения механических свойств 70

8.I. Соединения, выполненные сваркой плавлением 70

8.2. Соединения, выполненные контактной сваркой 74

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

Приложение I. Обязательное.
Дефекты сварных соединений 80
Сварка плавлением 80
Контактная сварка 82
Приложение 2. Обязательное
Термины и определения 85
Приложение 3. Справочное
Определение размеров сварных соединений 87
Приложение 4.Справочное
Перечень документов, применяемых при контроле сварных соединений 90
Приложение 5. Справочное
Перечень ссылочных документов 91

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

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
3	–	все	–	–	98	Изв. 932. 8-88			05.05 88
4	52					932.9-91	Вх. 19/806 от 31.07.91.		23.08.

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

gost.e-ecolog.ru