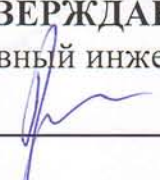


22	МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ СВАРНЫЕ		СТП А 248-90		38
	Общие технические требования		Введен с 01.01.91	Листов 82	
Захарова	Стандарт устанавливает общие требования и положения по проектированию и изготовлению сварных металлоконструкций оборудования (технических устройств) общепромышленного назначения, а также конструкций оборудования (технических устройств), к которому предъявляются специальные требования, но в соответствующей нормативной документации отсутствуют требования по изготовлению сварных металлоконструкций: буровое оборудование для нефтяной и газовой промышленности, горнодобывающее оборудование и др. Стандарт распространяется на сварные соединения всех типов в конструкциях из углеродистых и легированных сталей, жаропрочных сплавов и сплавов на основе никеля, железа, меди. Стандарт не распространяется на металлоконструкции оборудования (технических устройств), подконтрольных Ростехнадзору России. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем стандарте, приведен в приложении 5.				
УГС					
Дата					
Подпись					
№ докум.					
Лист					
Изм.					
21	30.01.06				
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп и дата	04.06.2013				
Инв. № подл.	1645				
УТВЕРЖДАЮ Главный инженер  И.А.Русанов			Взамен СТП А 248-78		Распоряжение от 08.08.90 № 106

1 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ

1.1 Точность размеров и геометрической формы

1.1.1 Изготовление сварных конструкций и деталей должно производиться с соблюдением размеров и предельных отклонений, указанных на чертежах.

При ссылке в технических требованиях чертежей деталей и сборочных единиц на СТП А 248 предельные отклонения размеров в чертежах допускается не указывать, если они соответствуют величинам данного стандарта.

Точность изготовления сварных конструкций по СТП А 248 должна соответствовать указанной в таблице 1.

Ссылка на стандарт записывается в следующей форме: "Остальные технические требования по СТП А 248-90".

1.1.2 Если указанная в таблице 1 точность сварных конструкций не удовлетворяет заданным требованиям, то целесообразнее повышать ее посредством механической обработки отдельных элементов конструкции (листы, пластики, бонки и др.), чем повышать точность изготовления деталей и чрезмерно повышать точность сборки.

Таблица I

Точность изготовления сварных конструкций
мм

Интервалы номинальных размеров					Пределные отклонения на	
					габаритные размеры	размеры между элементами
	До	315	включ.		± 2	± 2
Св.	315	"	630	"	± 3	± 2
"	630	"	1000	"	± 4	± 3
"	1000	"	1600	"	± 5	± 3
"	1600	"	2500	"	± 6	± 3
"	2500	"	4000	"	± 7	± 4
"	4000	"	6300	"	± 8	± 5
"	6300	"	10000	"	± 9	± 6
"	10000	"	16000	"	± 11	± 7
"	16000	"	25000	"	± 13	± 8

I.I.3. Допуски разностей диагоналей сварных конструкций типа рам не должны превышать величин, указанных в табл.2.

Таблица 2

Допуски разности диагоналей сварных конструкций
типа рам
мм

Интервалы номинальных размеров по ширине					Интервалы размеров по длине				
					до 1000 включ.	св. 1000 до 1600 включ.	св. 1600 до 2500 включ.	св. 2500 до 4000 включ.	св. 4000
	До 1000	включ.			2	3	4	6	8
Св.	1000	"	1600	"	-	4	6	8	9
"	1600	"	2500	"	-	-	8	8	10
"	2500	"	4000	"	-	-	-	10	10

I.I.4. Допуски плоскостности (прилегание к плите основных плоскостей сварных конструкций составного сечения - рам, плит, площадок (без механообработки) не должны превышать величин, указанных в табл.3.

Таблица 3

Допуск плоскостности сварных конструкций типа
рам, плит и других плоских конструкций
мм

Интервалы номинальных размеров		Допуск
длина	ширина	
До 200 включ.	До 200 включ.	1,5
Св. 200 " 500 "	" 500 "	2,0
" 500 " 1000 "	" 1000 "	2,5
" 1000 " 1500 "	" 1500 "	3,5
" 1500 " 2000 "	" 2000 "	4,0
Св. 2000 до 3000 включ.	До 2000 включ.	4,5
	Св. 2000 " 3000 "	5,0
Св. 3000 до 4000 включ.	До 2000 включ.	5,5
	Св. 2000 " 3000 "	6,0
	" 3000 " 4000 "	7,0
Св. 4000 до 5000 включ.	До 3000 включ.	7,0
	Св. 3000 " 4000 "	8,0
Св. 5000 до 6000 включ.	До 2000 включ.	7,0
	Св. 2000 " 3000 "	8,0
	" 3000 " 4000 "	9,0
Св. 6000 до 8000 включ.	До 2000 включ.	8,0
	Св. 2000 " 3000 "	9,0
	" 3000 " 4000 "	10,0
Св. 8000 до 10000 включ.	До 2000 включ.	9,0
	Св. 2000 " 3000 "	10,0
	" 3000 " 4000 "	11,0

1.1.5. Допуски прямолинейности сварных конструкций типа ба -
лок, ферм не должны превышать величин, указанных в табл. 4.

	Дата
	Подп.
	№ докум.
	Лист
Изм.	

Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инт. № подл.

Таблица 4

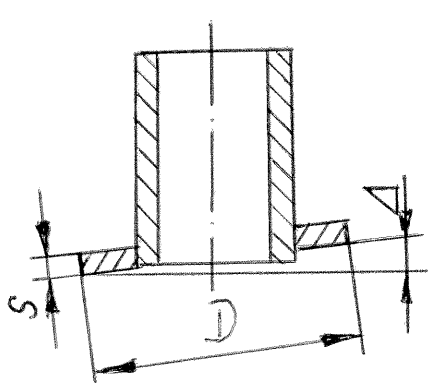
Допуск прямолинейности сварных конструкций
типа рам, ферм
мм

Интервалы номинальных размеров длин	Допуск	Интервалы номинальных размеров длин	Допуск
До 500 включ.	I	Св. 5000 до 7000 включ.	7
Св. 500 " 1000 "	2	" 7000 " 10000 "	8
" 1000 " 1500 "	3	" 10000 " 15000 "	10
" 1500 " 2000 "	4	" 15000 " 20000 "	12
" 2000 " 3000 "	5	" 20000 " 25000 "	14
" 3000 " 5000 "	6	" 25000 "	15

I.I.6. Допуски геометрической формы готовых фланцевых соединений не должны превышать величин, указанных в табл. 5.

Таблица 5

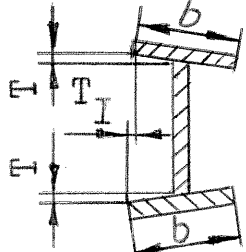
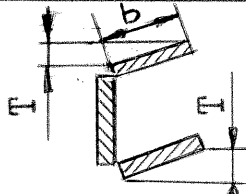
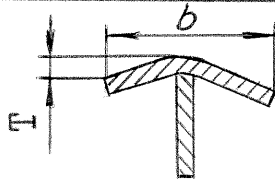
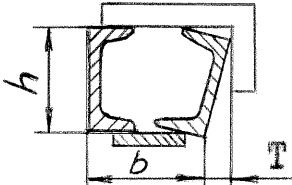
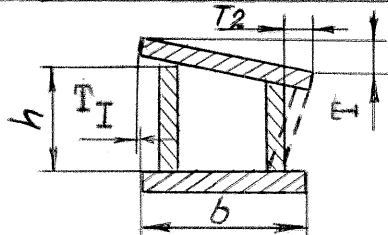
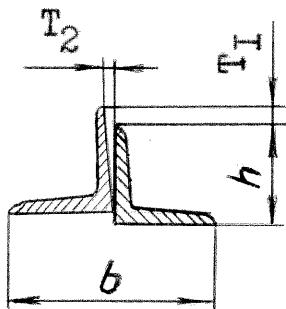
Допуск плоскостности и перпендикулярности
фланцевых соединений
мм

Конструктивный элемент	D	S	Допуск Δ
	До 200 включ.	8	2,0
		10	
		20	
	Св. 200 до 400 включ.	10	3,5
		15	3,0
		20	2,5
		30	2,0
Св. 400 до 600 включ.		10	4,0
		15	3,5
		20	
Св. 600 до 800 включ.		10	4,0
		15	
		20	3,5
		30	

I.I.7. Позиционные отклонения от геометрической формы элементов сварных конструкций и допуски не должны превышать величин, указанных в табл. 6.

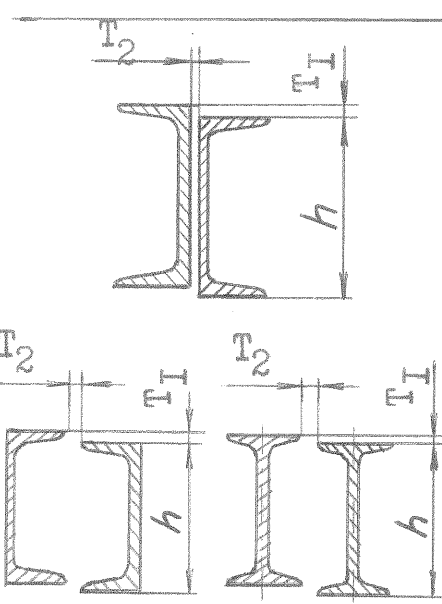
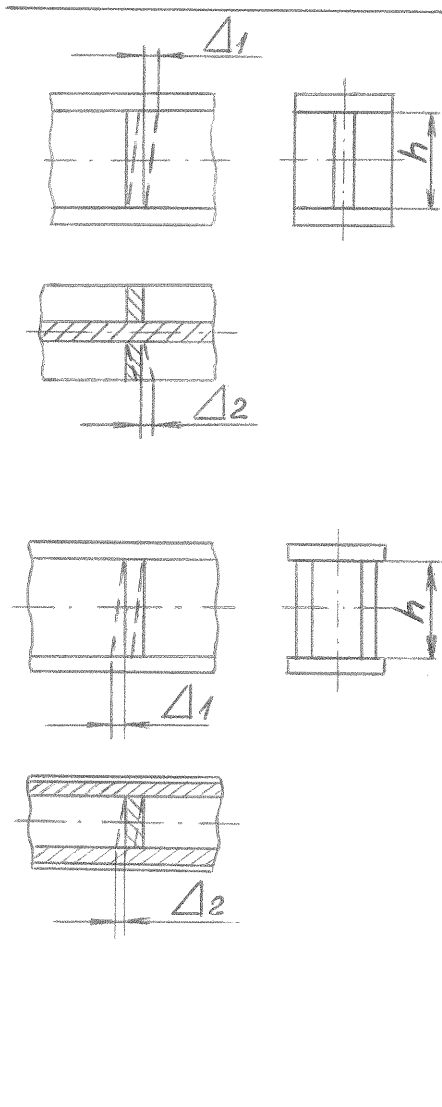
Таблица 6

Позиционное отклонение от геометрической формы элементов
сварных конструкций и допуск

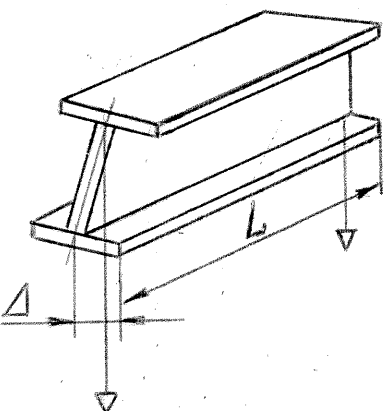
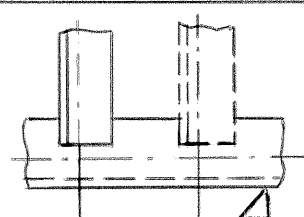
Конструктивные элементы	Наименование отклонения	Величина
	Допуск перпендикулярности полк к стенке таврового или двутаврового сечения (T). Смещение полк друг отно- сительно друга (T _I)	$T \leq 0,005b$ $T_I \leq 0,01b$
	Допуск перпендикулярности полк (T) к стенке углового сечения типа швеллера	$T \leq 0,01b$
	Допуск плоскостности полк (T) тавровых и двутавровых сечений	$T \leq 0,01b$
	Допуск перпендикулярности стенок (T) составного се- чения	$T \leq 0,01h$, но не более 2 мм
	Допуск параллельности полк (T) и стенок (T ₂). Смещение полк друг отно- сительно друга (T _I)	$T \leq 0,005b$ $T_I \leq 0,01b$ $T_2 \leq 0,005h$
	Допуск плоскостности полк профиля (T _I , T ₂) составно- го сечения из уголков	$T_I \leq 0,01h$ T ₂ - в преде- лах удвоенного допуска на шири- ну полки по ГОСТ 8509-86 ²³ или ГОСТ 8510-86

7

Продолжение табл. 6

Конструктивные элементы	Наименование отклонения	Величина
	Допуск плоскостности полки профиля (T_1 , T_2) составного сечения из швеллеров и двутавров	$T_1 \leq 0,01 h$ T_2 - в пределах удвоенного допуска на ширину полки по 97 ГОСТ 8240-89 или ГОСТ 8239-89
	Позиционное отклонение от перпендикулярности ребра жесткости или диафрагмы к поясу (Δ_1) и к стенке (Δ_2) в балках и колоннах	$\Delta_1 \leq 0,005 h$ $\Delta_2 \leq 2 \text{ мм}$

Продолжение табл. 6

Конструктивные элементы	Наименование отклонения	Величина
	Позиционное отклонение от плоскостности стенок ба-лок (двутавровые, коробчатые), колонн, стоек (Δ), измеряемое по отвесу относительно одного из торцев, принятого за базу.	$\Delta \leq 0,001 L$, но не более ± 10 мм
	Позиционное отклонение осей элементов в решетчатых конструкциях (фермах) от их проектного положения	$\Delta \leq \pm 5$ мм

1.1.8. Допуски круглости и прямолинейности обечаек после сварки и калибровки не должны превышать величин, указанных в табл. 7 и 8.

Таблица 7

Допуск круглости сварных обечаек, получаемых вальцовкой
мм

Интервалы номинальных размеров диаметров	Допуск круглости (разность максимального и минимального диаметров) при толщине		Допуск круглости у кромок стыка (угловатость)
	до 20 включ.	св. 20	
До 1000 включ.	5	10	5
Св. 1000 " 1500 "	7	12	
" 1500 " 2000 "	9	12	
" 2000 " 2500 "	11	14	
" 2500 " 3000 "	13	16	
" 3000	15	20	

Примечание. Общий допуск круглости складывается из суммы значений допуска круглости при толщине и допуска круглости у кромок стыка.

Таблица 8

Допуск прямолинейности образующих сварных обечаек
мм

Интервалы номинальных размеров длин обечаек	Допуск	
	на 1 м длины	на всю длину, не более
До 5000 включ.	2,0	
Св. 5000 " 10000 "	1,5	10
" 10000	1,2	

1.1.9. Допуски прямолинейности (изогнутость) цилиндрических изделий не должны быть более 2 мм на 1 м длины, а на всей длине изделия не более 20 мм при длине до 10 м и не более 30 мм при длине более 10 м.

1.1.10. Допуски круглости изделий, изготовленных из труб, не должны превышать величин, установленных стандартами на эти трубы.

1.2. Требования к проектированию и выполнению сварных швов и соединений

1.2.1. Виды сварных соединений и допуски точности их сборки должны соответствовать данным следующих стандартов:

- 1) при ручной электродуговой сварке - ГОСТ 5264-80, ГОСТ 11534-75;
- 2) при автоматической и полуавтоматической сварке под флюсом - ГОСТ 11533-75, ГОСТ 8713-79;
- 3) при сварке в среде защитных газов - ГОСТ 14771-76, ГОСТ 23518-79;
- 4) при дуговой сварке точечной - ГОСТ 14776-79 (СТП Э 289-82);
- 5) при сварке трубопроводов - ГОСТ 16037-80;
- 6) при сварке двухслойной коррозионно-стойкой стали - ГОСТ 16098-80;
- 7) при контактной сварке - ГОСТ 15878-79 (СТП Э 275-83);
- 8) при электрошлаковой сварке - ГОСТ 15164-78 (СТП Э 304-84).

⑧

~~9) при сварке в смеси газов Ar+CO₂ - СТП Э 331-89~~

1.2.2. С целью уменьшения массы наплавленного металла и внутренних напряжений после сварки следует при проектировании ограничительно применять V-образную и несимметричную X-образную разделку кромок в сварных соединениях толщиной более 12 мм. V-образную разделку следует применять в случае невозможности выполнения двухстороннего шва и при малых толщинах металла (менее 12 мм).

1.2.3 Все швы сварных конструкций подвергаются техническому контролю, произведенному методом внешнего осмотра и измерений.

В зависимости от условий эксплуатации конструкций или ее отдельных элементов конструктором назначается дополнительно соответствующий метод контроля качества швов для выявления недоступных внутренних дефектов и неплотностей (сквозные дефекты швов), для определения механических свойств, структуры и химического состава металла шва, а также коррозионной стойкости. Такой контроль оговаривается в чертежах.

Результаты визуально-измерительного контроля сварной конструкции (ее геометрические размеры, качество сварных швов и их размеры, результаты неразрушающего контроля – номера актов и протоколов), а также данные о сварочных материалах (диаметр, № плавки, № партии, марка проволоки и электродов, № сертификата, прокатка) и факт простановки клейма сварщика заносятся службой технического контроля цеха в предъявку (ф. 0310011) с указанием фактических проконтролированных размеров и заключения о годности принятой операции и подтверждаются росписями сдающего и принимающего.

1.2.4 После термической обработки сварных конструкций должен быть произведен наружный осмотр всех швов с предварительной дробеструйной очисткой окалины и, при необходимости (наличие требований в чертежах), произведен контроль на выявление внутренних дефектов.

1.2.5 Дополнительные требования по изготовлению сварных конструкций указаны в СТП Ч 76-2006.

2 Требования к деталям

2.1 Размеры деталей, подвергаемых механической обработке в составе готовой металлоконструкции (рисунки 1, 2), должны включать припуск на механообработку, определяемый по таблицам 9, 10.

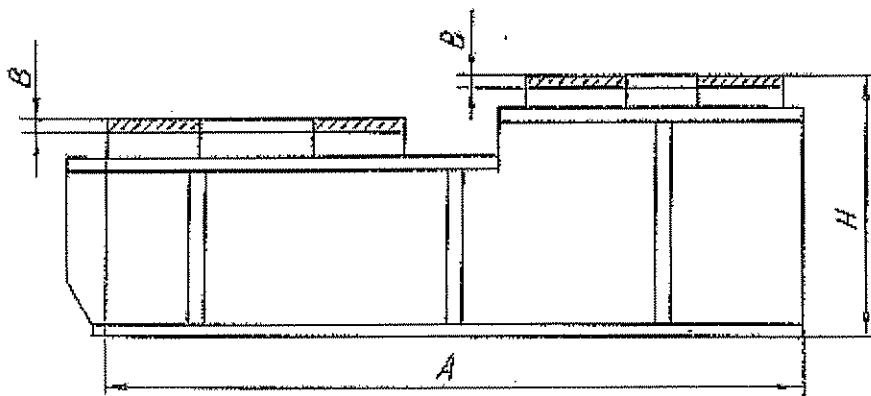


Рисунок 1

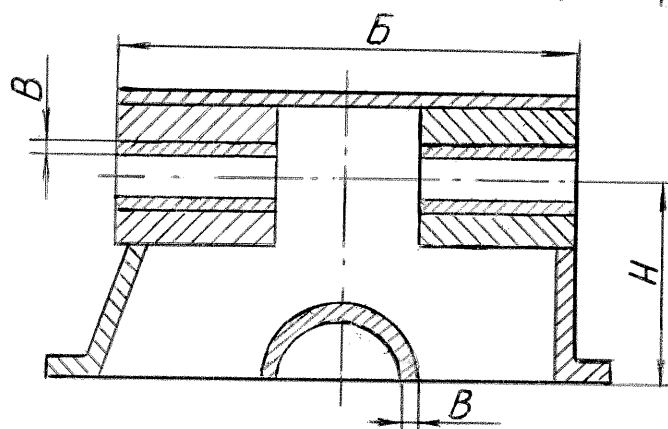
Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	Терешин - 08.08.2008			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
13	3а м.	ИС-100-2008	Терешин	08.08.2008

Таблица 9

Припуск на механообработку деталей плоскостных
металлоконструкций

мм

Размер от исходной ба- зы до обраба- тываемой плоскости Н	Максимальный размер обрабатываемой плоскости А					
	От 100 до 400 включ.	Св. 400 до 1000 включ.	Св. 1000 до 3500 включ.	Св. 3500 до 7000 включ.	Св. 7000 до 15000 включ.	Св. 15000 до 25000 включ.
	Припуск на плоской поверхности В					
50- 350	4- 5	5- 6	6-10	10-12	12-15	15-18
350- 900	5- 6	6-10	10-12	12-15	15	18-20
900- 3000	6-10	10-12	12-15	15	15-20	20-22
3000- 6500	10-12	12-15	15	15-20	20	22-24
6500-15000	12-15	15	18-20	20-22	22	24-26



Черт . 2

Таблица 10

Припуск на механообработку деталей металлоконструкций
с цилиндрической поверхностью

мм

Размер от ис- ходной базы до центра цилиндричес- кой поверх- ности Н	Размер обрабатываемой цилиндрической поверхности Б				
	От 50 до 300 включ.	Св. 300 до 700 включ.	Св. 700 до 1750 включ.	Св. 1750 до 3500 включ.	Св. 3500 до 5000 включ.
	Припуск на цилиндрической поверхности В				
50- 300	4- 8	10	12	12-15	15-18
300- 600	8-10	10-12	12-15	15-18	18
600-1250	10-12	12-15	15-18	18-20	18-20
1250-3000	10-12	15-18	18-20	18-20	20-22
3000-5000	12-18	18-20	18-20	20-22	22

2.2. На детали (листы, пластики, бонки, фланцы и др.), изготавливаемые из металлопроката резкой под прямым углом или по окружности без последующей механообработки их, в том числе, подвергаемые механообработке в составе готовой сварной конструкции, допускается чертежи не разрабатывать. Необходимые данные следует указывать в спецификациях и на сборочных чертежах.

Предельные отклонения размеров и качество поверхности не подвергаемых механообработке кромок таких деталей должны соответствовать нормам, приведенным в настоящем стандарте предприятия.

2.3. Для деталей трубопроводов, изготавливаемых из стали, предельные отклонения размеров, допуски круглости, разностенность и гофры должны соответствовать СТП У 73-85.

2.4. Допуски контролируемых элементов деталей из трубы после гибки:

I) по овальности сечения (см. табл. II)

Таблица II

Овальность сечения в местегиба

Наружный диаметр трубы, мм	Овальность сечения, не более, %
От 5 до II включ.	20,0
Св. II " 20 "	15,0
" 20	12,5

2) по высоте гофр (см. табл. I2)

Таблица I2

Высота гофр в местегиба

Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	Высота гофр, не более, мм
0	0,08 D _н
До 0,2 (2) включ.	0,05 D _н
Св. 0,2 (2) " 1,6 (16) "	0,03 D _н
" 1,6 (16)	0,02 D _н

3) по величине радиусагиба (см. табл. I3)

Таблица I3

Величина радиусагиба

мм

Минимальный радиус гиба	От 10 до 50	От 55 до 100	От 105 до 190	От 200 до 375	От 400 до 600	Св. 600
Допуск	± 3	± 5	± 7	± 10	± 12	± 15

4) предельные отклонения углагиба не должны превышать $\pm 2^\circ$ от заданного. При этом отклонения по линейным размерам должны укладываться в поле допуска на габаритные размеры.

2.5. Допуски формы деталей, изготовленных из листа, приведены в табл. I4, I5.

Таблица I4

Допуск плоскостности деталей

мм

Толщина листа	Допуск (зазор между линейкой длиной I м и поверхностью проката)
От 4 до 8 включ.	2,0
Св. 8 " 20 "	1,5
" 20 " 30 "	1,0

но не более 10 мм на всей длине
(ширине) детали

Таблица I5

Допуск разности размеров деталей по диагоналям

мм

Интервалы размеров диагоналей	До 1500 включ.	Св. 1500 до 2500 включ.	Св. 2500 до 4500 включ.	Св. 4500 до 9000 включ.	Св. 9000 до 15000 включ.
Допуски разности длин диагоналей	3	5	6	8	10

2.6. Предельные отклонения геометрической формы деталей после гибки листогибочным прессом (или в штампе) должны соответствовать:

- 1) отклонение полки от заданного угла не более $2^\circ 30'$, но не должно превышать допуски на габаритные размеры;
- 2) разность загибаемых полок по высоте не более 4 мм;
- 3) отклонение длины полки не должно превышать 2 мм (при ручной гибке - 4 мм).

2.7. Допуски круглости (овальность) вальцованных элементов должны соответствовать данным, приведенным в табл. 16.

Таблица 16

мм	
Наружный диаметр	Допуск, не более
До 2000 включ.	8
Св. 2000	10

2.8. Допуски контролируемых элементов деталей после гибки из профильного проката должны соответствовать:

1) допуск формы заданного профиля (неприлегание шаблона к кромке полок уголка, швеллера и двутавра) на длине хорды 1500 мм — 5 мм

2) допуск формы заданной поверхности (неприлегание шаблона к поверхности выгнутого профиля) на длине хорды 1500 мм — 3 мм

3) допуск перпендикулярности (размалковка) полок уголка, швеллера, двутавра при гибке по радиусу — 5 мм

4) допуск плоскостности (погнутость) стенки швеллера 0,05 высоты, но не более 10 мм

2.9. На деталях после гибки не допускаются забоины и вмятины глубиной более 2 мм. Забоины и вмятины до 2 мм допускаются в количестве до 5 шт. на 1 м длины детали.

При ручной гибке в горячем состоянии на кузнечных плитах на поверхности детали допускаются вмятины глубиной до 3 мм.

2.10. Допуски плоскостности (неприлегание к плите) детали, согнутой из фасонного проката и труб, должны соответствовать табл. 17.

Таблица 17

мм			
Размер профиля, диаметр трубы	Размеры детали		
	До 1000	Св. 1000 до 2000 включ.	Св. 2000 до 4000 включ.
Допуск (зазор между деталью и плитой)			
До 100 включ.	5	6	8
Св. 100 " 200 "	6	7	9
" 200 " 300 "	8	9	10

2.11 Предельные отклонения углагиба деталей из профильного проката не должны превышать $\pm 2^\circ$. При этом отклонения по линейным размерам должны укладываться в поле допуска на габаритные размеры.

2.12 Точность изготовления деталей, полученных методами штамповки (вырубкой, вытяжкой, обрезкой и пробивкой), должна быть не грубее 14-го качества, а деталей, полученных гибкой в штампе – 16-го качества.

2.13 Допуск перпендикулярности кромки, отрезаемой газовой резкой, гильотинными и пресс-ножницами, к поверхности листа или профильного металла не должен быть более 0,1 толщины материала.

При этом допуск перпендикулярности реза к осевой не должен быть более допуска длины детали.

2.14 Заусеницы на деталях должны быть зачищены наждачными кругами, напильниками, на заточных станках, в галтовочном барабане.

Необходимость зачистки заусенцев на деталях определяется технологическим процессом, разработанным на основании требований чертежа и условий эксплуатации.

2.15 Поковки и отливки из стали должны соответствовать требованиям стандартов, приведенных в приложении 1.

2.16 Исправление дефектов в литье и поковках с применением дуговой сварки допускается на деталях, допущенных к заварке, технологическими инструкциями УГС № 25090.00200 и ~~ОГМ~~ ^{УГМ} № 25010.00150.

3 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

3.1 Основные материалы

3.1.1 Основные виды проката, применяемого в машиностроении, приведены в приложении 2.

3.1.2 Химический состав и механические свойства сталей, применяемых для изготовления сварных конструкций, должны соответствовать стандартам, приведенным в справочном приложении 3, и при необходимости проверяться участком входного контроля перед запуском в производство. Необходимость сопровождения деталей сертификатом указывается в НД.

3.1.3 Качество поверхности проката должно удовлетворять требованиям ГОСТ 14637 и ГОСТ 16523.

3.1.4 Листовой металлопрокат толщиной от 30 мм и выше для сварных соединений, подвергаемых неразрушающему контролю методами УЗК и радиографического просвечивания, должен иметь класс сплошности не ниже «1» по ГОСТ 22727.

В остальных случаях заказ листового металлопроката допускается осуществлять без предъявления требований к сплошности по ГОСТ 22727.

12	Взм.	ис. 046-2007	Подп.	Дата
	Лист			
	Изм.			

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	Соб. 30.3.07			

3.2 Сварочные материалы

3.2.1 Выбор электродов для ручной дуговой сварки углеродистых, низколегированных и легированных конструкционных и теплоустойчивых сталей следует производить по ГОСТ 9467 (СТП М 384), для сварки высоколегированных сталей - по ГОСТ 10052 (СТП М 384), для сварки низколегированных высокопрочных сталей - ТУ 14-4-468-75.

Изготовление, испытание, транспортирование и хранение электродов для сварки стальных конструкций должны соответствовать ГОСТ 9466 и технологической инструкции УГС № 25090.00191.

3.2.2. В качестве неплавящихся металлических электродов (при сварке в среде защитных газов, плазменной сварке и резке) применять вольфрамовые прутки с эмиссионными активизаторами: лантанированные - по СТУ 45-ЦМ-1150-63, иттрированные - по СУ 021.099 ТУ и СУ 021.127 ТУ.

3.2.3. Проволока для сварки стальных конструкций должна соответствовать ГОСТ 2246.

При изготовлении узлов бурового оборудования, работающего в условиях низких температур, применяется сварочная проволока марки ОК AristoRod 12.50 по EN ISO 14341:2011, AWS A5.18/A5.18M:2005, имеющая свидетельство НАКС и обеспечивающая ударную вязкость металла сварного шва не ниже значения, указанного в конструкторской документации.

3.2.4. Изготовление, испытание и хранение порошковой проволоки, применяемой для сварки металлоконструкций из малоуглеродистой и низколегированной стали, должны соответствовать ТУ 14-4-48-71 и ТУ 14-4-49-71.

3.2.5. Отсыревшие электроды после их длительного хранения перед употреблением должны быть прокалены согласно данным, указанным в паспорте на электроды, а порошковая проволока - согласно техническим условиям на ее изготовление и инструкции УГС № 25090.00191.

3.2.6. Углекислый газ, применяемый для сварки углеродистой и низколегированной стали, должен соответствовать ГОСТ 8050.

3.2.7. Аргон, применяемый для сварки стальных конструкций, должен соответствовать ГОСТ 10157.

3.2.8. Ацетилен, применяемый для кислородной резки сталей, должен соответствовать ГОСТ 5457, а природный газ должен быть с теплотворной способностью не ниже 8000 ккал/м³.

3.2.9. Кислород, применяемый для резки, должен соответствовать первому и второму сорту по ГОСТ 5583 и ГОСТ 6331.

3.2.10. Флюс для сварки металлоконструкций должен соответствовать ГОСТ 9087.

3.2.11. Для удаления влаги флюс перед сваркой следует прокалывать при температуре 350°C в течение - 3 часов, перевозить из цеха в цех в закрытой таре согласно инструкции УГС № 25090.00191.

3.2.12. На каждом рабочем месте все сварочные материалы должны иметь бирку (металлическую или картонную), на которой в зависимости от вида сварочного материала указываются: марка материала, диа-

22	Зам. 14.10.2017	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
1645				

метр, № плавки, № партии, дата прокатки, дата выдачи, подпись и штамп ОТК. Бирка должна храниться до конца использования сварочных материалов.

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

4.1. Общие указания

4.1.1. Изготовление деталей для сборки сварных конструкций производится всеми методами резки, гибкой, штамповкой, ковкой и литьем с последующей механической обработкой или без нее в соответствии с требованиями, указанными в чертежах, с соблюдением требований настоящего стандарта и технологического процесса.

4.1.2. Метод изготовления деталей должен выбираться в зависимости от допусков на их размеры, наличия оборудования и экономической целесообразности применения того или иного метода.

4.2. Подготовка металлопроката к запуску в производство

4.2.1. Перед запуском в производство прокат должен быть очищен от масла, грязи, влаги и ржавчины.

Прокат с дефектами в виде плен, расслоений, раковин (газовых пузырей) и неметаллических включений в производство не допускается.

4.2.2. Деформированный в процессе хранения и транспортировки прокат должен быть выправлен. Правка осуществляется на многовалковых вальцах или прессах (гидравлических, фрикционных, горизонтальных) и лишь в отдельных случаях на плите с применением прокладок и гладилок.

4.2.3. Холодная правка осуществляется в том случае, если стрела прогиба не превышает максимального значения, а радиус кривизны не меньше минимального значения, приведенных в табл.18.

4.2.4. Если деформация проката из малоуглеродистой и низколегированной стали превышает величины, приведенные в табл.18, правка производится только в горячем состоянии, при температуре от 700 до 1100°C с охлаждением на воздухе при положительной температуре.

Термически упрочненные стали нагревать до температуры более 600°C запрещается.

4.2.5. Нержавеющие стали типа 12Х18Н10Т после горячей правки или гибки должны подвергаться термообработке по документации, разработанной ~~ОТК~~ ^{УГМ}.

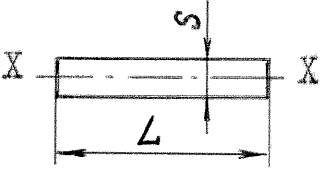
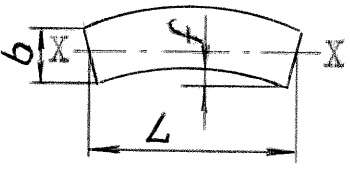
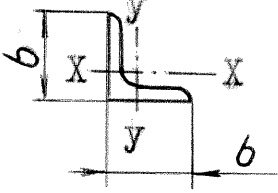
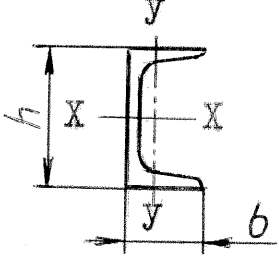
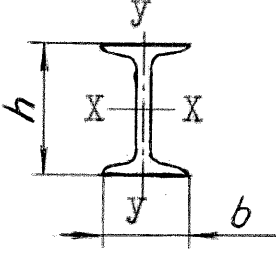
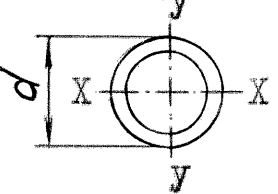
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	изм.	ИСО 47-2000	М.М.М.	20.04.98

Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
16	45				

17

Таблица I8

Допускаемые нормы деформаций металла в холодном состоянии

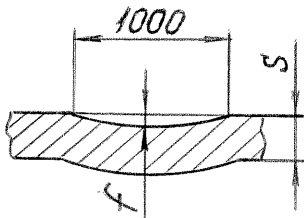
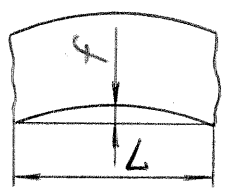
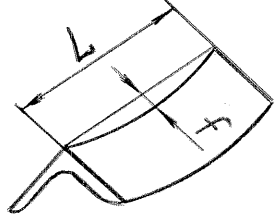
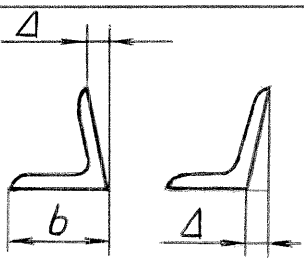
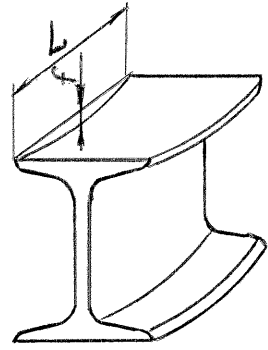
Вид проката	Конструктивные элементы	Относительно оси	Допускаемые значения деформаций в холодном состоянии			
			при правке		при гибке	
			радиус кривизны ρ_{min}	стрела прогиба f_{max}	радиус кривизны ρ_{min}	стрела прогиба f_{max}
Лист, полоса		X-X	$50s$	$\frac{L^2}{400s}$	$25s$	$\frac{L^2}{200s}$
Полоса		X-X	—	$\frac{L^2}{800b}$	—	—
Уголок		X-X y-y	$90b$	$\frac{L^2}{720b}$	$45b$	$\frac{L^2}{360b}$
Швеллер		X-X y-y	$50h$ $90b$	$\frac{L^2}{400h}$ $\frac{L^2}{720b}$	$25h$ $45b$	$\frac{L^2}{200h}$ $\frac{L^2}{360b}$
Двутавр		X-X y-y	$50h$ $50b$	$\frac{L^2}{400h}$ $\frac{L^2}{400b}$	$25h$ $25b$	$\frac{L^2}{200h}$ $\frac{L^2}{200b}$
Труба		X-X y-y	$60d$	—	$30d$	—

4.2.6. На поверхности металла после правки не должно быть вмятин, забоин глубиной более 2 мм и других повреждений, влияющих на его прочность.

4.2.7. Искривление металлопроката, поступающего на заготовительные операции, не должно превышать величин, указанных в табл. I9.

Таблица I9

Допускаемые нормы искривления металлопроката
Размеры, мм

Вид проката	Конструктивные элементы	Характер деформации	Допускаемая величина искривления после правки	
			Функциональная зависимость	не более
Лист, полоса		Отклонение от плоскостности на 1 м длины при $S \leq 4$ $S > 4$	— —	3,0 1,5
Полоса		Отклонение от прямолинейности на ребро	$f \leq 0,001L$	5,0
Уголок		Отклонение от прямолинейности	$f \leq 0,001L$	8,0
		Отклонение от перпендикулярности полок	$\Delta \leq 0,01b$	—
Двутавр, швеллер		Отклонение от плоскостности	$f \leq 0,001L$	8,0

4.2.8. Если к прокату предъявляются более жесткие требования, то они должны устанавливаться конструктором и оговариваться в технических требованиях чертежей.

4.3. Разметка

4.3.1. Разметка производится при необходимости нанесения границ вырезки деталей или линий их сгиба, а также для проведения установочных базовых рисок для последующей обработки.

4.3.2. Разметка деталей должна обеспечивать требуемую точность размеров и минимальные отходы металла.

4.3.3. Разметка осуществляется с помощью исправного мерительного инструмента, указанного в инструкции ОГС № 377-89.

4.3.4. Для наметки деталей сложной конфигурации применяются шаблоны, изготовленные из тонколистового металла или жести.

4.3.5. Разметка (наметка) производится на выверенных плитах и стеллажах, обеспечивающих укладку размечаемого материала и шаблона без прогиба.

4.3.6. Детали после разметки (наметки) маркировать согласно СТП Р 51-87.

4.4. Механическая резка

4.4.1. Механическая резка производится на гильотинных, комбинированных и дисковых ножницах, вырубных и вибрационных прессах, трубоотрезных станках, станках с вулканизовыми кругами, круглопильных автоматах, а также переносными приспособлениями. Резка выполняется по упорам или по разметке.

4.4.2. Простые, прямые и косые резы листового проката получают на гильотинных, консольных и комбинированных ножницах.

4.4.3. При резке деталей из листа толщиной до 10 мм или профиля до № 5 на гильотинных и комбинированных ножницах ножи не должны сминать обрезаемую кромку и оставлять заусенцы величиной более 0,5 мм.

4.4.4. При резке швеллеров, балок и гнутых уголков допускаются утяжки и сколы в углах и радиусах профиля до 2 мм. При резке гнутого швеллера на концах деталей допускается загиб полок до 5 мм. Необходимость зачистки мест реза и правки определяется техпроцессом в зависимости от конструктивно-эксплуатационных характеристик изделия.

4.4.5. Точность изготовления деталей механической резкой на гильотинных ножницах должна быть в пределах норм, приведенных в

	Дата
	Подп.
	№ докум.
	Лист
Изм.	

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
1645	

табл. 20.

Таблица 20

Точность резки листовой стали
гильотинными ножницами
мм

Интервал номинальных размеров	Толщина заготовки					
	До 2 включ.	Св. 2 до 5 включ.	Св. 5 до 8 включ.	Св. 8 до 12 включ.	Св. 12 до 16 включ.	Св. 16 до 20 включ.
	Предельные отклонения					
До 500 включ.	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
Св. 500 " 1000 "	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
" 1000 " 1500 "	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$
" 1500 " 2500 "	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
" 2500 " 5000 "	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	-	-
" 5000 " 6000 "	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	-	-

4.4.6. Резка фасонного проката под прямым углом к продольной оси производится сортовыми ножницами, круглопильными автоматами.

Резка под углом и вырезы в полках выполняются вырубными прессами. Точность резки вырезов, пазов должна быть в пределах норм, приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Точность резки вырезов, пазов
вырубными прессами
мм

Толщина материала	До 2 включ.	Св. 2 до 5 включ.	Св. 5 до 8 включ.	Св. 8 до 12 включ.
Предельные отклонения	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

Точность резки по длине фасонного проката сортовыми ножницами и круглопильными автоматами (пилами) должна быть в пределах норм, приведенных в табл. 22.

Таблица 22

Точность резки фасонного проката сортовыми
ножницами или пилой
мм

Способ выполнения операций	Интервал номинальных размеров					
	До 1500 включ.	Св. 1500 до 2500 включ.	Св. 2500 до 4500 включ.	Св. 4500 до 9000 включ.	Св. 9000 до 15000 включ.	Св. 15000 до 21000 включ.
	Предельные отклонения					
по наметке	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 4,0$
по упору	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$

4.4.7. При резке трубы на пилах допускается косина реза до 2% от диаметра трубы, но не более 5 мм.

4.4.8. Припуски на механическую обработку после механической резки заготовок из низколегированной и низкоуглеродистой стали должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 23.

Таблица 23

Припуски на механическую обработку после вырезки
заготовок механическим оборудованием
мм

Толщина материала	Припуск на сторону заготовки
До 5 включ.	От 4 до 5 включ.
Св. 5 " 16 "	Св. 5 " 6 "
" 16 "	" 6 " 7 "

4.5. Термическая резка

4.5.1. Возможность сталей подвергаться кислородной (автоматической, полуавтоматической или ручной) резке оценивается на основе химического состава элементов, эквивалентных углероду и указанных в табл. 24.

4.5.2. Эквивалентный углерод C_e определяется по формуле:

$$C_e = C + 0,155(Cr + Mo) + 0,14(Mn + V) + 0,11Si + 0,045(Ni + Cu), (1)$$

Таблица 24

Классификация сталей по их возможности подвергаться
кислородной резке

Номер группы	Содержание элементов, эквивалентных углероду, %	Марки сталей	Условия резки
I	до 0,6 включ.	Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, 10, 15, 20, 35, 16Д, 17ГС, 09Г2С, 10ХСНД, 20ГНМ, 25ГС, 12ХНЗА, 12ГН2МФАЮ	Резка может производиться в любых производственных условиях и без технологических ограничений
II	от 0,6 до 0,7 включ.	40, 20ХГСА	Резка без подогрева может производиться только при плюсовой температуре. Резку при отрицательной температуре или резку больших толщин следует производить с предварительным подогревом до температуры не ниже 150-250°C.
III	от 0,7 до 0,9 включ.	50, 40Х, 38ХГН, 20Х2МА, 35Х, 25ХГСА, 30ХГСА	Резку следует производить только с предварительным подогревом до 250-350°C. Необходимо замедленное охлаждение под асбестовым одеялом или под слоем сухого песка.
IV	более 0,9	34ХН1М, 60С2, 55ХН2Ф, 28Х2М, 28Х2Ф, 34ХН3М	Резку производить при температуре предварительного подогрева не ниже 350°C с последующим медленным охлаждением в печи.

		Дата
		Подп.
		№ докум.
		Лист
		Изм.

		Подп. и дата
		Инт. № дубл.
		Взам. инв. №
		Подп. и дата
		Инт. № подл.

4.5.3 При отрицательных температурах перед вырезкой деталей из стальных листов более 100 мм марок типа Ст.5, 35 с верхним пределом содержания углерода и легирующих элементов следует производить предварительный подогрев до 150 °С.

Температуру предварительного подогрева контролировать термопарой.

4.5.4 Детали из поковок перед резкой должны подвергаться термообработке по документации, разработанной ~~ОГМ~~^{УГМ}.

4.5.5 Газовая резка производится в соответствии с требованиями технологических процессов, в которых должны указываться способы резки.

4.5.6 Режимы кислородной резки малоуглеродистых сталей с использованием природного газа и ацетилена выбирают по таблице 25.

4.5.7 Резка должна производиться на ровных стеллажах или подставках, исключающих провисание листа и влияющих на качество вырезаемых деталей.

Резку необходимо начинать с кромок проката, при необходимости с середины листа (вырезка фланцев, отверстий, окон), в стороне от линии реза. При вырезке в деталях прямолинейных окон в углах допускаются скругления радиусом не более 4 мм, при вырезке наружного контура допускаются скругления в углах радиусом не более 3 мм.

Движение резака по линии реза должно быть равномерным и без остановок, т.к. повторные нагревы в результате повышенного тепловложения будут способствовать повышению местных остаточных деформаций вырезанных деталей.

При вырезке деталей большого контура и из тонкого материала во избежание больших деформаций деталей и листа резку следует производить участками длиной 800-1000 мм, оставляя между ними небольшие перемычки длиной 40-60 мм, которые прорезают последними.

4.5.8 Полуавтоматическая резка осуществляется по направляющим (прямолинейные резы или криволинейные с большими радиусами).

4.5.9 Автоматическая газовая и плазменно-дуговая резка производится по программе (перфоленте или DNC).

4.5.10 Ручная резка осуществляется по разметке. Ручная резка по прямой без направляющей при длине 1000 мм не рекомендуется. Угол фаски, выполняемой газовой резкой, должен быть не менее 20°С.

4.5.11 Точность деталей после кислородной и плазменно-дуговой резки должна соответствовать значениям, указанным в таблице 26.

10	зам	№ 123-1005	Подл.	Дата
Изм.	Лист			

Инв № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подл. и дата
1695	20.10.01			

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

Таблица 25

Режимы кислородной резки малоуглеродистых сталей

Толщина материала, мм		3	5	8	10	16	20	24	30	40	50	60	80	100	125	150	200	250	300						
Давление режущего кислорода, МПа (кгс/см ²)		0,3 (3,0)			0,4 (4,0)		0,45 (4,5)		0,5 (5,0)			0,6 (6,0)		0,7 (7,0)		0,8 (8,0)		0,9 (9,0)		1,0 (10)		1,1 (11)		1,2 (12)	
Номер мунштука	наружного	0			I										2										
	внутренне- го	0			I				2			3			4			5							
Скорость резки, мм/мин	фигурная резка	660	630	590	570	485	445	420	390	330	290	265	230	210	195	180	155	125	110						
	прямолиней- ная резка	790	755	710	660	580	535	505	460	400	345	315	280	250	230	215	190	150	130						
Ориентировочная ширина реза, мм		2,0				2,5			3,0			4,0		5,0				6,0							

Примечания:

1. Скорость резки соответствует чистоте кислорода 99,8%.
2. При резке низколегированных сталей и сталей с содержанием углерода более 0,4% на скорость резки вводится поправочный коэффициент 1,5.
3. При ручном способе резки-режимы ниже приведенных в таблице на 20%.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 26

Точность деталей после термической резки

мм

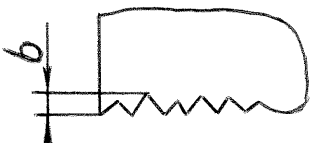
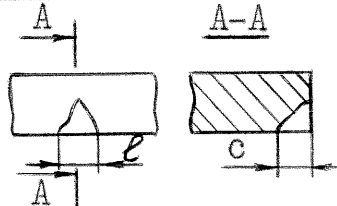
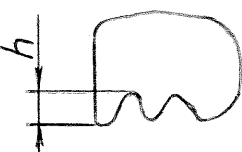
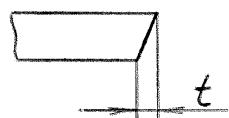
Интервалы номинальных размеров	Резка									
	ручная					машинная				
	Толщина металла									
	До 25 включ.	Св. 25 до 50 включ.	Св. 50 до 100 включ.	Св. 100 до 200 включ.	Св.200 до 300 включ.	До 25 включ.	Св. 25 до 50 включ.	Св. 50 до 100 включ.	Св.100 до 200 включ.	Св.200 до 300 включ.
	Предельные отклонения									
До 500 включ.	±3,0	±3,5	±4,0	±5,0	±5,0	±2,0	±2,5	±3,0	±3,5	±4,0
Св. 500 " 1500 "	±3,0	±3,5	±4,0	±5,0	±5,5	±2,0	±2,5	±3,0	±4,0	±4,5
" 1500 " 2500 "	±3,5	±4,0	±4,5	±5,5	±6,0	±2,5	±3,0	±3,5	±4,5	±5,0
" 2500 " 5000 "	±4,0	±4,5	±5,0	±6,0	±7,0	±3,0	±3,5	±4,0	±5,0	±6,0
" 5000 "10000 "	±5,0	±5,5	±6,0	±7,0	±8,0	±4,0	±4,5	±5,0	±6,0	±7,0

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

Таблица 27

Качество поверхности реза при кислородной и плазменной резке стали

Размеры, мм

Наименование отклонения	Конструктивные элементы	Обозначение	Резка									
			машинная					ручная				
			Толщина заготовки									
			до25 вкл.	св.25 до 50 вкл.	св.50 до100 вкл.	св.100 до 200 вкл.	св.200 до 300 вкл.	до25 вкл.	св.25 до 50 вкл.	св. 50 до 100 вкл.	св.100 до 200 вкл.	св.200 до 300 вкл.
Шероховатость поверхности реза (высота гребешков <i>b</i>), мкм		<i>b</i>	500	630	800	1200	1600	1000	1600	2000	3500	4000
Количество вых- ватов "п" на 1м реза и их размеры (длина выхвата <i>l</i> , глу- бина захвата <i>c</i> .)		<i>n</i>	2	2	3	4	5	3	3	4	5	6
		<i>l</i>	10	15	25	40	50	15	25	30	40	60
		<i>c</i>	1,5	2,0	2,5	3,5	6,0	2,0	3,0	4,0	7,0	11,0
Глубина местных зарезов <i>h</i> , не более		<i>h</i>	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0
Допуск перпен- дикулярности поверхности реза <i>t</i>		<i>t</i>	1,0	2,0	3,0	5,4	7,7	2,0	3,0	4,0	6,0	9,0

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата					
1645	20.10.05				10	зам	4С 123-2005	2004	30.09.05
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 28

Размеры припусков на механообработку из низколегированной и низкоуглеродистой стали

В миллиметрах

Спо- соб рез- ки	Номинальные размеры заготовок	Толщина материала															
		От 4 до 10 вкл.		Св. 10 до 20 вкл.		Св. 20 до 40 вкл.		Св. 40 до 60 вкл.		Св. 60 до 80 вкл.		Св. 80 до 100 вкл.		Св. 100 до 200 вкл.		Св. 200 до 300 вкл.	
		Размеры припусков на сторону и предельные отклонения															
		Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.
Авто- мати- чес- кая	От 20 до 500 вкл. Св. 500” 1000” “ 1000” 2000” “ 2000” 5000” “ 5000“10000“	3	-1,0	3	-1,5	4	-2,0	5	-2,5	5	-3,0	7	-3,5	8	-4,0	9	-5,0
		3	-1,5	4	-2,0	5	-2,5	5	-3,0	7	-3,5	8	-4,0	8	-5,0	10	-6,0
		4	-2,0	4	-2,5	5	-3,0	6	-3,5	7	-4,0	8	-5,0	10	-6,0	10	-7,0
		5	-2,5	5	-3,0	5	-3,5	6	-4,0	7	-5,0	8	-6,0	10	-7,0	12	-7,0
		6	-3,0	6	-3,5	7	-4,0	7	-4,5	10	-6,0	10	-7,0	12	-7,0	-	-
Полу- авто- мати- чес- кая	От 20 до 500 вкл. Св. 500” 1000” “ 1000“ 2000” “ 2000“ 5000” “ 5000“10000”	4	-2,0	5	-2,5	6	-3,0	7	-3,5	7	-4,0	7	-5,0	10	-6,0	10	-7,0
		5	-2,5	5	-3,0	7	-3,5	8	-4,0	8	-5,0	10	-6,0	10	-7,0	12	-8,0
		5	-3,0	7	-3,5	7	-4,0	8	-5,0	10	-6,0	10	-7,0	12	-8,0	12	-9,0
		7	-4,0	7	-4,0	7	-5,0	10	-6,0	10	-7,0	12	-8,0	12	-9,0	14	-10,0
		7	-5,0	7	-5,0	10	-6,0	10	-7,0	12	-8,0	12	-9,0	14	-10,0	-	-
Руч- ная	От 20 до 500 вкл. Св. 500“ 1000“ “ 1000“ 2000“ “ 2000“ 5000“ “ 5000“ 10000”	5	-3,0	6	-4,0	7	-5,0	8	-6,0	9	-7,0	11	-8,0	13	-9,0	15	-10,0
		6	-4,0	7	-5,0	8	-6,0	9	-7,0	11	-8,0	13	-9,0	15	-10,0	17	-11,0
		7	-5,0	8	-6,0	9	-7,0	11	-8,0	13	-9,0	15	-10,0	17	-11,0	19	-12,0
		8	-6,0	9	-7,0	11	-8,0	13	-9,0	15	-10,0	17	-11,0	19	-12,0	21	-13,0
		9	-7,0	11	-8,0	13	-9,0	15	-10,0	17	-11,0	19	-12,0	21	-13,0	-	-

4.5.12 Качество поверхности реза должно быть в пределах норм ГОСТ 14792-80, данных табл. 27 и СТП Ч 106-~~78~~²⁰⁰⁴.

При резке деталей с перемычками допускаются отклонения от норм точности отрезаемых перемычек в сторону увеличения шероховатости.

Местные зарезы и выхваты на поверхности реза, размеры которых превышают приведенные в табл. 27, допускается исправлять дуговой сваркой по СТП Р 74-~~80~~²⁰⁰⁶ с предварительной и последующей зачисткой дефектных участков наждаком.

4.5.13 При термической резке деталей машинами с ЧПУ выход резака на контур происходит по дуге радиусом 3 мм, за счет чего на поверхности вырезанной детали в месте вырезания остается выступ (или выхват), величина которого должна быть не более 2 мм. В случае, если наличие выступа затрудняет сборку, технолог должен назначить операцию "зачистка".

4.5.14 Размеры припусков на механическую обработку устанавливаются в зависимости от марки стали, толщины металла, размера заготовки и способа резки.

При резке заготовки из листа, фасонного проката и поковок из низкоуглеродистой и низколегированной сталей размеры припусков и допускаемые отклонения по ним на сторону должны соответствовать указанным в табл. 28.

4.5.15 При резке заготовок из листа, фасонного проката и поковок из среднеуглеродистой и среднелегированной сталей размеры припусков и допускаемые отклонения по ним должны соответствовать указанным в табл. 28 с прибавлением к ним дополнительного припуска, учитывающего глубину зоны термического влияния резки на структуру и химический состав кромки реза, приведенного в табл. 29.

Таблица 29

Дополнительный припуск, учитывающий глубину зоны термического влияния

Размеры в миллиметрах

Толщина материала	От 4 до 20 включ.	Св. 20 до 100 включ.	Св. 100 до 300 включ.
Размеры дополнительного припуска на сторону	1	2	3

4.5.16 При резке литых заготовок из низкоуглеродистой и низколегированной сталей размеры припусков увеличиваются в два раза по сравнению с указанными в табл. 28.

4.5.17 При резке литых заготовок из среднеуглеродистой и среднелегированной сталей размеры припусков увеличиваются в два раза по сравнению с указанными в табл. 28 с прибавлением удвоенного размера дополнительного припуска.

7	28	ИС 126-2000	19.09.2000
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
			Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взамен. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

4.6.5 Детали после гибки в горячем состоянии должны быть очищены от окалины путем дробеструйной или пескоструйной очистки с назначением маршрута.

4.6.6 Ударные воздействия на углеродистую и низколегированную сталь, а также резка ее на ножницах и продавливание в ней отверстий при температуре ниже минус 10°C запрещается.

4.6.7 Минимальный внутренний радиус сгиба листовых деталей из углеродистой стали (Ст 3) при гибке в холодном состоянии должен составлять 1,8S (S – толщина листа) для конструкций, воспринимающих статическую нагрузку, и 2,5S – для конструкций, воспринимающих динамическую нагрузку.

4.6.8 Для листовых деталей из низколегированной стали минимальный внутренний радиусгиба в 1,5 раза выше, чем у деталей из углеродистой стали. Перед гибкой необходимо в техпроцессе предусматривать строгание или зачистку наждаком кромок, пересекающих линии сгиба.

4.6.9 В зависимости от толщины листовой стали и имеющейся оснастки рекомендуется следующий ряд радиусов гибки:
3; 5; 10; 12; 15; 20; 30; 40; 50; 70; 100; 150; 200 мм

Возможность гибки листов с двух, трех и четырех сторон определяется технологом УГС.

4.6.10 Расчет возможностей гибки листовых деталей на прессах производится по формуле:

$$P = \frac{BS^2\sigma_k}{a}, \quad (2)$$

где P – усилие (давление) прессы, Н (кгс);

B – ширина детали или длинагиба, мм;

S – толщина заготовки, мм;

σ_k – временное сопротивление материала, Н/мм² (кгс/мм²);

k – коэффициент, равный 1,8;

a – расстояние между опорами, мм.

4.6.11 Для гибки деталей из листовой стали необходимо руководствоваться данными таблиц 30, 31, 32.

4.6.12 Вальцовка обечаек производится на листогибочных трехвалковых вальцах с предварительной подгибкой начала вальцовки листа на расстоянии половины захвата листа валками или с последующей калибровкой.

Подгибка выполняется на вальцах с подкладным листом из толстолистового проката толщиной 25-40 мм, согнутого на радиус на 10-17% менее заданного при малых радиусахгиба, или на прессе. Как исключение, допускается вальцовка без подгибки кромок с обрезкой прямого участка.

10	зам	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			44-123-2005	2004	31.08.05

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	20.08.05			

Зависимость длиныгиба от толщины листа, радиусагиба и расстояния между опорами матрицы при $\sigma_b \leq 500$ МПа (50 кгс/мм^2) для листогибочного прессы РА-160

Таблица 30

В миллиметрах

Толщина листа, S	Минимальный внутренний радиусгиба	Длинагиба при расстоянии между опорами матрицы					
		12	22	25	50	85	130
1,0	1S	4750					
1,5		4750					
2,0		4750					
2,5			4750				
3,5	1,5S		4750				
4,0							
5,0				3700	4750		
6,0				2370	4750		
8,0					3290	4750	
10,0					1850	3140	
12,0	2S					2000	3100
14,0						1400	2140
						1020	1570

4.6.13 Технические возможности гибочных вальцев приведены в таблицах 33, 34, 35, 36.

4.6.14 Гибку заготовок деталей с криволинейным очертанием кромок следует производить до окончательной вырезки их из листа, предварительно разметив места вырезов.

Кислородная или плазменная резка таких деталей должна выполняться участками по 800-1000 мм, между которыми оставляются перемычки длиной 40-60 мм у кромок, не перпендикулярных оси сгиба вблизи его. Перемычки разрезаются после гибки. Таким же методом изготавливаются детали, в которых на гнутых участках имеются большие вырезы (окна). Перемычки при необходимости могут разрезаться после сборки и сварки конструкции.

4.6.15 Возможность гибки конусов с разбивкой их на элементы определяются технологом ОГС.

4.6.16 Гибку фасонных профилей необходимо выполнять в соответствии с требованиями СТП У 72.

4.6.17 Детали, подвергающиеся гибке на прессе 1200 т.с. в цехе № 48, должны иметь один гиб. При необходимости двух гибов требуется согласование с ОГС и изготовление штампа.

10	зам	4С-123-2005	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.		

Инв № подл.	Подп. и дата	Инв № д.	Взам. инв. №	Подп. и дата
1645	18.08.05			

12

12

Таблица 31

Зависимость длиныгиба от толщины листа, радиусагиба и расстояния между опорами матрицы
для листогибочного прессы РА-315 при $\sigma_B \leq 500 \text{ МПа}$ (50 кгс/мм^2)

мм

Толщина листа	Мини - маленький внутрен- ний ради- усгиба	Длинагиба при расстоянии между опорами матрицы												
		30	35	50	75	90	95	100	120	140	150	175	190	200
4	1,5 S						5600							
5		4200	4900				5600							
6		2900	3400	4800			5600							
8			1900	2700	4100	4900	5200	5400		5600			5600	
10	2 S			1750	2600	3100	3300	3500	4200	4900	5200		5600	
12				1200	1800	2100	2300	2400	2900	3400	3600	4250	4600	5000
14					1340	1600	1650	1750	2100	2500	2600	3100	3300	3500
16					1000	1200	1300	1350	1550	1900	2000	2300	2400	2700
18	3 S				800	980	1050	1100	1250	1500	1600	1850	2000	2100
20					650	800	830	880	1050	1200	1300	1500	1600	1750
22						630	690	720	870	980	1000	1250	1300	1450
24						550	580	600	730	850	900	1000	1200	1200
26							490	520	620	730	780	900	1000	1000
28								450	540	630	670	780	850	900
30								390	470	550	580	670	720	800

Примечание. Длинугиба правее и ниже ступенчатой линии применять по согласованию с ЮГС.

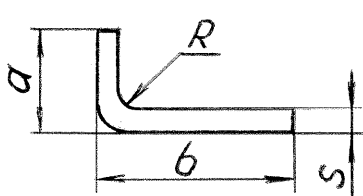
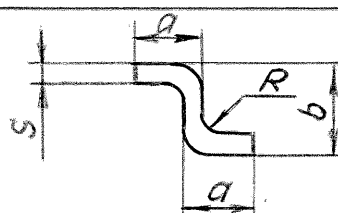
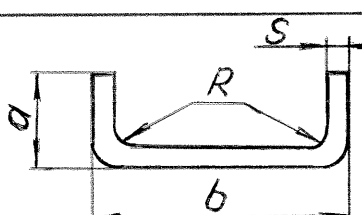
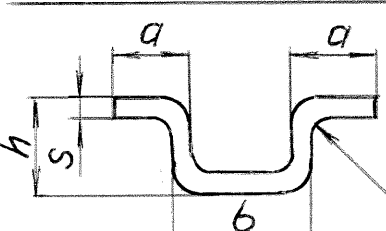
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Таблица 32

Технические возможности листогибочных прессов РА-160 и РА-315

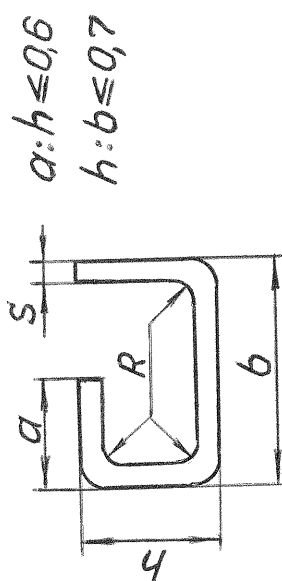
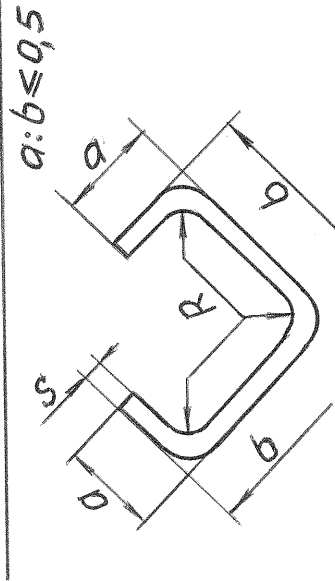
мм

Тип получаемого профиля	Тип оборудования					
	РА-160			РА-315		
	Длинагиба	a	b	Длинагиба	a	b
 $a:b \leq 1,0$	До 2450 включ.	25 - 1000	25 - 2450	До 2850 включ.	35 - 1000	35 - 4000
	Св.2450 до 4750 включ.	25 - 300	25 - 2500	Св.2850 до 5600 включ.	35 - 350	35 - 4000
 $a:b \leq 0,7$	До 2450 включ.	25 - 800	35 - 2000	До 2850 включ.	35 - 800	90 - 2000
	Св.2450 до 4750 включ.	25 - 300	35 - 2000	Св.2850 до 5600 включ.	35 - 350	90 - 2000
 $a:b \leq 0,75;$ при $b=170-230$ $a:b=0,5$	До 2450 включ.	25 - 500	60 - 2000	До 2850 включ.	35 - 1500	80 - 2000
	Св.2450 до 4750 включ.	25 - 300	60 - 2000	Св.2850 до 5600 включ.	35 - 350	80 - 2000
 $a:h \leq 0,6$ $h:b \leq 0,7$ R в углах	До 2450 включ.	25 - 150	60 - 2000	До 2850 включ.	35 - 160	120 - 2000
	Св.2450 до 4750 включ.	25 - 100	60 - 2000	Св.2850 до 5600 включ.	35 - 80	120 - 2000

Продолжение табл. 32

мм

Тип оборудования

Тип получаемого профиля	РА-160			РА-315		
	Длинагиба	a	b	Длинагиба	a	b
 $a:h \leq 0,6$ $h:b \leq 0,7$	До 2450 включ.	25 - 300	90 - 1300	До 2850 включ.	35 - 700	170 - 1600
	Св. 2450 до 4750 включ.	25 - 100	90 - 1300	Св. 2850 до 5600 включ.	35 - 80	170 - 1600
 $a:b \leq 0,5$	До 2450 включ.	25 - 300	60 - 750	До 2850 включ.	35 - 300	80 - 1600
	Св. 2450 до 4750 включ.	25 - 100	60 - 250	Св. 2850 до 5600 включ.	35 - 80	80 - 300

Примечания:

1. Размер h назначать при согласовании чертежей с ЮГС.
2. Для всех видов гибки минимальный размер " a " равен половине расстояния между опорами матрицы плюс 10 мм.
3. Толщина S принимается по табл. 30 и 31.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 33

Основные параметры гибки на листогибочных вальцах

при $\sigma_{g2} = 240 \text{ МПа}$ (24 кгс/мм^2)

мм

Основные параметры гибки	Трехвалковые вальцы														Четырехвалковые вальцы						
	ЛВ 3х1000					ЛВ 14х1500		ЛВ 16х2000								ЛВ 29х3500 Wagner					
								в холодном состоянии				в горячем состоянии									
Максимальная толщина заготовки	3	4	5	6	8	12	16	16	20	24	30	24	28	32	40	24	30	40	50	70	
Максимальная ширина заготовки	1000	1000	790	550	350	При диаметре верх- него вала 140		1300	650	600	400	700	700	600	400	1350*	700*	1	1	1	
						500															-
						При диаметре верх- него вала 210															
						1500										700	3500	2500	1250	700	370
Минимальный диаметр обечайки <i>d_{вн}</i>	80					При диаметре верх- него вала 140		320	350	500	500	350	350	400	500	При диаметре верх- него вала 400					
						250										-	500				
						При диаметре верх- него вала 210										При диаметре верх- него вала 480					
						300										450	600	600	800	800	1500

* Максимальная длина обечайки для вала диаметром 400 мм

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

Таблица 34

Основные параметры гибки на листогибочных вальцах

при $\sigma_{0,2} = 300 \text{ МПа (30 кгс/мм}^2\text{)}$
мм

Основные параметры гибки	Трехвалковые вальцы															Четырехвалковые вальцы				
	ЛВ 3х1000					ЛВ 14х1500		ЛВ 16х2000								ЛВ 29х3500 <i>Wagner</i>				
								в холодном состоянии				в горячем состоянии								
Максимальная толщина заготовки	3	4	5	6	8	12	16	16	20	24	30	24	28	32	40	24	30	40	50	
Максимальная ширина заготовки	1000	1000	680	470	260	При диаметре верх- него вала 140		1050	500	450	300	700	660	500	350	800	500	900	660	
						500														-
						При диаметре верх- него вала 210														
						1300														600
Минимальный диаметр обечайки <i>d_{вн.}</i>	80					При диаметре верх- него вала 140		330	350	500	700	350	350	400	500	При диаметре верх- него вала 400				
						260										550	550	560		
						При диаметре верх- него вала 210										При диаметре верх- него вала 480				
						300										600	800	800		

* Максимальная длина обечайки для вала диаметром 400 мм

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

Таблица 35

Основные параметры гибки на листогибочных вальцах
при $\sigma_{0,2} = 400 \text{ МПа}$ (40 кгс/мм^2)
мм

Основные параметры гибки	Трехвалковые вальцы										Четырехвалковые вальцы				
	ЛВ I4xI500			ЛВ I6x2000							ЛВ 29x3500 Wagner				
				Гибка в холодном состоянии				Гибка в горячем состоянии							
Максимальная толщина заготовки	8	I0	I2	I2	I6	20	24	20	24	28	20	24	30	40	50
Максимальная ширина заготовки	При диаметре верхнего валка I40			I500	I050	500	350	700	700	600	3500	* 600	* 450	-	-
	700	460	300												
	При диаметре верхнего валка 2I0														
	I500	I250	I000												
Минимальный внутренний диаметр обечайки	При диаметре верхнего валка I40			400	400	400	500	350	400	400	При диаметре верхнего валка 400				
	220	250	300								520				
	При диаметре верхнего валка 2I0										При диаметре верхнего валка 480				
	300		350								630			700	800

* Максимальная длина обечайки для валка диаметром 400 мм

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 36

Основные параметры гибки обечаек и конусов на четырехвалковых вальцах "Хойслер"

Размеры, мм

Предел текучести $\sigma_{0.2}$, МПа (кгс/мм ²)												Минимальный радиус гибки на валке диаметром 960																
240(24)	300(30)	360(36)	400(40)	450(45)	500(50)	550(55)	580(58)	650(65)	700(70)	750(75)	800(80)	900(90)	1000(100)	530	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	3000	3500	4000
Максимальная толщина заготовки												Максимальная длина образующей																
75	65	60	55	52	50	48	45	42	40	38	36	3600																
80	70	65	60	55	52	50	48	45	42	40	38	2900	3600															
90	80	70	65	60	55	50	45	40	38	36	34	1900	2300	3000	3600													
100	90	80	75	70	65	60	55	50	45	40	38	1400	1600	2100	2500	3000	3600											
110	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	—	1250	1500	1800	2100	2500	3000	3400	3600								
120	105	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	—			1250	1500	1800	2200	2500	2700	2800	3000	3200	3600				
130	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	—				1250	1400	1700	2000	2100	2200	2300	2400	2600	2800	2900		
140	125	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	—					1250	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300			
150	130	120	110	100	95	90	85	80	75	70	65	—						1250	1420	1500	1600	1700	1800			1900		
160	140	130	125	110	105	100	95	90	85	80	75	—							1250			1420	1500	1600				

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение табл. 36

Размеры, мм

Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм ²)														Минимальный ради- ус гибки на вал- ке диаметром 720		
240 (24)	300 (30)	360 (36)	400 (40)	450 (45)	500 (50)	550 (55)	580 (58)	650 (65)	700 (70)	750 (75)	800 (80)	900 (90)	1000 (100)	410	450	500
Максимальная толщина заготовки														Максимальная дли- на образующей		
38	34	32	30	28	26	25		22			21	20	19	3600		
45	40	36	34	32	30		28	26		25		22		-	3600	
50	45	42	40	38	36	34	32	30		28		26	25	-		3600

4.7. Холодная листовая штамповка

4.7.1. Изготовление листовых деталей холодной штамповкой осуществляется на кривошипных, фрикционных, дугостаторных и гидравлических прессах посредством вырубных, гибочных, формовочных и других штампов.

4.7.2. Штамповка выполняется по технологическому процессу, разработанному на основании чертежа детали.

4.7.3. Максимальная толщина материала из низкоуглеродистой и низколегированной стали при вырубке, обрезке и пробивке составляет 10 мм, из среднеуглеродистой и среднелегированной стали - 8 мм.

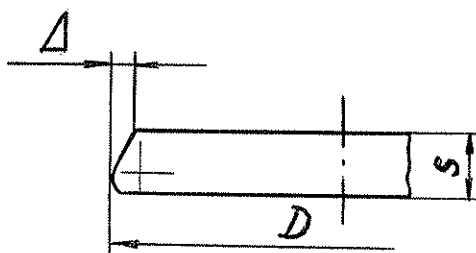
4.7.4. При штамповке деталей из легированной стали прокат должен быть отожжен по технологии, разработанной ОИМ. *ОИМ-ОИМ-УИМ*

4.7.5. Шероховатость поверхности торцев деталей, полученных вырубкой, обрезкой и пробивкой, составляет:

- 1) $R_z = 160$ - при толщине металла до 2 мм;
- 2) $R_z = 320$ - при толщине свыше 2 до 5 мм;
- 3) $R_z = 500$ - при толщине свыше 5 до 10 мм.

4.7.6. Утяжка материала Δ со стороны матрицы и пуансона по радиусу скругления достигает 1/4 толщины детали (см. черт. 3).

Отклонение от перпендикулярности плоскости резания к основанию детали не должно превышать 10% от толщины металла.



Черт. 3

4.7.7. На наружных и внутренних поверхностях деталей, получаемых вытяжкой, формовкой, а также гибкой в штампе, допускаются следы от инструмента в виде отпечатков, вмятин, одиночных задиров, рисок, забоин глубиной в пределах допуска на толщину металла при толщине до 4 мм и до 1 мм при толщине металла свыше 4 до 10 мм.

4.7.8. Предельные отклонения от геометрической формы поверхности детали после вытяжки должны соответствовать:

- выпуклость дна $0,01 D_n$, но не более 4 мм;
- отдельные гофры до 10% толщины металла.

4.7.9. Отклонение от плоскостности деталей при рельефной формовке рифтов (ребер жесткости) не должно быть более 90 мм на длине 1 м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	изм.	1644-2006	И.И.И.	2006

Изм.	№ подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

4.7.10. При листовой штамповке необходимо проводить контроль каждой первой детали.

4.8. Правка

4.8.1. Детали, деформированные в процессе изготовления, должны быть выправлены перед подачей на сборку. Правка осуществляется на листопрямильных вальцах, фрикционных, гидравлических и рихтовальных прессах, при необходимости вручную на плитах.

Правку производить в соответствии с требованиями раздела 4.2 и табл.18 настоящего стандарта.

Необходимость правки определяется техпроцессом ^УС, место выполнения правки определяется "Инструкцией ^упо назначению заготовок и деталей на правку в цехи № 28, 37, 48, 53, 39" (утвержденной главным инженером от 24.08.83).

4.8.2. Точность правки проверяется линейкой по ГОСТ 427-75, поставленной ребром на контролируемый участок выправляемой детали на длине I м, и характеризуется величиной зазора между линейкой и контролируемой поверхностью детали в соответствии с табл. 37.

Таблица 37

Точность правки листового проката

мм

Толщина листа	Зазор между линейкой и поверхностью детали, не более
От 4 до 8 включ.	2,0
Св. 8 " 20 "	1,5
" 20	1,0

Точность правки профильного проката и труб контролируется аналогично листовому на метровой длине.

4.8.3. Поверхность детали после правки не должна иметь вмятин, забоин и других повреждений глубиной более I мм и в количестве не более 5 шт. на I м² листовой или погонный метр поверхности профильной стали. При предъявлении более жестких требований последние должны оговариваться техническими требованиями чертеже или в техпроцессе.

4.8.4. Детали, вырезанные газом из сталей типа Ст.5,40, 40Х перед правкой должны подвергаться термической обработке по технологии, разработанной ^{ОМТД. ОММ}ОГМ, УГМ

4.9. Механическая обработка в цехах сварочного производства

4.9.1. Точность механической обработки на кромкострогальных и фрезерных станках должна соответствовать данным табл.38.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
И	И	И	И	И

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
И	И	И	И	И

Таблица 38

Точность механообработки деталей на
кромкострогальных и фрезерных станках
мм

Интервалы номинальных размеров				
До 1500 включ.	Св. 1500 до 2500 включ.	Св. 2500 до 4500 включ.	Св. 4500 до 9000 включ.	Св. 9000 до 10000 включ.
Предельные отклонения				
$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$

4.9.2. Механообработка кромок деталей выполняется в соответствии с требованиями конструкторско-технологической документации.

Кроме того, механообработка кромок листовых деталей производится для устранения отклонений от прямолинейности при невозможности исправления их правкой.

4.9.3. Отклонение от плоскостности кромок после строгания не должны превышать $1/600$ ее длины, но не более 2 мм.

4.9.4. Подготовка кромок под сварку производится в соответствии с требованиями чертежей и нормативной документации, устанавливающей основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений.

Подготовка кромок под сварку сталей аустенитного класса должна производиться только механообработкой.

4.9.5. Разность длин диагоналей деталей после механообработки кромок не должна превышать данных, представленных в табл. 39.

Таблица 39

Разность длин диагоналей деталей
с механообработанными кромками

мм

Интервалы номинальных длин диагоналей	До 2500 включ.	Св. 2500 до 4500 включ.	Св. 4500 до 9000 включ.	Св. 9000 до 15000 включ.
Разность длин диагоналей	3	4	5	6

4.9.6. Сверление отверстий производится по разметке или по кондукторам (накладные, стоечные) в каждой детали в отдельности или пакетом. Максимальный диаметр сверления — 70 мм.

4.9.7. Сверление производится на проектный диаметр или на меньший (в зависимости от мощности станков) с последующим рассверливанием согласно общемашиностроительным нормативам.

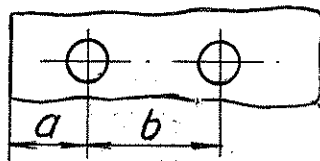
4.9.8. Заусенцы на кромках деталей в отверстиях удаляются зонкованием, наждачным кругом или напильником.

Величина образующейся фаски не должна превышать 0,5 мм при толщине детали до 2 мм и 1,5 мм при толщине более 2 мм.

4.9.9. Отверстия под крепежные детали должны выполняться в соответствии с требованиями СТП Э 257-79.

4.9.10. Предельное отклонение размера детали между осью отверстия, получаемого сверлением (а также пробивкой), и необработанной поверхностью (см. черт. 4, размер "a") не должно превышать 2 мм.

Предельное отклонение размера между осями двух отверстий (см. черт. 4, размер "b") назначается конструктором согласно СТП Э 257-79, но оно не должно быть менее 0,5 мм.



Черт. 4

5. СБОРКА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

5.1. Перед сборкой должно быть проверено соответствие деталей требованиям чертежей и технологическому процессу.

5.2. Поверхность деталей в местах сварки и на расстоянии 20 мм от наружной кромки разделки или от оси шва (без разделки) должна быть очищена от масла, влаги, грязи, ржавчины и окалины.

5.3. Сборка конструкций должна производиться в полном соответствии с рабочими чертежами и технологическими процессами.

5.4. Сборка конструкций единичного производства производится на ровных сборочных плитах или стеллажах, а также в универсальных сборно-разборных переналаживаемых приспособлениях (УСП), обеспечивающих требуемую точность расположения деталей.

5.5. Сборка конструкций серийного производства должна производиться преимущественно в специализированных стендах, кондукторах и универсально-сборочных приспособлениях (УСП).

5.6. При сборке использовать инструмент, входящий в комплект сборщика металлоконструкций, согласно инструкции ОГС № 377-89. ^{25090.00202}

5.7. Зазоры в сварных соединениях и смещение кромок друг относительно друга должны соответствовать требованиям государственных стандартов (см. п. I.2.I.).

Зазор между соприкасающимися поверхностями (детальными) элементов, собранных внахлестку, не должны превышать 15% от толщины детали, но не более 1,5 мм.

5.8. Сборка изделий под контактную сварку должна выполняться согласно СТП Э 275-83 и техпроцессу.

5.9. Изготовление точечных сварных соединений из сталей, выполняемых дуговой сваркой в среде углекислого газа электрозаклепочником, должно соответствовать СТП Э 289-82 и техпроцессу.

5.10. Сборка изделий под электрошлаковую сварку должна выполняться согласно РД 24.942.01-88 (СТП Э 304-84) и техпроцессу.

~~5.11. Сборка изделий под сварку роботами должна осуществляться в специальных приспособлениях, обеспечивающих повышенную точность. Требования к конструкциям под сварку роботами в соответствии с Технологической инструкцией ОГС № 376-89.~~

5.12. Сборку цилиндрических изделий производить с помощью специальных прижимов, стяжных приспособлений, захватов, струбцин. При этом продольные стыки обечаек или обечаек с днищами должны быть смещены друг от друга на величину трехкратной толщины наиболее толстостенной детали, но не менее, чем на 100 мм между стыками (осями стыков).

5.13. Для получения требуемых в чертежах зазоров в стыках и размеров конструкции в целом допускается производить поджатие и пригонку деталей по месту. Поджатие допускается производить как в холодном, так и в горячем состоянии.

Величина поджатия (натяга), необходимость подогрева, его температура, способы их выполнения устанавливаются в технологических процессах.

5.14. Соединение деталей между собой после их жесткой фиксации друг относительно друга производится прихватками, выполняемыми в местах расположения будущих швов.

5.15. Прихватки, выполненные вне расположения швов (например, в местах установки распорок), после выполнения своего назначения должны быть удалены, а места их наложения зачищены до основного металла (заподлицо).

5.16. Сечение (катет) прихваток должно составлять 0,7 сечения

11	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			ИСО 47-2000	И.И.И.	2000.06

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1695				

будущего шва, но не более 6 мм с тем, чтобы при последующей сварке прихватки были перекрыты швом. Прихватки с большим сечением (катетом) оговариваются технологическим процессом.

5.17 Длина каждой прихватки должна быть в 4-5 раз больше толщины прихватываемых деталей, но не более 100 мм.

5.18 Расстояние между прихватками должно быть в 30-40 раз больше толщины прихватываемых деталей, но не более 500 мм.

Крайние прихватки должны располагаться на расстоянии не более 200 мм от края конструкции (гардины, балки, рамы).

5.19 Требования к качеству прихваток устанавливаются такие же, как и к сварным швам.

5.20 Прихватка и приварка технологических планок должны выполняться рабочими, имеющими удостоверение на право производства сварочных работ.

5.21 Собранная конструкция перед сваркой должна быть проверена производственным мастером и принята техническим контролем цеха.

Принятие техническим контролем сборочной операции должно быть оформлено в предъявке (ф.0310011) и подтверждено росписями сдающего и принимающего.

В предъявке должны быть отражены фактические размеры металлоконструкции, собранной под сварку, указанные в технологии в операции «Сдать ТК».

5.22 При кантовании и транспортировании конструкции должно обеспечиваться сохранение ее размеров и геометрической формы. При этом допускается установка дополнительных жесткостей и других вспомогательных деталей, предусмотренных чертежами и технологическим процессом.

5.23 Зачаливание конструкции за детали на прихватках без указания того в технологическом процессе не разрешается.

Кантовку и транспортировку производить согласно разработанным схемам (см. альбом УГС № 103-97 ч.1, 10,11 и № 103-76, ч.2-9) с соблюдением правил техники безопасности.

5.24 Способы заделки технологических отверстий:

- 1) при проектировании конструкций рекомендуются способы заделки технологических отверстий в сварных конструкциях, приведенные на черт. 5;
- 2) в других случаях при согласовании чертежей конструкторы и технологи должны совместно выбирать способ заделки отверстий в сварных конструкциях.

5.25 Зазоры между соприкасающимися поверхностями (детальными) элементов, собранных внахлестку, не должны превышать 15% от толщины детали, но не более 1,5 мм. Общая протяженность зазоров не должна превышать 25% длины соединения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
13	Зам. ИС-100-2008	Ис-100-2008	Ис-100-2008	08.08.2008

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1645	Ис-100-2008	Ис-100-2008	Ис-100-2008	08.08.2008

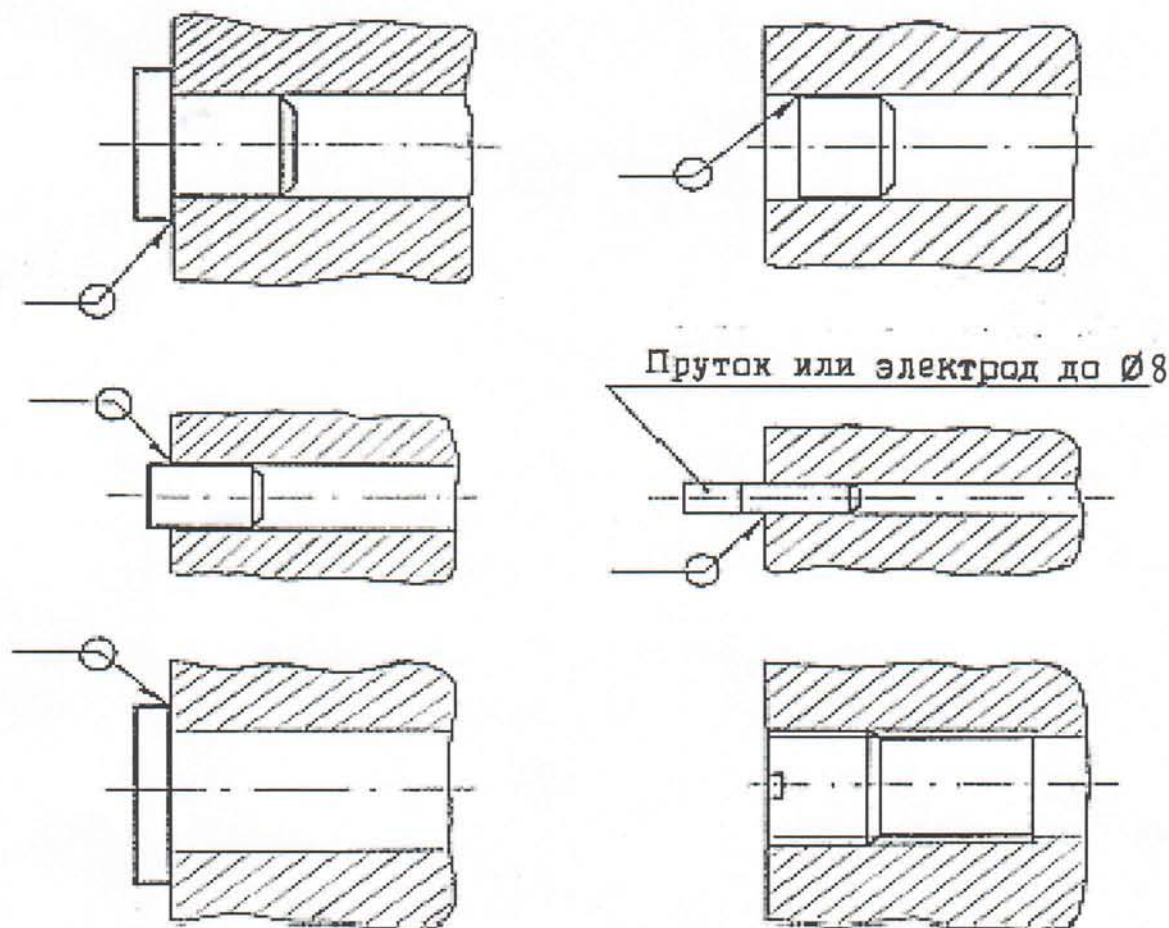


Рисунок 5

6 СВАРКА

6.1 Общие требования

6.1.1 Сварка металлоконструкций должна производиться по технологическому процессу, разработанному УГС на основе конструкторской документации, настоящего стандарта и утвержденному согласно ТИ 25000.00078.

При изготовлении сварных узлов бурового оборудования сварочная технология подлежит аттестации по требованиям РД 03-615-03 и настоящего стандарта предприятия.

6.1.2 Оборудование, применяемое для всех видов сварки, должно обеспечивать стабильность режимов, заданных технологической документацией.

6.1.3 В случае загрязнения собранного изделия (масло, грязь, ржавчина) поверхность его в местах сварки должна быть очищена согласно п. 5.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
21	Зам	УС 066-2013	07.06.2013	2013
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1645	Зам	УС 066-2013	04.06.2013	2013

6.1.4. При выполнении многослойных швов каждый слой перед наложением последующего должен быть очищен от шлака и брызг металла. Дефектные места (поры, раковины, трещины) должны быть вырублены и заварены вновь.

Для выполнения операции зачистки необходимо использовать инструменты комплекта № 3 (см. инструкцию ОГС № 377-89).

6.1.5. При перерывах в сварке (смена электрода, вынужденные остановки и т.д.) сварку возобновлять с перекрытием наложенного шва до 50 мм с предварительной зачисткой, при этом должна обеспечиваться равномерность усиления сварного шва. Чрезмерное усиление шва в месте перекрытия должно зачищаться.

6.1.6. Для обеспечения полного проплавления швов при ручной и полуавтоматической сварке угловых, тавровых и стыковых соединений перед наложением шва с обратной стороны корень шва при необходимости должен быть удален (механическим путем или выплавлен специальным резак), зачищен и предъявлен ТК.

При двусторонней автоматической сварке корень ранее наложенного шва должен быть зачищен от шлака и протеклов.

6.1.7. Стыковые швы, а также угловые и тавровые швы с разделкой толщиной более 30 мм, выходящие на край конструкции, следует начинать и оканчивать на технологических выводных планках. После сварки планки удаляются механическим путем или газовой резкой с последующей зачисткой места реза до основного металла.

6.1.8. Кратеры во всех случаях должны быть заварены.

6.1.9. Сварка металлоконструкций должна производиться рабочими, имеющими удостоверение, устанавливающие характер работ, к которым они могут быть допущены.

6.1.10. При сварке конструкций в технологических картах должно предусматриваться клеймение сварных швов (при наличии указания в технической документации). Сварщик обязан ставить свое личное клеймо на всех выполненных им швах на расстоянии 20-40 мм от шва в начале и конце его. При длине швов более 3 м клеймо ставится через каждые 3 м. Короткие швы при значительном их количестве, а также при сварке всей конструкции одним сварщиком допускается клеймить в одном месте конструкции, рядом с маркировкой.

6.1.11. Сварочные работы должны проводиться, как правило, в закрытых помещениях при плюсовых температурах.

Основные положения по свариваемости углеродистых и легированных сталей устанавливает СТП Р 74-80. При сварке высоколегированных сталей необходимо руководствоваться ТИ № 25090.00040, при сварке сталей типа 14Х2ГМРЛ, 12ГН2МФАЮ - ТИ № 25090.00025, при ручной аргонодуговой сварке низколегированных и коррозионностойких сталей -

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
8	3	ИСО 248-90	А.С.С.	20.08.90

Изм.	№ подл.	Взам.	инв. №	Инд.	№ дубл.	Подп.	и дата
1645							

- ТИ 25091.00011, при заварке дефектов стального литья и поковок – ТИ 25090.00200.

При сварке алюминия и его сплавов необходимо руководствоваться ТИ 25090.00190, при сварке меди и ее сплавов – ТИ 25091.00010, при заварке дефектов в чугунных отливках – ТИ ~~25091.00013~~ ^{25091.00012}.

6.1.12 Сварку вне производственного помещения при температуре ниже нуля допускается производить в соответствии с требованиями таблицы 40 при условии защиты мест сварки от непосредственного воздействия дождя, ветра и снега.

Сварка в смеси защитных газов на основе аргона при отрицательной температуре не допускается.

Таблица 40 – Минимальная температура, допускающая ручную дуговую сварку сталей без подогрева

Материалы	Толщина металла, мм			
	До 16 включ.	Св.16 до 25 включ.	Св.25 до 40 включ.	Св.40 до 80 включ.
	Температура окружающего воздуха, °С			
Низкоуглеродистые стали марок Ст3, 20 и др.	-30	-20	-10	0
Низколегированные и углеродистые стали марок 10ХСНД, 09Г2С, 35Л и др.	-20	0	+5	+10
Низколегированные высокопрочные стали марок 14Х2ГМРЛ, 14ГН2МФАЮ и др.	+20	Предварительный подогрев до 150-200 °С		
Высоколегированные стали аустенитного класса марок 110Г13Л, 12Х18Н10Т и др.	Без подогрева			
Примечания				
1 В случае сварки при температуре окружающего воздуха ниже указанной в таблице производится подогрев до 150-200°С с использованием накидных палаток, шатров и других мер защиты зоны сварки.				
2 Температура подогрева контролируется термоэлектрическим термометром типа ТТЦ-1-02 в соответствии с ТИ 25090.00120.				

19.06.2012	Дата
Свар	Подп.
УР 061-2012	№ докум.
Зам.	Лист
19	Изм.

Подп. и дата	Подп. и дата
Инв № дубл.	Инв № подл.
Взам. инв. №	1645

6.1.13. После окончания сварки конструкций сварные швы и околошовная зона должны быть зачищены от брызг и шлака до чистого металла, недопустимые подрезы подварены и зачищены.

Очистку околошовной зоны невидовых поверхностей, указанных в чертеже согласно ГОСТ 9.402-80, ²⁰⁰⁴ допускается не производить.

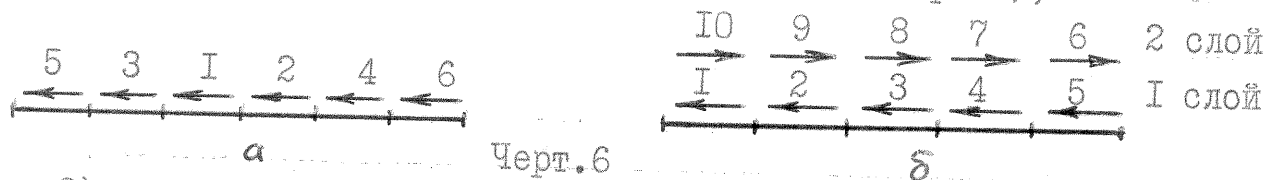
6.1.14. Для борьбы с деформациями и напряжениями в сварных конструкциях следует руководствоваться следующими мерами:

6.1.14.1. Конструктивные меры:

- 1) избегать применения большого количества пересекающихся швов;
- 2) располагать швы симметрично;
- 3) применять минимальное количество швов большого сечения (катет, усиление);
- 4) по возможности избегать применения сплошных швов, больше применять прерывистые и электрозаклепочные швы.

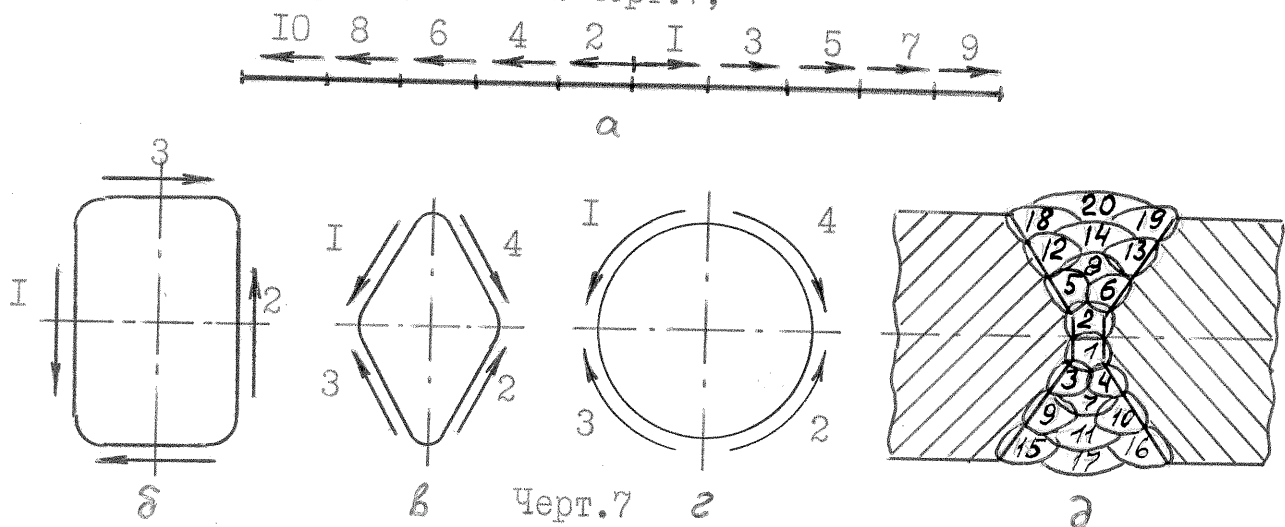
6.1.14.2. Технологические меры:

- 1) при выполнении протяженных швов применять обратноступенчатый способ сварки от середины к концам и т.д. (черт.6);



Черт.6

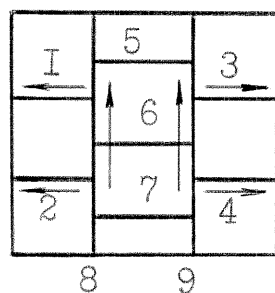
- 2) сварку конструкций с симметричными швами вести по методу "уравновешивания деформаций", применяя при этом схемы порядка наложения швов, приведенных на черт.7;



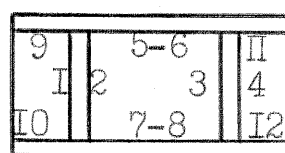
Черт.7

- 2а) для снижения сварочных напряжений на расстоянии 50-120 мм от наиболее нагруженного шва в основном металле разрешается выполнять технологические канавки полуэвальной формы глубиной до 1/2 толщины металла ^{и шириной} 3-5 толщин металла, которые завариваются после термической обработки сварной конструкции;

3) в конструкциях с большим количеством швов соблюдать последовательность наложения швов, рекомендуемых черт. 8; при изготовлении из листов двутавровых балок, днищ, резервуаров и прочих конструкций необходимо в первую очередь сваривать поперечные швы, соединяющие листы в длинные полосы; при этом сварку вести от продольных швов к краям; после этого производить сварку полос между собой;

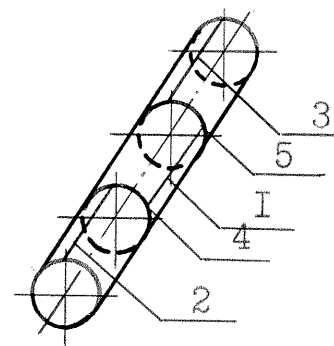


а



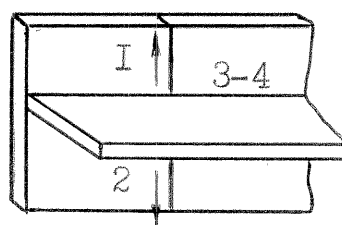
б

Черт. 8

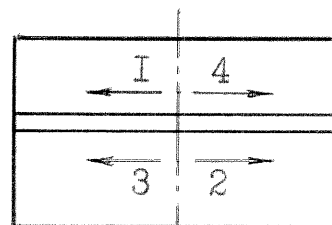


в

4) при пересечении угловых швов со стыковыми, сначала следует заварить стыковые швы, а затем угловые (см. черт. 9);



а

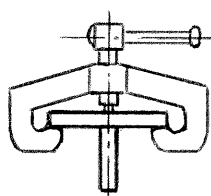


б

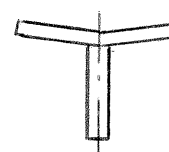
Черт. 9

если угловые швы должны быть все же заварены в первую очередь, а стыковые - во вторую, то около стыковых швов необходимо оставлять незаваренные участки угловых швов длиной не менее $10S$ (где S - толщина стыкуемых листов), которые следует выполнять после сварки стыкового шва;

5) для уменьшения "грибовидности" поясных листов в местах, где она недопустима, до сварки поясных швов устанавливают временные или постоянные диафрагмы и ребра жесткости, применяют во время сварки струбцины (черт. 10 а), придают деталям обратный выгиб (черт. 10 б);



а



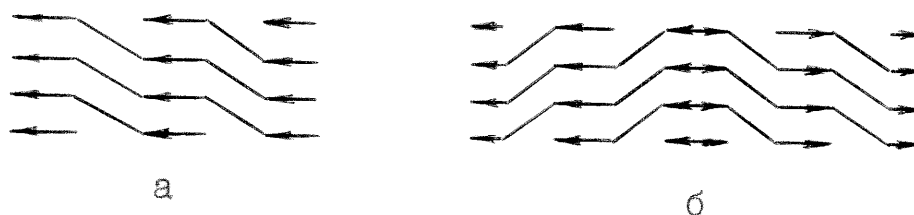
б

Черт. 10

6) при ремонтной сварке в целях уменьшения внутренних напряжений по возможности рекомендуется делать общий или местный подогрев;

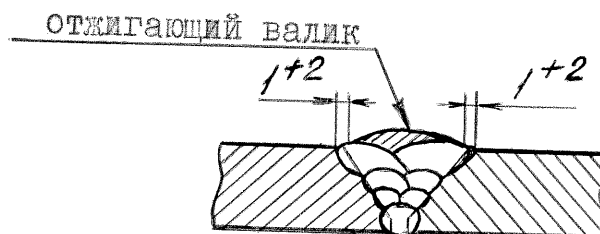
7) при сварке тонкостенных изделий для более интенсивного отвода тепла от места сварки в целях уменьшения деформаций целесообразно применять дополнительное искусственное охлаждение путем подкладки под место сварки медных листов или обдувки свариваемых изделий воздухом;

8) при сварке деталей толщиной более 20 мм применять каскадный метод (черт. II а), горкой (двумя сварщиками одновременно, черт. II б), секциями или другими равноценными методами;



Черт. II

9) при многослойной сварке сталей, склонных к образованию трещин, на последний слой должен быть наложен отжигающий валик, края которого не должны доходить до границы сплавления на 1-3 мм, как показано на черт. I2. Отжигающий валик целесообразно накладывать при температуре металла шва не ниже температуры подогрева, рекомендуемой для заданной марки стали.



Черт. I2

6.2. Ручная дуговая сварка

6.2.1. Ручная дуговая сварка должна применяться в тех случаях, когда невозможно или экономически невыгодно использовать более передовые и производительные способы сварки.

6.2.2. Сварка стальных конструкций должна производиться, как правило, в нижнем положении. Вертикальные и потолочные швы выполняются в случаях, когда невозможно ведение сварки в нижнем и наклонном положениях.

6.3. Полуавтоматическая дуговая сварка в защитных газах.

6.3.1. Полуавтоматической сваркой должны выполняться швы, расположение которых позволяет осуществлять движение держателя полуавтомата и выполнение которых целесообразнее ручного и автоматического методов сварки.

6.3.2. Полуавтоматической сваркой могут выполняться швы сплошные и прерывистые, прямолинейные, ломаные, криволинейные, кодыцевые, электрозаклепочные, однослойные и многослойные, прихватка деталей под сборку.

6.3.3. Полуавтоматической сваркой в защитных газах можно выполнять швы во всех пространственных положениях.

Технология выполнения швов, режимы сварки, сварочные материалы и оборудование описаны в технологических инструкциях ОГС 25090.00018, 25090.00040, 25090.00141 и СТП Р 74-88.

~~6.3.4. Для полуавтоматической сварки электрозаклепками используется полуавтомат, разработанный на базе полуавтомата А-537, предназначенный для сварки малоуглеродистых и низколегированных марок сталей толщиной 1-8 мм в среде CO₂. Устройство, эксплуатация и режимы сварки приведены в технологической инструкции ОГС 25090.00039.~~

В режиме электрозаклепочника может работать также ПДГ-312.

6.3.5. Полуавтоматическим способом в среде CO₂ свариваются металлы толщиной до 100 мм.

Для сварки толщин более 40 мм следует применять специальное "щелевое" сопло. Корневой шов выполнять на токах не более 250 А, проволокой диаметром не более 1,6 мм, напряжение 24 В.

При сварке глубоких и узких разделок применять удлиненные мундштуки, выступающие из сопла горелки на 5-10 мм. В этом случае расстояние от сопла горелки до изделия выдерживать в пределах 20-30 мм.

6.3.6. При выполнении многопроходной сварки корень шва варить на малых подачах проволоки, чтобы избежать появления трещин по центру шва. Ширина швов должна соответствовать ГОСТ 14771-76. Ширина валиков в сварных швах не должна превышать 20-25 мм, швы, имеющие валики шире 20-25 мм следует браковать при внешнем осмотре.

В местах исправления дефектов допускается увеличение ширины валиков шва до 30% от номинального значения.

6.3.7. С целью улучшения стабильности процесса сварки и уменьшения разбрызгивания металла сварку плавящимся электродом в защит-

	Дата
	Подп.
	№ докум.
	Лист
	Изм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

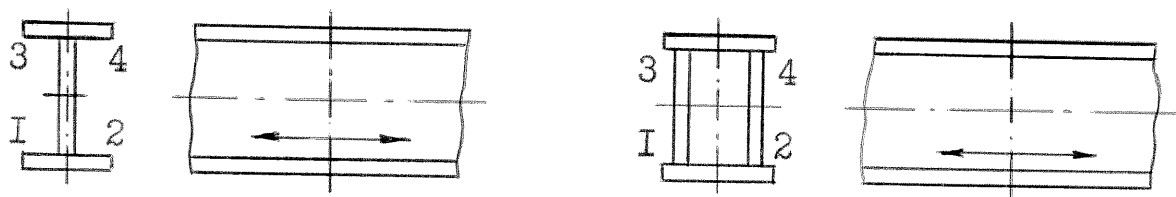
ных газах выполнять на обратной полярности, короткой — не более 4 мм — дугой. При сварке на токах 200–500 А сопло горелки должно отстоять от поверхности изделия на 20–40 мм. При увеличении этого расстояния ухудшается газовая защита, а при уменьшении — повышается нагрев и забрызгивание горелки.

6.3.8. Для защиты от брызг расплавленного металла перед началом сварочных работ рекомендуется покрывать сопло и пришовные поверхности шириной 100–150 мм по обе стороны шва покрытиями (аэрозолями и т.д.), не влияющими на механические свойства шва.

6.4. Автоматическая дуговая сварка

6.4.1. Автоматической сваркой должны выполняться прямолинейные или кольцевые швы, доступные для сварки автоматом. Сварка допускается только в нижнем положении или с уклоном не более 5° , при этом направление сварки должно быть в сторону подъема.

Швы длиной до 4000 мм следует выполнять в одном направлении на всю длину, при больших длинах швы выполнять участками с противоположным направлением сварки на смежных участках (черт. 13).



Черт. 13.

6.4.2. При вертикальном положении стенки угловые швы могут выполняться за один проход наклонным электродом катетом не более 8 мм. Швы большего сечения должны выполняться многослойными, причем первый слой должен накладываться в вершину угла соединяемых деталей или выполняться с расположением электрода в вертикальной плоскости симметрично или асимметрично свариваемым деталям (сварка таврового соединения). Автоматическая сварка угловых швов производится при положении соединяемых деталей в "лодочку" (черт. 14 а). Многослойные швы следует выполнять в соответствии с черт. 14 б.



Черт. 14

6.4.3. Стыковые швы при толщине деталей до 16 мм могут выполняться без разделки кромок (с обязательным зазором) за один проход с обратным формированием шва.

6.4.4. При толщине деталей более 20 мм стыковые швы, как правило, выполняются двусторонними с соответствующей разделкой кромок.

6.4.5. Односторонние стыковые швы в случае необходимости могут выполняться на остающейся подкладке или с предварительной ручной подваркой.

6.4.6. Исключением является сварка гардин из стали 10ХСНД толщиной до 40 мм, которая выполняется без скоса кромок согласно технологической инструкции ^{УРС} ДРС № 25090.00002.

6.4.7. Внутренние кольцевые швы обечаек диаметром 500-5000 мм и длиной 800-18000 мм сваривать на флюсовой подушке под слоем флюса. Наружные швы этих обечаек сваривать под слоем флюса. При сварке кольцевых швов электрод должен быть смещен на 25-60 мм от вертикальной оси изделия в сторону, обратную направлению вращения (величина смещения зависит от диаметра свариваемого изделия).

Сварка кольцевого шва должна начинаться на расстоянии не менее 150 мм от начала или конца ранее сваренного продольного шва.

Начало и конец кольцевых швов должны перекрываться не менее, чем на 80 мм по длине.

В местах перекрытия сварных швов и в местах исправления дефектов допускается увеличение размеров швов до 30% номинального значения.

6.4.8. Внутренние и наружные продольные швы обечаек диаметром 450-2000 мм, длиной 500-3500 мм сваривать на флюсовой подушке под слоем флюса или в среде защитных газов.

6.4.9. Односторонние стыковые швы в случае необходимости могут выполняться на остающейся подкладке или с предварительной ручной подваркой.

6.5. Электрошлаковая сварка

6.5.1. Применение электрошлаковой сварки (ЭШС) экономически целесообразно при изготовлении конструкций из стали толщиной более 50 мм согласно ГОСТ 15164-78, РД 24.004.40-88 и РД 24.942.01-88.

6.5.2. Свариваемые кромки при электрошлаковой сварке должны располагаться вертикально или под углом к вертикали не более 30°.

6.5.3. Процесс сварки следует начинать на начальных и заканчивать на выводных технологических планках. Технологические детали (планки, скобы), а также сварочные материалы (сварочная проволока:

		Дата
		Подп.
		№ докум.
		Лист
		Изм.

	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
Инв. № подл.	1645

марка, диаметр, номер государственного стандарта) назначаются технологом при согласовании чертежей и записываются конструктором в конструкторскую документацию.

6.5.4. Процесс электрошлаковой сварки должен выполняться непрерывно от начала до конца. В случае вынужденного перерыва необходимо произвести соответствующую подготовку изделия для возобновления процесса. После сварки участок возобновления шва должен быть вырублен и заварен ручной сваркой.

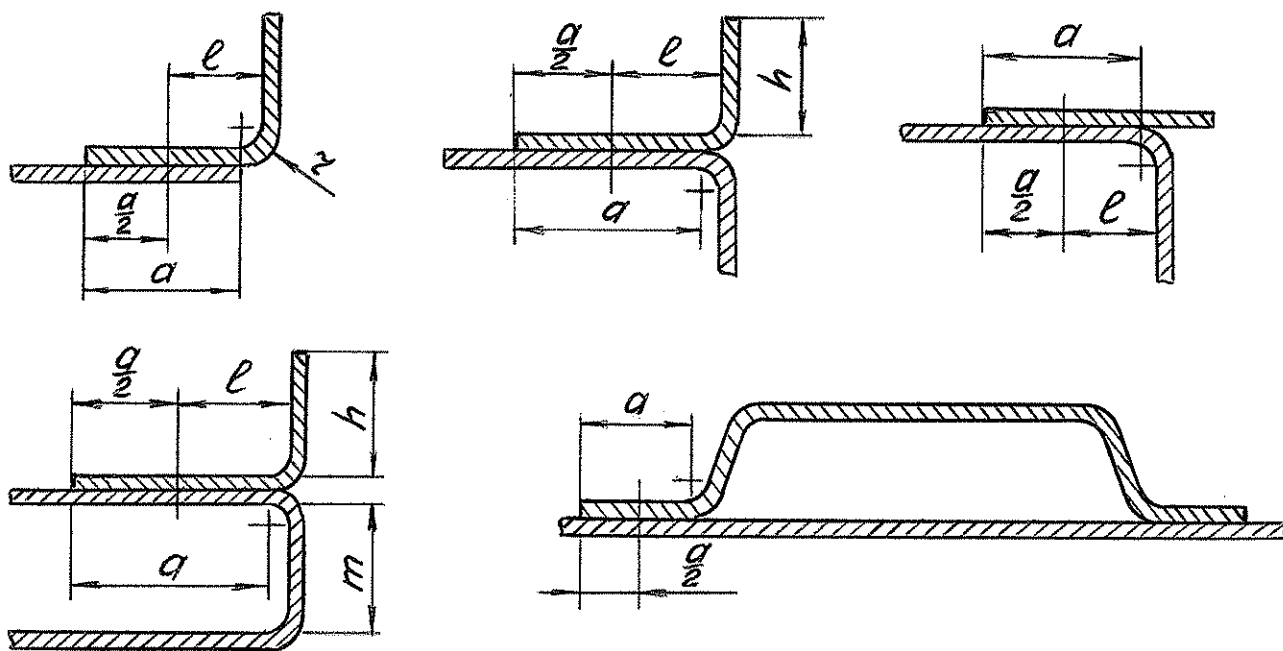
6.5.5. После электрошлаковой сварки все изделия должны быть подвергнуты термообработке согласно техническим условиям на изготовление изделия и техническим требованиям чертежа. Температура сварного соединения до посадки в печь должна соответствовать инструкции ПИОМЕТ № 25050.00078.

Листовые конструкции после ЭШС и термообработки необходимо подвергать правке. Операцию правки и допустимые отклонения записывать в технических требованиях чертежа.

6.6. Контактная (точечная и рельефная) сварка

6.6.1. Контактную сварку применять для выполнения неплотных нахлесточных соединений одноименных и разноименных марок материала различных или одинаковых толщин деталей согласно техническим данным сварочной машины.

6.6.2. Минимальное расстояние ℓ от центра сварной точки до отбортовки должно быть не менее половины ширины нахлестки $\frac{a}{2}$, размеры h и m определяются при согласовании чертежей (черт. I5).



Черт. I5

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
1645

Дата

Подп.

№ докум.

Изм. Лист

15
9
11

6.6.3. Одноточечные швы, а также соединение более трех деталей не рекомендуются.

6.6.4. Основные типы сварных соединений, их обозначение и конструктивные элементы для сварки деталей из низкоуглеродистой и низколегированной стали должны соответствовать требованиям

СТП Э 275-83 и ГОСТ 15878-79, а для сварки деталей из коррозионно-стойких (нержавеющих) сталей типа 12Х18Н10Т (ГОСТ 5632-72), алюминиевых сплавов типа АМГ 61 (ГОСТ 4784-74), медных сплавов типа ЛС 59-1 (ГОСТ 15527-78) - ОСТ 24.940.09-74.

6.6.5. Сварка деталей неодинаковой толщины должна производиться при соотношении толщин не более 1:3. Однако с использованием специальных технологических приемов практически возможна сварка при любом соотношении толщин.

6.6.6. При сварке листов различной толщины должны применяться электроды с различной контактной поверхностью, причем электрод большего диаметра используется со стороны более тонкого листа.

6.6.7. Режимы сварки оговариваются техпроцессами.

6.7. Газовая сварка

6.7.1. Газовую сварку рекомендуется применять при выполнении следующих работ:

- 1) изготовлении и ремонте изделий из тонколистового материала;
- 2) при монтаже трубопроводов малых и средних диаметров;
- 3) при ремонте деталей из цветных металлов и сплавов.

6.7.2. Газовая сварка производится как без присадочного материала, если формирование шва возможно за счет расплавления кромок основного материала, так и с присадочным материалом.

6.7.3. Основные типы и конструктивные элементы сварных швов должны соответствовать требованиям ОСТ 24.940.09-74.

Обозначение сварного шва должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 2.312-72.

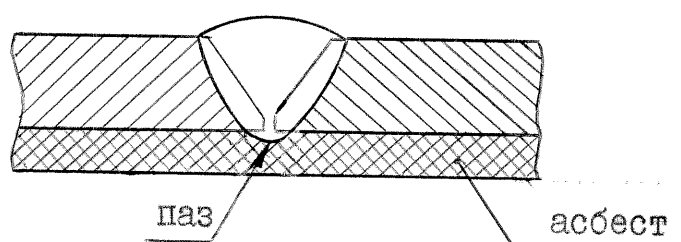
Пример обозначения шва СЗ: ОСТ 24.940.09-74-СЗ-Г

6.7.4. При сварке меди и ее сплавов для уменьшения отвода тепла свариваемые детали рекомендуется укладывать на асбестовый лист с пазом для обеспечения провара корня шва (черт. 16).

Сварку стыковых швов производить в нижнем положении или в наклонном до 10-15°, угловых - "в лодочку".

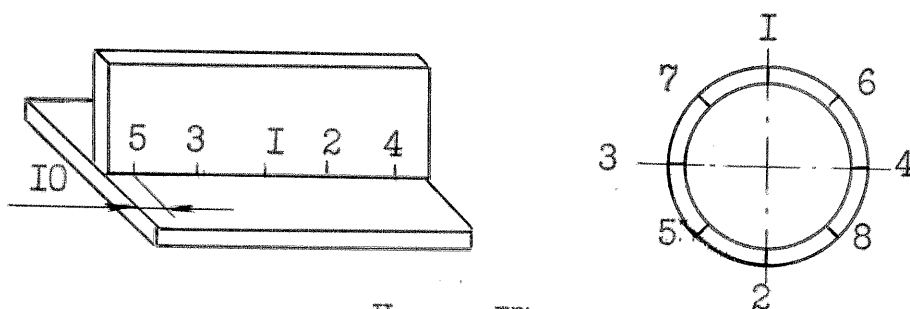
Дата	Подп.	№ докум.	Лист	Изм.

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Изм. инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.
					1645



Черт. I6

6.7.5. Прихватки должны заполнять не более $3/4$ ширины и глубины шва. Последовательность выполнения прихваток указана на черт. I7.



Черт. I7

Цифрами обозначена последовательность выполнения прихваток. Расстояние между прихватками должно быть не менее 25-40 мм. Прихватки следует располагать на расстоянии 10 мм от края изделия. При нанесении прихваток с обеих сторон листа их располагают в шахматном порядке.

6.7.6. После наложения прихваток сварку необходимо вести отдельными участками, применяя обратно-ступенчатый способ сварки.

6.7.7. Во избежание науглероживания металла шва и околошовной зоны, пламя горелки должно направляться на место сварки таким образом, чтобы кромки основного металла находились в восстановительной зоне сварочного пламени на расстоянии 2-6 мм от конца ядра.

Конец плавящейся присадочной проволоки должен находиться в восстановительной зоне пламени или быть погруженным в ванну расплавленного металла.

6.7.8. При газовой сварке применяются два способа перемещения горелки - правый и левый.

Правый способ целесообразно применять при сварке деталей толщи-

ной более 5 мм и металлов с высокой теплопроводностью.

Левый способ – применять при сварке тонких листов толщиной до 3 мм и легкоплавких металлов.

Диаметр присадочной проволоки для сварки стали толщиной до 15 мм может быть определен по следующим эмпирическим формулам:

$$\text{для левого способа сварки } d = \frac{S}{2} + 1, \quad (3)$$

$$\text{для правого способа сварки } d = \frac{S}{2}, \quad (4)$$

где S – толщина свариваемого металла.

При сварке стали толщиной более 15 мм диаметр проволоки выбирают равным 6–8 мм.

6.7.9. После сварки остатки флюса удаляются тщательной зачисткой или промывкой горячей водой.

7. ПАЙКА

7.1. Общие требования

7.1.1. Пайка применяется для соединения деталей из однородных и разнородных металлов и сплавов в нагретом состоянии при помощи припоя, температура плавления которого ниже, чем у подвергаемого пайке материала.

7.1.2. Пайка металлов подразделяется на два основных вида:

1) высокотемпературная пайка – припоями, температура плавления которых выше 450°C ; прочность соединений при высокотемпературной пайке достигает 500 МПа (50 кг/мм^2);

2) низкотемпературная пайка – припоями, температура плавления которых ниже 450°C ; прочность соединений при низкотемпературной пайке не превышает 70 МПа (7 кг/мм^2).

7.1.3. Прочность паяных соединений зависит от качества пайки и прочности припоя, от сечения спая и от величины зазора между деталями в месте спая. При этом необходимо учитывать термическое расширение сплавов, в результате чего зазоры во время пайки будут значительно уменьшаться. Величина зазора должна соответствовать данным табл. 4I.

		Дата
		Подп.
		№ докум.
		Лист
		Изм.

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

Таблица 4I

Величина зазора при пайке металлов

Размеры, мм

Припой	Температура плавления не менее, °C	Зазор		
		Основной металл		
		медь	медный сплав	сталь
Медный	1083	—	—	0,1
Латунный	915	0,2	0,2	0,1-0,2
Медно-фосфорный	730	0,1	0,1	—
Серебряный	600	0,1	0,1	0,1
Легкоплавкий (типа ПОС)	183	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2

7.1.4. При пайке алюминиевых сплавов алюминиевыми припоями зазор должен составлять 0,10±0,25 мм.

7.1.5. Сборку под пайку осуществлять путем свободного сопряжения спаиваемых деталей или в приспособлениях. Сборка должна обеспечивать правильное взаимное расположение деталей, постоянство заданного зазора и доступность соединений для введения припоя и флюса, а также для оперирования паяльником, если он применяется.

7.1.6. Для предупреждения возможности смещения кромок в процессе пайки спаиваемые детали должны быть соответствующим образом закреплены. Крепление следует производить струбцинами, скобами или с помощью небольшого груза.

7.1.7. Отверстия, имеющиеся в деталях, для защиты от попадания припоя закрываются асбестовыми пробками или покрываются меловым раствором.

7.1.8. В качестве источников тепла при пайке применяют:

1) паяльники, нагреваемые любым способом;
2) пламя различных горелок, работающих на жидком или газообразном горючем;

3) высокотемпературные печи с терморегуляторами.

7.1.9. При выборе припоя необходимо учитывать требуемую прочность паяного шва и физико-химические свойства соединения (коррозионная стойкость, электропроводность и т.п.), определяемые условиями работы изделия, а также температурой плавления.

7.1.10. Применяемый при пайке флюс должен удалять окисную пленку с поверхности металла, предохранять металл от окисления в про-

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

цессе нагрева, улучшать смачивание жидким припоем поверхности паяемых металлов и обеспечивать затекание припоя в зазоры между деталями.

7.1.11. После механической зачистки места спая тщательно обезжириваются 10%-ным водным раствором каустической соды (NaOH) или поташа (K_2CO_3) при температуре 80–90°C в течение 8–10 мин., а затем протираются ветошью, смоченной в бензине или четыреххлористом углероде.

7.1.12. Окислы с деталей в местах пайки удаляются травлением в 10% растворе серной (H_2SO_4) или соляной (HCl) кислот, после чего детали промываются сначала холодной, а затем горячей водой (70-80°C). После промывки детали просушиваются.

7.1.13. Для выжигания графита в местах пайки поверхность деталей из чугуна нагреть окислительным газовым пламенем до температуры 900-950°C. Продукты сгорания перед пайкой удалить металлической щеткой.

7.1.14. Пайка паяльником легкоплавкими припоями: рабочий конец паяльника заточить под углом $30-40^{\circ}$ и зачистить от следов окислы. Паяльник нагреть до температуры $250-300^{\circ}\text{C}$, затем зачищенный конец паяльника погрузить во флюс и тщательно облудить припоем. При этом способе используют легкоплавкие припой.

7.1.15. В качестве флюса используется канифоль или флюс на ее основе, водные растворы хлористого цинка без добавок или с добавкой хлоридов олова, меди, калия и алюминия.

7.1.16. Подготовленное к пайке соединение покрыть флюсом и разогреть до нужной температуры, одновременно с этим на паяемый шов нанести припой и расплавить паяльником. Для небольших швов припой на место пайки можно переносить облуженным концом паяльника.

7.1.17. После пайки тщательно смыть водой остатки хлористого цинка и просушить.

7.1.18. При пайке горелками необходимо следить за правильным строением факела пламени. Наиболее высокую температуру имеет пламя в восстановительной зоне. При пайке обычно требуется температура не выше 1000-1100°C. При работе с высокотемпературным пламенем (например, ацетилено-кислородным) шов разогревают более холодной частью пламени - факелом.

Чтобы избежать окисления припоя и расплавления его раньше основного металла, пламя горелки следует держать впереди места пайки, так как припой имеет способность проникать в более горячие места.

Во избежание выгорания припоя и увеличения эффективности дейст-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

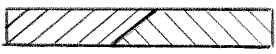
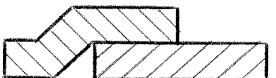
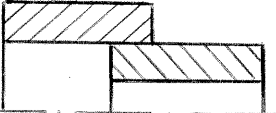
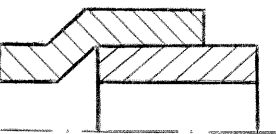
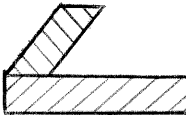
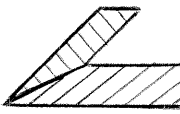
вия флюса, необходим быстрый нагрев места спая. Пламя горелки должно быть нейтральным или слабо восстановительным.

7.2. Основные виды соединений по ГОСТ 19249-73, выполненных посредством пайки, указаны в табл. 42.

Условные изображения и обозначения паяных швов на чертежах по ГОСТ 2.313-82.

Таблица 42

Виды паяных соединений

Форма соединения	Условное обозначение соединения	Тип соединения
	ПВ-1	Стыковое соединение
	ПВ-2	
	ПВ-3	
	ПВ-4	
	ПН-1	Соединение внахлестку. Прочность шва зависит от величины нахлестки.
	ПН-2	
	ПН-3	
	ПН-4	Телескопическое соединение
	ПН-5	
	ПТ-1	Тавровое соединение
	ПУ-1	Угловое соединение
	ПУ-2	

	Дата
	Подп.
	№ докум.
	Лист
	Изм.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

7.3. Контроль паяных соединений.

7.3.1. Дефекты, образующиеся при изготовлении паяных конструкций, можно разделить на группы:

- 1) дефекты заготовок и сборки изделия под пайку;
- 2) дефекты паяных швов;
- 3) дефекты паяного изделия в целом.

7.3.2. Наиболее характерными дефектами сборки под пайку являются несоблюдение равномерности сборочного зазора и смещение элементов паяемого изделия. Причиной этих дефектов является неточность обработки заготовок, смещения их в процессе закрепления, а также отсутствие приспособлений, обеспечивающих надежную фиксацию элементов изделия.

7.3.3. Контроль заготовок и сборки под пайку осуществляется внешним осмотром и проверкой оговоренных в технологической карте размеров измерительным инструментом.

7.3.4. К наиболее типичным дефектам паяных швов относятся: поры, раковины, трещины, шлаковые и флюсовые включения, непропаи, отсутствие в отдельных местах связи между припоем и основным металлом.

7.3.5. Мелкие поры и непропаи образуются в результате выделения при пайке газов, содержащихся в припое и образующихся при испарении отдельных компонентов припоев и флюсов.

7.3.6. Распространенный дефект – недостаточное заполнение зазора припоем (непропай). Чтобы избежать этого, необходимо тщательно удалять окисную пленку с соединяемых поверхностей и соблюдать установленные зазоры.

7.3.7. Трещины в паяных швах образуются под действием собственных напряжений в основном металле или при сотрясении паяемого изделия в процессе пайки, когда закристаллизовавшийся припой имеет еще низкую прочность.

7.3.8. Шлаковые включения в шве образуются вследствие небрежной подготовки поверхностей соединяемых элементов изделия перед пайкой, в результате слишком длительного нагрева при пайке, если нагревающее пламя с избытком кислорода (при пайке газовой горелкой).

7.3.9. К дефектам паяного изделия в целом относятся деформации и коробления, появляющиеся в результате неравномерного нагрева в процессе пайки и охлаждения изделия, а также из-за небрежной сборки под пайку.

7.3.10. При изготовлении деталей и узлов методом пайки строгому

		Дата
		Подп.
		№ докум.
		Лист
		Изм.

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

контролю должны подвергаться не только готовая продукция, но и процесс пайки и даже подготовительные операции.

7.3.II. Контроль при подготовке к пайке заключается в проверке соответствия материала изделия, припоя и флюса маркам, указанным в чертеже, точность подгонки, включая величину зазоров, нахлестки и других параметров соединения, а также чистоты поверхности соединяемых деталей.

7.3.I2. В процессе пайки необходимо контролировать температуру и время выдержки.

7.3.I3. После пайки производится приемка и испытание паяных изделий. Для испытания качества паяных соединений могут быть применены методы контроля без разрушения и с разрушением.

7.3.I4. Контроль с разрушением применяется редко и обычно только для особо ответственных конструкций выборочным путем, т.е. разрушают определенный небольшой процент готовых изделий (1-2%) в соответствии с техническими условиями. При разрушающих методах контроля производят испытания паяных соединений и паяных изделий на механическую прочность проводятся микроисследования и коррозионные испытания.

7.3.I5. Из неразрушающих методов контроля наиболее простым является визуальный осмотр, который часто совмещают с проверкой размеров заготовок, сборочных зазоров и готового изделия.

7.3.I6. После внешнего осмотра при необходимости производят испытание паяных изделий давлением воздуха или воды, контроль швов на непроницаемость газоэлектрическими течеискателями, радиографический или магнитный методы контроля.

7.4. Материалы, применяемые при пайке, должны соответствовать стандартам, приведенным в справочном приложении 4.

7.5. Бронзы и латуни, содержащие в своем составе алюминий, пайке не подвергаются.

8. НАПЛАВКА

Наплавку на рабочие поверхности стальных деталей следует выполнять в соответствии с "Технологическими инструкциями ^{УГ} ~~ОПС~~ по наплавке металлов и сплавов" (том I) и МУ-19-89.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1645

15
11
19

9 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

9.1 Контроль качества сварных конструкций

9.1.1 Контроль качества сварных конструкций осуществляется установлением соответствия конструкции данным чертежа, нормам соблюдения геометрической формы и качества выполнения швов и соединений, предусмотренным настоящим стандартом.

При контроле пользоваться инструментами, входящими в "Комплект контрольного инструмента" согласно ТИ 25090.00202.

9.2 Контроль размеров и геометрической формы

9.2.1 Контроль размеров и геометрической формы деталей и сборочных единиц сварных конструкций следует производить в соответствии с требованиями раздела 1 и 2 настоящего стандарта.

9.3 Контроль качества сварных швов

9.3.1 Контроль качества сварных швов и соединений производится с целью выявления наружных и внутренних дефектов и осуществляется методами, указанными в ГОСТ 3242: внешний осмотр и измерение, радиографический контроль по ГОСТ 7512, гидравлический метод налива водой под напором и без напора, капиллярный (смачивание керосином), технологическая проба (засверливание). Применение методов ультразвукового контроля и цветной дефектоскопии производится в случае необходимости по соответствующей документации.

Контроль методами внешнего осмотра и измерения, смачиванием керосином, засверливанием производить согласно действующей на заводе документации, утвержденной в установленном порядке.

При изготовлении узлов бурового оборудования контроль качества сварных соединений осуществлять методами, указанными в ГОСТ 3242: внешний осмотр и измерение, гидравлический метод налива водой под напором и без напора, капиллярный (смачивание керосином). Радиографический контроль выполнять по ГОСТ 7512, 3 класс чувствительности; максимально допустимые дефекты должны соответствовать классам 5-7 по ГОСТ 23055. Ультразвуковой контроль выполнять по ГОСТ 14782, класс дефектности 3; оценка качества по ТИ 25003.00041 (НКУ-2-00), приложение Б. Магнитопорошковый контроль сварных швов выполнять по ГОСТ 21105, уровень чувствительности Б; оценка качества по ТИ 25010.00158/97, приложение А, Б, В.

9.3.2 Методы определения механических свойств наплавленного металла производить по ГОСТ 6996, испытания на межкристаллитную коррозию - по ГОСТ 6032.

22	Изм	УП 105-2013	Подпись	01.10.2013
21	Изм	ЛС 066-2013	Дата	07.06.2013

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645	04.06.2013			

9.3.3 Методом внешнего осмотра и измерений выявляются следующие дефекты:

- 1) несоответствие размеров швов проектным;
- 2) трещины, прожоги, поры, шлаковые включения;
- 3) несплавления кромок, незаваренные кратеры;
- 4) подрезы зоны сплавления, неплавный переход от наплавленного к основному металлу;
- 5) наплывы, чешуйчатость.

9.3.4 Не допускаются следующие наружные дефекты швов:

- 1) отклонения размеров сварных швов от проектных, указанных в стандартах, приведенных в п. 1.2.1 настоящего стандарта. Однако, превышение усиления шва сверх указанных размеров не является браковочным признаком, если при этом выполнено требование плавности переходов;

21	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
		НОВ	ИСО 66-2013	<i>В.В.В.</i>	07.06.2013

Инв. № подл.	Подп и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645	<i>В.В.В.</i> 04.06.2013			

~~переходов;~~

2) наружные поры диаметром более 1 мм при расстоянии между ними менее 10 мм в количестве более 4 штук на 1 м шва или диаметром более 2 мм при расстоянии между ними 25 мм в таком же количестве на 1 м шва;

3) впадины между валиками шва и подрезы основного металла без исправления (при ручной и полуавтоматической сварке) на глубину более 0,5 мм при толщине деталей до 10 мм и более 1 мм при толщине свыше 10 мм; длина одной впадины и длина одного подреза должна быть не более 20% длины шва, а их суммарная длина – не более 40% длины шва; впадины между валиками шва и подрезы, недопустимые по глубине и длине, разрешается исправлять наложением наплавленного металла к основному металлу;

4) незаваренные кратеры, прожоги и трещины всех видов и направлений;

5) чешуйчатость поверхности швов более 1 мм; высота отдельных неровностей многослойных швов более 2 мм.

9.3.5. Не допускаются следующие внутренние дефекты швов:

1) трещины всех видов и направлений;

2) непровары в корне шва при двусторонней сварке и односторонней сварке на подкладке;

3) непровары в корне шва при односторонней сварке без подкладки, глубина которых превышает величину притупления кромки по стандартам на основные типы соединений и размеры (если существующие способы контроля позволяют определить глубину непровара);

4) непровары по сечению шва при двусторонней сварке и односторонней сварке на подкладке и без подкладки – длиной более 50 мм в количестве более одного на 0,5 м длины;

суммарная длина непроваров не должна превышать 25% длины шва.

9.3.6. По требованию конструктора глубина непровара может быть определена методом радиографического контроля экспериментальным путем.

9.3.7. Максимально допустимые дефекты, выявляемые радиографическим контролем, должны соответствовать классам 5-7 по ГОСТ 23055-78 (при этом чувствительность радиографического контроля не должна превышать значений, установленных для 3 класса чувствительности по ГОСТ 7512-82).

9.3.8. При обнаружении недопустимых дефектов необходимо производить дополнительный контроль дефектного шва на протяжении, равном удвоенной длине забракованного участка в местах, граничащих с ним.

Если и при дополнительном контроле будут обнаружены недопустимые дефекты, то контролю подвергается весь шов.

9.3.9. При наличии дефектов, составляющих 25% длины шва, последний полностью удаляется. После удаления и заварки шов подвергается

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
2	Зам	ИС064-91	05.07.91г.	

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ся контролю согласно ТТ чертежа.

9.3.10. Контроль качества засверливанием

9.3.10.1. Контролю засверливанием подвергаются угловые и стыковые швы.

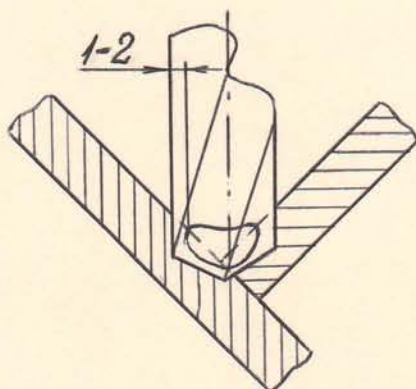
9.3.10.2. Необходимость засверливания и его количество устанавливается технологом, а место засверливания - УТК цеха.

9.3.10.3. Засверливание осуществляется пневматической или электрической дрелью с углом заточки сверла $120^\circ \pm 2^\circ$ (для стали).

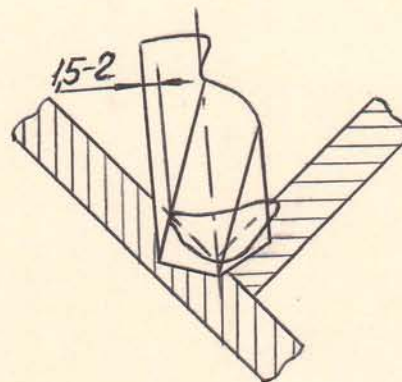
9.3.10.4. Ось сверла должна быть направлена на корень шва и перпендикулярна его поверхности.

9.3.10.5. Диаметр сверла должен быть на 2-4 мм больше ширины шва с равными катетами (черт. 18).

9.3.10.6. Для шва с неравными катетами сверло должно перекрывать меньший катет на 1,5-2 мм (черт. 19).



Черт. 18



Черт. 19

9.3.10.7. При засверливании должен быть вскрыт корень шва.

9.3.10.8. Поверхность металла вокруг засверленного отверстия шлифовать наждаком (в труднодоступных местах) или вручную и протравить 10-20% раствором азотной кислоты по инструкции *по охране труда* ОТБ № 142 600.142-02.2012 (11) (21)

9.3.10.9. При обнаружении дефектов по указанию УТК произвести дополнительные засверливания для определения границ дефектного участка.

9.3.10.10. Дефектный участок шва между отверстиями удалить полностью и вновь заварить.

9.3.10.11. При отсутствии дефектов отверстия после предъявления ТК заварить.

9.3.11. Сварные швы или отдельные его участки с недопустимыми дефектами должны быть удалены механическим способом, воздушно-дуговым, строжкой или кислородной резкой с последующей зачисткой поверхности наждаком до металлического блеска.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

9.3.11а Затраты на исправление участков сварного соединения с недопустимыми дефектами, выявленными методами ультразвукового и рентгенографического контроля, общей длиной не более 5% от длины проконтролированного сварного шва следует относить к технически неизбежным потерям (ТНП).

Решение об отнесении затрат на ТНП по исправлению участков сварного соединения с недопустимыми дефектами общей длиной свыше 5% от длины проконтролированного сварного шва принимается комиссионно.

9.3.12 Дефектные места в сварных швах исправляются заваркой. Заварка допускается лишь после полного удаления дефектного шва или участка шва и подготовки места под сварку в соответствии с требованиями технологического процесса и настоящего стандарта. Место, подготовленное под сварку, должно быть принято УТК.

9.3.13 Исправление дефектов в одном и том же месте может производиться не более двух раз и при дальнейшем их повторении детали должны быть разъединены, вновь подготовлены под сварку и сварены.

10 ПРАВКА

10.1 Конструкции, имеющие остаточные деформации, превышающие допустимые отклонения (раздел 1 настоящего стандарта), должны быть выправлены.

10.2 Правка должна производиться после исправления дефектов швов.

В технически обоснованных случаях допускается исправление дефектов швов после правки.

10.3 Правка сварных конструкций механическим путем, в зависимости от типа конструкции и характера ее деформации, производится на вальцах (калибровка обечаек после сварки продольного стыка), передвижных прессах (ТИ УГС № 25040.00077) и гидравлическом прессе (ТИ УГС № 25090.00078).

При правке на вальцах усиление стыковых швов не должно превышать 1-3 мм.

Необходимость правки определяется техпроцессом УГС, место выполнения правки определяется инструкцией № 3-33-03.

10.4 Газопламенную правку производить по ТИ УГС № 25090.00166.

10.5 После правки конструкции подлежит внешнему осмотру на возможность выявления трещин и других дефектов.

10.6 Обнаруженные дефекты должны быть устранены в соответствии с указаниями пунктов 9.3.9; 9.3.11.

14	Зам.	УС 017-2009	Техпроц-26.02.2009	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.			

Инв № подл.	Подп. и дата	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	Техпроц-26.02.2009		
Взам. инв. №			

II. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

II.1. Термическая обработка сварных конструкций или стабилизация остаточных сварочных напряжений другими методами в каждом конкретном случае должна назначаться конструктором и указываться в чертежах (при согласовании с технологическими службами).

II.2. Рекомендации о принятии решения о необходимости проведения отпуска конструкций после сварки представлены в РТМ 24.023.30-85.

II.3. Термическая обработка конструкций после сварки выполняется по технологическому процессу, разработанному ~~СТМ~~ ^{СТМ 414 УГМ}.

II.4. Все конструкции после термической обработки подвергаются проверке геометрических размеров и припуска под механообработку. Проверка выполняется согласно технологическому процессу, разработанному ~~СТМ~~ ^{СТМ 414 УГМ}.

II.5. После термообработки металлоконструкции проходят дробеструйную очистку и внешний осмотр швов.

12. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Подготовку сварных конструкций под механообработку производить по инструкции ОГС № ~~355-84~~ ²⁰⁰⁰ 25090.00201.

13. МАРКИРОВКА, ОКРАСКА, УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Маркировка конструкций должна производиться в соответствии с требованиями СТП Р 51-87 и чертежей.

При нанесении маркировки использовать инструменты, входящие в "Комплект маркировщика № 4" согласно инструкции ОГС № ~~377-89~~ ^{25090.00202}.

13.2. Для защиты от коррозии и придания надлежащего внешнего вида конструкции должны быть окрашены или защищены соответствующими покрытиями. Вид покрытия и его цвет указываются в чертежах согласно ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74 (СТП Р 67-85).

13.3. Подготовку поверхности изделия под покрытие, методы покрытия и сушки следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-80, ГОСТ 9.014-78 и инструкций ~~ГОСТ~~ ²⁰⁰⁴ № 25008.00008, 25008.00010, 25073.00028.

13.4. Сварные конструкции, отправляемые заказчику, в зависимости от их вида, назначения и транспортабельности должны быть упакованы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7		ИС.88-2000	Термич	19.01.2000

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ны в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78, ГОСТ 14192-96 и инструкции 259.0126И.

13.5 Номер места, количество мест и род упаковки указываются в карте комплектовки и упаковки, составляемой УГТ.

14 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

14.1 Нормы производственной санитарии и безопасности работ при изготовлении сварных металлоконструкций должны соответствовать требованиям, изложенным в "Системе стандартов безопасности труда" (ССБТ) и в следующих документах:

- 1) общие требования безопасности при электросварочных работах должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТ 12.3.003-86;
- 2) требования безопасности при пользовании устройствами для электросварочных и плазменных работ должны соответствовать данным ГОСТ 12.2.007.8-75;
- 3) общие требования безопасности при работе с электротехническими изделиями должны соответствовать данным ГОСТ 12.2.007.0-75;
- 4) общие требования безопасности при работе на штампах листовой штамповки должны соответствовать данным ГОСТ 12.2.109-89,
- 5) инструкции по охране труда:
 - № 600.006-08.2010 "Для стропальщика",
 - № 600.033-04.2009 "При газопламенной обработке металлов и изделий",
 - № 600.049-01.2010 "При выполнении электросварочных работ",
 - № 600.074-04.2011 "Для чистильщика металла, отливок, изделий и деталей",
 - № 81 «По безопасной эксплуатации пневматических шлифовальных машин»,
 - № 600.085-01.2012 "Для штамповщика",
 - № 600.104-06.2011 "Для слесаря по сборке металлоконструкций",
 - № 600.135-02.2010 "При проведении электрошлаковой сварки".
 - № 600.153-01.2012 "Для резчика металла на ножницах и прессах при работе на гильотинных ножницах",
 - № 161 "Для работающих на гибочном оборудовании",
- 6) межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов ПОТ РМ 006-97;
- 7) межотраслевые правила по охране труда при электро – и газосварочных работах ПОТ РМ 020-2001,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
20	344	УСОП-2013	Андрей	25.08.2013

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	БФ 13.02.13			

8) межотраслевые правила по охране труда при термической обработке металлов ПОТ РМ 005-97,

9) межотраслевые правила по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения ПОТ РО 14000-001-98,

10) правила безопасности систем газораспределения и газопотребления ПБ 12-529-03,

11) санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов СП-1009-73,

12) межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов ПОТ РМ-019-2001,

13) межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ РМ-017-2001,

14) технологическая инструкция по безопасным способам складирования цилиндрических конструкций ТИ 25090.00221.

14.2 Системы, установки и арматура со сжатыми газами и их эксплуатация при газозлектрических и газосварочных работах должны соответствовать требованиям, изложенным в Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03-576-03.

14.3 При выполнении работ, связанных с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, необходимо соблюдать Санитарные правила обеспечения радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии (СП 261.1283-03) и при радиоизотопной дефектоскопии (СП 261.1284-03).

20	Зам	40017-2013	Подп.	Дата
				25.02.2013

Инв № подл.	Подп. и дата	Инд № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
1645	25.02.13			

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТРЕБОВАНИЯ
К ДЕТАЛЯМ, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫМ КОВКОЙ И ЛИТЬЕМ

ГОСТ 8479-70. Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия.

ГОСТ 7829-70. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах. Припуски и допуски.

ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.

ГОСТ 977-88. Отливки стальные. Общие технические условия.

ГОСТ ^{Р 53464-2009}~~26645-85~~. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
СправочноеПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОКАТА,
ПРИМЕНЯЕМОГО В МАШИНОСТРОЕНИИ

ГОСТ 19903-74. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент
(СТП М 336-83). ^{95 2005}

ГОСТ 19904-74. Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент
(СТП М 335-77). ^{90 97 2006}

ГОСТ 82-70. Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент.

ГОСТ 1577-81 ⁹³ Прокат листовой и широкополосный универсальный из конструкционной качественной стали. Технические условия.

ГОСТ 8509-86 ⁹³ Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент (СТП М 329-87).

ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент (СТП М 330-88). ²⁰¹¹

ГОСТ 8239-89. Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент.

ГОСТ 8240-89 ^{97 95} Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (СТП М 331-89).

ГОСТ 2590-88 ²⁰⁰⁶ Прокат ^{сортной} стальной горячекатаный круглый. Сортамент (СТП М 325-82). ^{97 2008}

ГОСТ 2591-88 ²⁰⁰⁶ Прокат ^{сортной} стальной горячекатаный квадратный. Сортамент (СТП М 326-80). ²⁰⁰⁷

ГОСТ 8732-78. Трубы стальные бесшовный горячедеформированные. Сортамент (СТП А 133-82). ²⁸¹⁹

ГОСТ 8734-75. Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент (СТП А 133-82). ²⁸¹⁹

ГОСТ 3262-75. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия (СТП А 84-75). ²⁰⁰⁹

ГОСТ 10704-76 ⁹¹ Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (СТП А 222-88). ²⁰¹³

ГОСТ 19771-74 ⁹³ Уголки стальные гнутые равнополочные. Сортамент (СТП М 342-76).

ГОСТ 19772-74 ⁹³ Уголки стальные гнутые неравнополочные. Сортамент (СТП М 380-76).

ГОСТ 8278-83. Швеллеры стальные гнутые равнополочные. Сортамент (СТП М 344-87). ²⁰¹²

ГОСТ 26020-83. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными

ис. 126-2000-7-000-19.09.2000

Изм. № подл. 1645

Изм. № докум. 7

Лист 7

Подп. 19.09.2000

Дата 19.09.2000

гранями полок. Сортамент (СТП М 385-85)⁹⁴.

ГОСТ 7417-75. Сталь калиброванная круглая. Сортамент (СТП М 377-88)^{73 2008}.

ГОСТ 2283-79. Лента холоднокатаная из инструментальной и пружинной стали. Технические условия (СТП М 334-80).

ГОСТ 8568-77. Листы стальные с ромбическим и чечевичным рифлением. Технические условия (СТП М 324-81)⁹⁰.

СТП М 392-86. Балки двутавровые стальные специальные. Сортамент (ограничение ГОСТ 19425-74 и ТУ 14-2-427-80).

7	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
			№ 186-3000	Терехов	19.09.2000

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛЕЙ

- ~~94-2005~~
~~ГОСТ 380-88. Сталь углеродистая обыкновенного качества.~~
Марки.
~~ГОСТ 19281-73. Сталь низколегированная сортовая и фасонная.~~
~~ГОСТ 19282-73. Сталь низколегированная толстолистовая и широкополосная универсальная. Технические условия.~~
ГОСТ 1050-88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.
ГОСТ 4543-71. Сталь легированная конструкционная. Технические условия.
ГОСТ 5632-72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования.
ГОСТ 20072-74. Сталь теплоустойчивая. Технические условия.
ЧМТУ I-645-69. Сталь толстолистовая низколегированная высокой прочности марки I4X2ГМР.
ТУ I4-I-4I-59-86. Слитки кузнечные.

Дата	Подп.	№ докум.	Лист	Изм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТРЕБОВАНИЯ
К МАТЕРИАЛАМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПАЙКЕ

- ГОСТ 857-88⁹⁵. Кислота соляная синтетическая техническая. Технические условия.
- ГОСТ 859-78²⁰⁰⁷. Медь. Марки.
- ГОСТ 860-75⁹⁰. Олово. Технические условия.
- ГОСТ 1066-80⁹⁰. Проволока латунная. Технические условия.
- ГОСТ 2060-73²⁰⁰⁵. Прутки латунные. Технические условия.
- ГОСТ 2184-77. Кислота серная техническая. Технические условия.
- ГОСТ 2210-73. Аммоний хлористый технический. Технические условия.
- ГОСТ 7345-78. Цинк хлористый технический. Технические условия.
- ГОСТ 8429-77. Бура. Технические условия.
- ГОСТ 15527-76²⁰⁰⁷. Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки.
- ГОСТ 16130-85⁹⁰. Проволока и прутки из меди и сплавов на медной основе сварочные. Технические условия.
- ГОСТ 18704-78. Кислота борная. Технические условия.
- ГОСТ 19738-74. Припой серебряные. Марки.
- ГОСТ 21930-76. Припой оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия.
- ГОСТ 21931-76 (СТП М 288-82). Припой оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия.
- ГОСТ 23137-78. Припой медно-цинковые. Марки.
- ГОСТ 19250-73. Флюсы паяльные. Классификация.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7		ИС.126-2000	Терехов	19.09.2000

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1645				

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПЕРЕЧЕНЬ

ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В СТП А 248-90

Обозначение	№ пункта стандарта	Обозначение	№ пункта стандарта
ГОСТ 427-75	п. 4.8.2	ГОСТ 7512-82	п. 9.3.1
ГОСТ 82-70	приложение 2	ГОСТ 7829-70	п. 9.3.7
ГОСТ 380-88 ^{94 2005}	приложение 3	ГОСТ 8050-85	приложение I
ГОСТ 857-88 ⁹⁵	приложение 4	ГОСТ 8239-89	п. 3.2.6
ГОСТ 859-78 ²⁰⁰¹	"	ГОСТ 8240-89 ⁹⁷	табл. 6
ГОСТ 860-75	"	ГОСТ 8278-83	приложение 2
ГОСТ 977-88	приложение I	ГОСТ 8429-77	приложение 2
ГОСТ 1050-88	приложение 3	ГОСТ 8479-70	приложение 4
ГОСТ 1066-80 ⁹⁰	приложение 4	ГОСТ 8509-86 ⁹³	приложение I
ГОСТ 1577-81 ⁹³	приложение 42	ГОСТ 8510-86	табл. 6
ГОСТ 2060-73 ²⁰⁰⁶	приложение 4	ГОСТ 8568-77	приложение 2
ГОСТ 2138-84 ⁹¹	п. 4.6.3	ГОСТ 8713-79	приложение 2
ГОСТ 2184-77	приложение 4	ГОСТ 8732-78	п. I.2.1
ГОСТ 2210-73	"	ГОСТ 8734-75	приложение 2
ГОСТ 2246-70	п. 3.2.3	ГОСТ 9087-81	"
ГОСТ 2283-79	приложение 2	ГОСТ 9466-75	п. 3.2.10
ГОСТ 2590-88 ²⁰⁰⁶	приложение 2	ГОСТ 9467-75	п. 3.2.1
ГОСТ 2591-88 ²⁰⁰⁶	"	ГОСТ 10052-75	"
ГОСТ 3242-79	п. 9.3.1	ГОСТ 10157-79 ⁹¹	п. 3.2.7
ГОСТ 3262-75	приложение 2	ГОСТ 10704-76 ⁹¹	приложение 2
ГОСТ 4543-71	приложение 3	ГОСТ 11533-75	п. I.2.1
ГОСТ 4784-74 ⁹⁷	п. 6.6.4	ГОСТ 11534-75	"
ГОСТ 5264-80	п. I.2.1	ГОСТ 14192-77 ⁹⁶	п. I.3.4
ГОСТ 5457-75	п. 3.2.8	ГОСТ 14637-79 ⁸⁹	п. 3.1.3
ГОСТ 5583-78	п. 3.2.9	ГОСТ 14771-76	п. I.2.1
ГОСТ 5632-72	п. 6.6.4	ГОСТ 14776-79	п. 6.3.6
ГОСТ 6032-89 ²⁰⁰³	приложение 3	ГОСТ 14782-86	п. I.2.1
ГОСТ 6331-78	п. 9.3.2	ГОСТ 14792-80	п. 4.5.12
ГОСТ 6613-86	п. 3.2.9	ГОСТ 15164-78	п. I.2.1
ГОСТ 6613-86	п. 4.6.3		п. 6.5.1
ГОСТ 6996-66	п. 9.3.2		
ГОСТ 7345-78	приложение 4		
ГОСТ 7417-75	приложение 2		
ГОСТ 7505-89	приложение I		

19.09.2000

Подп.

Дата

№ докум.

Лист

Изм.

7

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

Изм.

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп.

Дата

СТП А 248-90

Лист 77

38

Обозначение	№ пункта стандарта	Обозначение	№ пункта стандарта
ГОСТ 15527-2004	П.6.6.4, прил.4	ГОСТ 12.2.007.0-75	П.14.1 3)
ГОСТ 15878-79	П.1.2.1; п.6.6.4	ГОСТ 12.2.007.8-75	П.14.1 2)
ГОСТ 16037-80	П.1.2.1	ГОСТ 12.2.109-89	П.14.1 4)
ГОСТ 16098-80	П.1.2.1	ГОСТ 12.3.003-86	П.14.1 1)
ГОСТ 16130-90	Приложение 4	ОСТ 24.940.09-74	П.6.6.4; п.6.7.3
ГОСТ 16523-97	П.3.1.3		
ГОСТ 18704-78	Приложение 4	РД 03-615-03	П.6.1.1
ГОСТ 19903-74	Приложение 2	РД 24.004.40-88	П.6.5.1
ГОСТ 19904-90	Приложение 2	РД 24.942.01-88	П.5.10; п.6.5.1
ГОСТ 19249-73	П.7.2	РТМ 24.023.30-85	П.11.2
ГОСТ 19250-73	Приложение 4	ТУ 14-1-41-59-86	Приложение 3
ГОСТ 19281-89	Приложение 3	ТУ 14-2-427-80	Приложение 2
ГОСТ 19425-74	Приложение 2	ТУ 14-4-48-71	П.3.2.4
ГОСТ 19738-74	Приложение 4	ТУ 14-4-49-71	П.3.2.4
ГОСТ 19771-93	Приложение 2	ТУ 14-4-468-75	П.3.2.1
ГОСТ 19772-93	Приложение 2	СТУ 45-ЦМ-1150-63	П.3.2.2
ГОСТ 20072-74	Приложение 3	СУ 021.099ТУ	П.3.2.2
ГОСТ 21105-87	П.9.3.2	СУ 021.127ТУ	П.3.2.2
ГОСТ 21930-76	Приложение 4	ЧМТУ 1-645-69	Приложение 3
ГОСТ 21931-76	Приложение 4	ТИ 269-71	П.14.1 4)
ГОСТ 22727-88	П.3.1.4	ТИ 25000.00078	П.6.1.1
ГОСТ 23055-78	П.9.3.7	ТИ 25003.00041	П.9.3.2
ГОСТ 23137-78	Приложение 4	ТИ 25008.00008	П.13.3
ГОСТ 23170-78	П.13.4	ТИ 25008.00023	П.13.3
ГОСТ 23518-79	П.1.2.1	ТИ 25010.00150	П.2.16
ГОСТ 26020-83	Приложение 2	ТИ 25010.00158/97	П.9.3.2
ГОСТ Р 53464-2009	Приложение 1	ТИ 25040.00077	П.10.3
ГОСТ 2.312-72	П.6.7.3	ТИ 25050.00078	П.6.5.5
ГОСТ 2.313-82	П.7.2	ТИ 25090.00161	П.4.5.18
ГОСТ 9.014-78	П.13.3	ТИ 25090.00166	П.10.4
ГОСТ 9.032-74	П.13.2	ТИ 25090.00201	Раздел 12
ГОСТ 9.104-79	П.13.2	ТИ 25090.00202	П.п.4.3.3, 5.6, 6.1.4, 9.1, 13.1
ГОСТ 9.402-2004	П.6.1.13; п.13.3	EN ISO 14341:2011	П.3.2.3
		AWS A5.18/A5.18M:2005	П.3.2.3

22	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
21	Зам.	Ис 066-2013	Ис 105-2013	Ис 07.06.2013	01.10.2013

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
1645	Ис 04.06.2013			

(22)

(23)

СТП А 248-90

Лист 78

38

Обозначение	№ пункта стандарта	Обозначение	№ пункта стандарта
ТИ 25073.00028	П.13.3	СТП Р 51-87	П.3.6; 13.1
ТИ 25090.00002	П.6.4.6	СТП Р 67-2012 СТП Р 74-2006	П.13.2 П.6.1.11; 6.3.3
ТИ 25090.00078	П.10.3	СТП У 72-80	П.4.6.16
ТИ 25090.00120	Примеч.2 к табл.40	СТП У 73-85	П.2.3; 4.6.2
ТИ 25090.00141	П.6.3.3	СТП Ч 76-2006	П.1.2.5
ТИ 25090.00190	П.6.1.11	СТП Ч 106-2004	П.4.5.12
ТИ 25090.00191	П.3.2.1; 3.2.5; 3.2.11	СТП Э 257-99	П.4.9.9; 4.9.10
ТИ 25090.00200	П.2.16; 6.1.11	СТП Э 289-82	П.1.2.1; 5.9
ТИ 25090.00203	П.6.3.3; 6.1.11	Инструкции по ОТ	
ТИ 25090.00206	П.6.1.11	600.006-08.2010	П.14.1 5)
ТИ 25090.00221	П.14.1 14)	600.033-04.2009	П.14.1 5)
ТИ 25091.00010	П.6.1.11	600.049-01.2010	П.14.1 5)
ТИ 25091.00011	П.6.1.11	600.074-04.2011	П.14.1 5)
ТИ 25091.00012	П.6.1.11	81, 161	П.14.1 5)
259.0126И	П.13.4	600.085-01.2012	П.14.1 5)
СТП А 84-2009	Приложение 2	600.104-06.2011	П.14.1 5)
СТП А 133-2010	Приложение 2	600.135-02.2010	П.14.1 5)
СТП А 222-88	Приложение 2	600.142-02.2012	П.9.3.10.8
СТП А 248-90	П.1.1.1	600.153-01.2012	П.14.1 5)
СТП М 288- 82 ²⁰¹³	Приложение 4	Альбом № 103-97	П.5.2.3
СТП М 324-90	Приложение 2	Альбом № 103-76	П.5.2.3
СТП М 325-2008	Приложение 2	Инструкция № 3-33-03	П.4.8.1, 10.3
СТП М 326-2007	Приложение 2	ПОТ РМ 005-97	П.14.1 8)
СТП М 329-87	Приложение 2	ПОТ РМ 006-97	П.14.1 6)
СТП М 330-2011	Приложение 2	ПОТ РМ 017-2001	П.14.1 13)
СТП М 331-95	Приложение 2	ПОТ РМ 019-2001	П.14.1 12)
СТП М 335-2006	Приложение 2	ПОТ РМ 020-2001	П.14.1 7)
СТП М 336-2005	Приложение 2	ПОТ РО 14000-001-98	П.14.1 9)
СТП М 344-2012	Приложение 2	ПБ 03-576-03	П.14.2
СТП М 377-2008	Приложение 2	ПБ 12-529-03	П.14.1 10)
СТП М 384-2008	П.3.2.1	СП 1009-73	П.14.1 11)
СТП М 385-94	Приложение 2	СП 261.1283-03	П.14.3
СТП М 392-86	Приложение 2	СП 261.1284-03	П.14.3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
20	3-м	М-017-8013	Евгений	15.02.2013

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата
1645	Евгений 13.02.13			

(21)

(21)

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
I. Требования к конструкциям.....	I
I.1. Точность размеров и геометрической формы.....	I
I.2. Требования к проектированию и выполнению сварных швов и соединений.....	8
2. Требования к деталям.....	9
3. Требования к материалам.....	I4
3.1. Основные материалы.....	I4
3.2. Сварочные материалы.....	I5
4. Изготовление деталей.....	I6
4.1. Общие указания.....	I6
4.2. Подготовка металлопроката к запуску в производство.....	I6
4.3. Разметка.....	I9
4.4. Механическая резка.....	I9
4.5. Термическая резка.....	2I
4.6. Гибка.....	29
4.7. Холодная листовая штамповка.....	40
4.8. Правка.....	4I
4.9. Механическая обработка в цехах сварочного производства.....	4I
5. Сборка металлоконструкций.....	43
6. Сварка.....	46
6.1. Общие требования.....	46
6.2. Ручная дуговая сварка.....	5I
6.3. Полуавтоматическая дуговая сварка в защитных газах.....	52
6.4. Автоматическая дуговая сварка.....	53
6.5. Электрошлаковая сварка.....	54
6.6. Контактная (точечная и рельефная) сварка.....	55
6.7. Газовая сварка.....	56
7. Пайка.....	58
7.1. Общие требования.....	58
7.2. Основные виды соединений.....	6I
7.3. Контроль паяных соединений.....	62
7.4. Материалы, применяемые при пайке.....	63
8. Наплавка.....	63
9. Методы контроля и исправления дефектов.....	64
10. Правка.....	67
II. Термическая обработка.....	68
12. Механическая обработка.....	68

		Дата
		Подп.
		№ докум.
		Лист
		Изм.

	Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инт. № подл.

13. Маркировка, окраска, упаковка и транспортирование.....	68
14. Требования безопасности.....	69
Приложение 1. Перечень стандартов, содержащих требования к деталям, изготавливаемым ковкой и литьем....	71
Приложение 2. Перечень стандартов на основные виды проката, применяемого в машиностроении.....	72
Приложение 3. Перечень стандартов на химический состав и механические свойства сталей.....	74
Приложение 4. Перечень стандартов, содержащих требования к материалам, применяемым при пайке.....	75
Приложение 5. Перечень документов, на которые имеются ссылки в СТН А 248-90	76

[illegible]

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