

УТВЕРДИЛО

Указанием Министерства
тяжелого машиностроения СССР
от 29.06.80 № 557-022-1-6598

ЛИСТ УТВЕРДЕНИЯ

КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
ОСТ 24.940.01-90

Начальник технологического
отдела

Щегловетов
Н.Д.Щегловетов

Начальник сектора управления
качеством продукции, стандартов
тестов, измерений и патенто-
и лицензионной работы научно-
технического отдела

Полтаревский
А.Н.Полтаревский

НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА И СПЕЦИАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НПО "ВИПИтмаш"

Заместитель генерального
директора

Щегловетов
А.В.Щегловетов

Заведующий конструкторско-
технологическим отделом
стандартизацией

Михеенков
Д.С.Михеенков

Заведующий отделом
сварочного производства

Блазов
А.Ф.Блазов

Руководители темы

Смирнов
В.В.Смирнов

Реук
И.Г.Реук

Исполнители

Кочетова
Г.Ф.Кочетова

Бондарев
В.В.Бондарев

Согласовано

Главный инженер НПО "ВИПИтмаш"

Ребров

Макарин
А.И.Макарин

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОМПЛЕКС
СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ
ОИП 310000

ОСТ 24.940.01-90

Дата введения 01.01.91 г.

Изобретение стандарта преследуется по закону.

Настоящий отраслевой стандарт распространяется на стальные сварные конструкции (сварные конструкции) металлургического машиностроения, в том числе на все виды прокатного, агломератного и другого оборудования, а также товары народного потребления, кроме оборудования, подконтрольного Госгортехнадзору.

Стандарт устанавливает положения, с учетом которых должны разрабатываться конструкторская и технологическая документация на изготовленные сварные конструкции металлургического машиностроения.

I. ТРЕБОВАНИЯ К СВАРНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

I.1. Сварные конструкции должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технической документации, разработанной согласно требованиям стандартов ЕСКД и утвержденной в установленном порядке.

I.2. Точность измеров и геометрической формы

I.2.1. Точность сварных конструкций (пределные отклонения на размеры, кроме спиральных, проставляемые на рабочих чертежах, основные нормы взаимозаменяемости и допуски) назначается конструктором в соответствии с эксплуатационными требованиями. В зависимости от сложности и качества изготовления точность

механических необработанных конструкций с габаритными размерами до 10000 мм должны соответствовать квалитетам I4-I7 ГОСТ 25346; ГОСТ 25348, конструкций с габаритами размерами свыше 10000 до 40000 мм должны, указанным в ГОСТ 26179.

I.2.2. Если точность сварных конструкций не удовлетворяет заданным требованиям, то целесообразнее повысить ее посредством механической обработки отдельных элементов конструкции (листы, пластины, болты и др.), чем повысить точность изготовления отдельных деталей сварной конструкции и тем самым повысить точность сборки.

I.2.3. Допуски разностей диагоналей сварных конструкций типа рам не должны превышать величин, указанных в табл. I

Таблица I

Допуск разности диагоналей сварных конструкций типа рам

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

I.2.4. Допуски плоскостности (прилегание к плите) основных плоскостей сварных конструкций составного сечения - рам, плит, плюшаков (без механической обработки) не должны превышать величин, указанных в табл. 2.

I.2.5. Допуски прямолинейности сварных конструкций типа баков, ферм не должны превышать величин, указанных в табл. 3.

I.2.6. Поверхностные отклонения от геометрической формы элементов сварных конструкций и допуски не должны превышать величин,

величин, указанных в табл.4.

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

Таблица 2

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

Интервалы допускаемых размеров		Допуск
Ширина	Длина	
До 200 вклч.	До 200 вклч.	1,5
Св. 200 " 500 вклч.	" 500 "	2,0
" 500 " 1000 "	" 1000 "	2,5
" 1000 " 1500 "	" 1500 "	3,5
" 1500 " 3000 "	" 2000 "	4,0
Св. 2000 до 3000 вклч.	До 2000 вклч.	4,5
св. 2000 " 3000 "	" 3000 "	5,0
	До 2000 вклч.	5,5
Св. 3000 " 4000 вклч.	Св. 2000 " 3000 "	6,0
	" 3000 " 4000 "	7,0
	До 3000 вклч.	7,0
Св. 4000 до 5000 вклч.	Св. 3000 " 4000 "	8,0
	До 2000 вклч.	7,0
Св. 5000 до 6000 вклч.	Св. 2000 " 3000 "	8,0
	" 3000 " 4000 "	9,0
	До 2000 вклч.	8,0
Св. 6000 до 8000 вклч.	Св. 2000 " 3000 "	9,0
	" 3000 " 4000 "	10,0
	До 2000 вклч.	9,0
Св. 8000 до 10000 вклч.	Св. 2000 " 3000 "	10,0
	" 3000 " 4000 "	11,0
Св. 10000	До 10000 вклч.	15,0

Таблица 3

Допуск прямолинейности сварных конструкций
типа балок, форм

мм

Интервалы номинальных размеров длины	Допуск	Интервалы номинальных размеров длины	Допуск
До 500 вклч.	I	Св. 5000 до 7000 вклч.	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

1.2.8. Допуск овальности и угловатости цилиндрических изделий после сварки и калибровки не должен превышать норм, указанных в табл. 6.

1.2.9. Размеры овальности изогнутой трубы не должны превышать 15% наружного диаметра, если овальность специально не отворачена в чертеже.

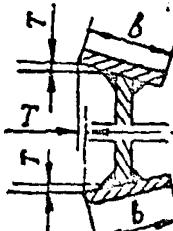
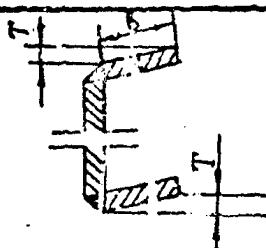
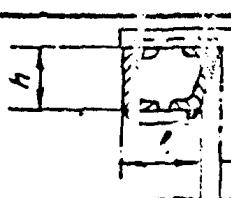
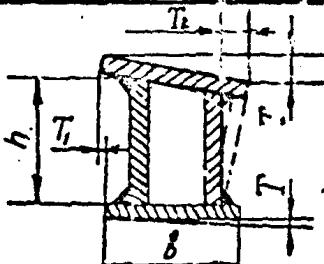
1.2.10. Допуск прямолинейности (изогнутость) цилиндрических изделий не должен быть более 2 мм на 1 м длины, а на всей длине изделия не более 20 мм при длине до 10 м и не более 36 мм при длине более 10 м.

1.3. Требования к проектированию и выполнению сварных извов и соединений.

1.3.1. При проектировании сварных конструкций с целью назначения извов минимального сечения расчет их следует производить согласно нормам проектирования стальных конструкций СНиП II-23,

Таблица 4

Позиционное отклонение от геометрической формы
элементов сварных конструкций и их допуски

Конструктивные элементы	Намечование отклонения	Величина
	Допуск перпендикулярности полок (T) к отеке таврового или двутаврового сечений (T_1). Смещение полок друг относительно друга (T_1)	$T \leq 0,005 \text{ в}$ $T_1 \leq 0,01 \text{ в}$
	Допуск перпендикулярности полок (T) к отеке узлового сечения типа швеллер	$T \leq 0,010 \text{ в}$
	Допуск параллельности полок (T) тавровых и двутавровых сечений	$T \leq 0,010 \text{ в}$
	Допуск перпендикулярности стенок (T) составного сечения	$T \leq 0,010 \text{ в}$ но не более 2мм
	Допуск параллельности полок (T) к стенкам (T_1). Смещение полок друг относительно друга (T_1)	$T \leq 0,005 \text{ в}$ $T_1 \leq 0,010 \text{ в}$ $T_2 \leq 0,005 \text{ в}$

Продолжение табл. 4

Мат. конструктивные элементы	Нормированные отклонения	Допуск
	Допуск плоскости носит. полок про- филей (T_1, T_2) составного се- чения из угол- ков	$T_1 \leq 0,01h$ T_2 - в пределах указанных до- пуска на ширину полки по ГОСТ 8240 или ГОСТ 8510
	Допуск плоско- стности полок профилей (T_1, T_2) составного се- чения из угол- ков	$T_1 \leq 0,01h$ T_2 - в пределах указанных до- пуска на ширину полки по ГОСТ 8240 (СТСАЗ 2210)
	Допуск плоско- стности полок профилей (T_1, T_2) составного се- чения из угол- ков и двутав- ров	$T_1 \leq 0,01h$ T_2 - в пределах указанных до- пуска на ширину пол- ки по ГОСТ 8240 (СТСАЗ 2209), ГОСТ 8239 (СТСАЗ 2209)
	Допуск плоско- стности полок профилей (T_1, T_2) в элементах с накладками	$T_1 \leq 0,01h$ $T_2 \leq 0,018$
	Позиционное от- клонение (Δ) от оси соедини- тельных панелей по длине вклю- чений	$\Delta \pm 10$

Продолжение табл. 4

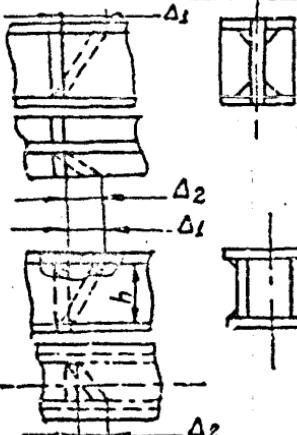
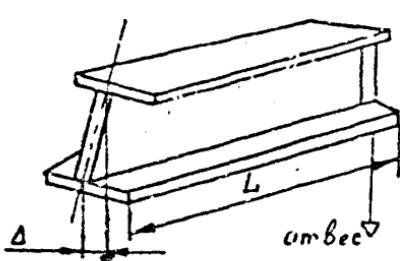
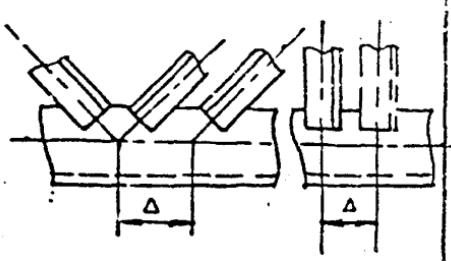
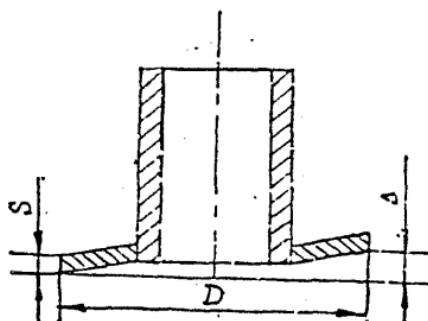
Конструктивные элементы	Нормированное отклонение	Величина
	Позиционное отклонение от первоначальности размаха жесткости или диаметров к плоскости (Δ_1) и к стенке (Δ_2) в салках и коленях	$\Delta_1 \leq \pm 0,005h$ $\Delta_2 \leq \pm 2$
	Позиционное отклонение от плоскости стенок балок (плутархии, коробчатые), концы стоек (Δ) измеряется по относительной массе одного из торцов, принятого за базу	$\Delta \leq 0,001L$ но не более ± 10
	Позиционное отклонение осей элементов в решетчатых конструкциях (бортах) от их проектного положения	$\Delta \leq \pm 5$

Таблица 5

Допуск плоскости и перпендикулярности
фланцевых соединений

ММ

Конструктивный элемент	D	S	Более из 4
	До 200 вкл.	от 8 до 10 вкл.	2,0
	Св. 200 до 400 вкл.	до 10° Св. 10 " 15" " 15 " 20" " 20 " 30"	3,5 3,0 2,5 2,0
	Св. 400 до 600 вкл.	до 10° вкл. Св. 10 " 30 "	4,0 3,5
	Св. 600 до 800 вкл.	до 15° вкл. св. 15 " 30 "	4,0 3,5

ОСТ 24.940.02 ; ОСТ 24.940.09 к нормам проектирования
угловых швов сварных соединений металлических конструкций
подъемно-транспортных машин по Р1М 24.090.60.

I.3.2. Виды сварных соединений и допуски точности их сборки
должны соответствовать требованиям следующих стандартов:

при ручной электродуговой сварке - ГОСТ 5264 и ГОСТ II534;

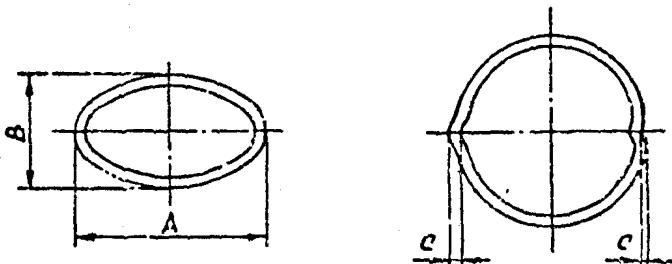
при автоматической и полуавтоматической сварке под флюсом -
ГОСТ 8713 и ГОСТ II533;

при сварке в среде защитных газов - ГОСТ I4771, ГОСТ 23518;

при дуговой сварке точечной - ГОСТ I4776.

Таблица 6

Допуск овальности и угловатости цилиндрических изделий



мм

Наружный диаметр	Допуск овальности, (A-B) при тождеств.				Допуск угло- ватости, С	
	до 20		св. 20		гибка в холо- дном сос- тояни- и	гибка с под- гибкой концов в горя- чем сос- тояни- и
	гибка в хо- лодном состо- яни- и	гибка с под- гибкой концов в горя- чем сос- тояни- и	гибка в холо- дном сос- тояни- и	гибка с под- гибкой в горя- чем сос- тояни- и		
до 1000 вкл.	5		10	5		3
св. 1000 " 1500 "	7		12	7		4
" 1500 " 2000 "	9	4	12			4
" 2000 " 2500 "	II		14			5
" 2500 " 3000 "	13	8	16	9		5
" 3000	15		18			5

при сварке трубопроводов - ГОСТ 16037, ГОСТ 16038;

при сварке двухслойной коррозийно-стойкой стали - ГОСТ 16098;

при контактной сварке ГОСТ 15872;

при аэлектрошлаковой сварке - ГОСТ 16164.

I.3.3. С целью уменьшения массы наплавленного металла и снижения внутренних напряжений после сварки следует при проектировании ограниченно применять V - образную и несимметричную

X - образную разделку кромок.

V - образную разделку следует применять в случае невозможности выполнения двухстороннего шва и при малых толщинах металла (менее 12 мм).

I.3.4. Все швы сварных конструкций должны подвергаться техническому осмотру, производимому методом визуального осмотра и измерений.

В зависимости от условий эксплуатации конструкции или ее отдельных элементов конструктором дополнительно назначается соответствующий метод контроля качества швов для выявления недопустимых внутренних дефектов и неплотностей (сквозные дефекты швов), для определения механических свойств, структуры и химического состава металла, шва, а также коррозионной стойкости. Виды и метод контроля оговариваются в чертежах или в приложенной к ним другой технической документации на данную конструкцию.

I.3.5. Поверхность стыковых швов сварных конструкций, рабочих в условиях знакопеременных или ударных нагрузок, должна быть защищена механическим способом заподлицо с основным металлом или границы швов должны быть оплавлены вольфрамовым электродом в защитной среде, что необходимо указывать на чертежах.

I.3.6. После термической обработки сварных конструкций должен быть произведен визуальный осмотр всех швов и при необходимости (наличие требований в чертежах) контроль наличия внутренних трещин и неплотностей швов, а также в зависимости от сложности конструкции по назначению служб технолога должны быть проверены ее размеры.

I.3.7. Виды дефектов сварных швов, нормы недопустимых величин наиболее часто встречающихся дефектов, методы их контроля и исправления приведены в разделе 7.

1.4. Требования к термической обработке

1.4.1. Термическая обработка сварных конструкций или стабилизация остаточных сварочных напряжений другими методами (ультразвуковым, низкочастотной виброобработки и методом статического нагружения) в каждом конкретном случае должны указываться в чертежах. Метод стабилизации напряжений устанавливается технологическими службами и указывается конструктором в технических требованиях чертежа.

1.4.2. Сварные жесткие конструкции, включаящие замкнутые пивы, исключающие их свободную усадку и выполненные из сталей, содержащих углерода более 0,22% и алюминия, эквивалентных углероду, выше 0,6%, при толщинах более 25 мм необходимо подвергать термической обработке или другому виду стабилизации напряжений.

1.4.3. Термической обработке (стабилизации напряжений) после сварки подвергаются сварные конструкции, подлежащие несимметричной механообработке, вызывающей недопустимые концентрации.

1.4.4. Режим термической обработки должен назначаться согласно соответствующей конструкции или по специально разработанному технологическому процессу. В печах должна быть обеспечена равномерность нагрева конструкций, а также предохранение их от деформаций под действием собственной массы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЯМ

2.1. Общие положения

2.1.1. Точность изготовления деталей в зависимости от сложности и габаритов сварных металлоконструкций должна соответствовать или назначаться на один-два квалитета выше точности готовой механически необработанной конструкции.

2.1.2. Размеры деталей сварных металлоконструкций, при необходимости, должны устанавливаться с учетом усадки от сварных швов в соответствии с РТМ 24.010.23, а размеры деталей, подвергаемых механической обработке в составе готовой металлоконструкции, должны включать припуск на механическую обработку согласно п. 5.2.

2.1.3. Допуски на соответствующие размеры деталей, образующие общий размер при последовательной их обработке, должны назначаться с таким расчетом, чтобы сумма их односторонних отклонений не превышала таких же отклонений на общий размер.

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

Предельные отклонения размеров таких деталей должны назначаться в пределах норм (точность резки), приведенных в ГОСТ 14792 для кислородной и плазменной резки сталей толщиной до 100 мм, в табл. I6 для кислородной машинной резки сталей толщиной более 100 мм, в табл. I7 для резки сталей гильотинными или пресс-ножницами и в табл. I8 для резки фасонного проката.

2.1.5. Качество поверхности необрабатываемых кромок деталей должно соответствовать данным приведенным в ГОСТ 14792 (кислородная и плазменная резка сталей толщиной более 100 мм), в табл. I5 (кислородная резка сталей толщиной более 100 мм) и в п. 4.4.8 и 4.4.9 (резка гильотинными ножницами).

2.1.6. Для деталей трубопроводов, изготавливаемых из углеродистой стали, предельные отклонения размеров, допуски

круглости, разностенность и гофры должны соответствовать ГОСТ 17380.

2.1.7. Допуски формы деталей, изготовленных из листа, приведены в табл. 7.

Таблица 7

Допуск плоскостности деталей

мм

Толщина листа	Допуск (зазор между линиейной линией и поверхностью металлокроката)
До 4	4,5
Ст 4 до 8 вклч.	2,0
Св. 6 " 20 "	1,5
Св. 20 " 30 "	1,0

2.1.8. Допуск разности размеров деталей, изготовленных из листа, по диагоналям должен соответствовать данным приведенным в табл. 8.

Таблица 8

Допуск разности размеров деталей по
диагоналям

мм

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

2.2. Требования к гнутым деталям, штамповкам, поковкам и стяжкам

2.2.1. Допуск круглости (овальность) вальцованных обечайок должен соответствовать данным приведенным в табл. 9.

Таблица 9

Допуск круглости (овальности) обечайок

Параметры обечайки, мм		Допуск в процентах от диаметра		не более
Толщина стенки	Наружный диаметр			
До 6 вклч.	До 2000 вклч.	1,0		15
Св. 6 до 25 "	Св. 2000 " 3000 вкл.	1,5		20
Св. 25 " 50 "	" 5000 "	-		30

2.2.2. Допуски проверяемых элементов деталей после гибки из профильного проката должны соответствовать, мм

допуск формы заготовленного профиля (неприменение каблона к кромке полок уголка, швеллера и двутавра) на длине 1500 мм..... 5

допуск формы радианной поверхности (неприменение каблона к поверхности выпнутого профиля) на длине 1500 мм 3

допуск неизогнутости (размалывка) полок уголка, швеллера, двутавра при гибке по радиусу 5

допуск плоскостности (погнутость стыков швеллера 0,05 вклч. но не более 10

2.2.3. На деталях после гибки не допускаются забоины и вытяинки, не более 2 мм. Забоины и вытяинки до 2 мм допускаются в количестве не более 5 штук на I и длины детали.

2.2.4. Допуск плоскостности (неприменение к пиле) колыша, согнутого из уголка, листа, двутавра, труб, круглых и квадратных должен соответствовать данным табл. 10.

Таблица I0

Допуск плоскости колец из фасонного проката

Номер профиля	мм		
	Радиусгиба	1000	2000
	4000	Допуск (зазор между кольцом и плитой)	
10	10	12	15
20	12	14	17
30	15	18	20

2.2.5. Допуски размеров диаметров штампованных днищ должны соответствовать данным табл. II.

Таблица II

Допуск размеров диаметров штампованных днищ

Интервалы компонентных размеров диаметров	мм				
	До 1000 вклч.	Св. 1000 до 1500 вклч.	Св. 1500 до 2000 вклч.	Св. 2000 до 2500 вклч.	Св. 2500 до 3000 вклч.
Предельные отклонения					
+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 8	
- 2	- 3	- 4	- 4	- 5	

2.2.6. Допуски формы и качества поверхности днищ после штамповки и механической обработке должны быть, мм:
 конусность цилиндрической части днищ на 100 мм длины при толщине стенок:

- а) до 20 мм 2
- б) св. 20 мм 4

продольные риски, образующиеся при штамповке на цилиндрической части днищ глубиной..... I

отдельные горбы высотой	10% толщины
высота эллиптической или яйцовой поверхности в пределах 0,005 Дн (наружного диаметра) обечайки, но не более	20
торцевое сияние в пределах 0,006 Дн, но не более.....	4
местное отклонение формы днищ (вогнутость, выпуклость) от заданной 0,010 Дн, но не более.....	4

2.2.7. Поковки и штамповки, изготовленные из углеродистых и легированных сталей, должны отвечать требованиям стандартов, приведенных в обязательном приложении 2.

2.2.8. Поверхности стальных поковок, не подлежащие механической обработке, должны быть очищены от сколов и заусенцев.

2.2.9. Отливки из стали должны соответствовать требованиям стандартов, приведенных в обязательном приложении 2.

2.2.10. На обработанных поверхностях листовых деталей в слабонагруженных местах отливки допускаются отдельные мелкие раковины, если их суммарная площадь не превышает 3% площади, на которой они расположены, размером не более 3 мм каждая и глубиной до 10% толщины стенки, но не более 3 мм.

2.2.11. Шероховатость поверхности торцов, деталей, полученных вырубкой, окрежкой и проходкой должна составлять:

R_z 80 - 160 при толщине металла до 2 мм;

R_z 320 и более при толщине более 2 мм.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

3.1. Материалы, применяемые для изготовления стальных сварных конструкций, назначаются проектирующей организацией и должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов

и технических условий.

3.2. Допускается без внесения изменений в конструкторскую документацию по согласованию с конструктором заменять марки углеродистой стали обыкновенного качества аналогичными (при экономической целесообразности), имеющими не менее приемлемые значения соответствующих показателей согласно ГМТ 24.911.03.

3.3. Основные материалы

3.3.1. Основные виды проката, применяемого в металлургическом машиностроении, приведены в справочном приложении 3.

3.3.2. Химический состав и механические свойства сталей, применяемых для изготовления сварных конструкций, должна соответствовать стандартам, приведенным в справочном приложении 4.

3.3.3. Качество поверхности лигового проката должно удовлетворять требованиям ГОСТ 14637 и ГОСТ 16523, (СТ СЭВ 2212, СТ СЭВ 3919).

3.4. Сварочные материалы

3.4.1. Выбор электродов для ручной дуговой сварки углеродистых, низколегированных конструкционных и легированных теплостойчивых сталей производить по ГОСТ 9467 для сварки высоколегированных сталей - ГОСТ 10052, для сварки низколегированных высокопрочных сталей по ТУ 14-4-468, для ручной дуговой наливки поверхности слоев с особыми свойствами - ГОСТ 10051. При других равнозначных показателях предпочтительно применять электроды с более высокими коэффициентами наплавки.

Транспортирование, хранение и испытание (при необходимости) электродов для дуговой сварки и наплавки должны производиться в соответствии с требованиями, приведенными в ГОСТ 9466.

3.4.2. В качестве нагревающихся металлических электродов (при сварке в среде защитных газов, плазменной сварке и резке) применять вольфрамовые прутки с амиссоновыми активизаторами: хантакизированные - по СТУ 45-ЧМ-И150; иттрированные, марка БИ, диаметр 8-10 мм - по СУ0.21.099 ТУ; марка БИ, диаметр 2-8 мм - - по СУ0.021.127 ТУ.

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

3.4.4. Изготовление, испытание и хранение порошковой проволоки, применяемой для сварки металлоконструкций из малоуглеродистой и низколегированной стали должны соответствовать ГОСТ 26271 и активированной проволоки марок: АЛ-АН2(ТУ 14-4-1258-89), АЛ-АН4(ТУ 14-4-1431-88), АЛ-АН5(ТУ 580-87).

3.4.5. Флюс для сварки стальных металлоконструкций должен соответствовать ГОСТ 9087 и ЧМТУ-1-1017 (флюс АН-17М для сварки низколегированных высокопрочных сталей).

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

3.4.7. Аргон, применяемый для сварки стальных металлоконструкций, должен соответствовать ГОСТ 10157.

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

3.4.9. Кислород, применяемый для резки, должен соответствовать первому сорту (ГОСТ 5583 и ГОСТ 6331).

3.4.10. Отсыревшие электроды после их длительного хранения перед употреблением должны быть проложены согласно данным, указанным в паспорте на электроды, а порошковая проволока согласно техническим условиям на ее изготовление и перед применением

должна подвергаться повторным технологическим испытаниям.

3.4.II. Флюс перед сваркой для удаления влаги следует прокаливать при температуре 350°C в течение 2-3 часов, перевозить из цеха в цех в закрытой таре.

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

4.1. Общие указания

4.1.1. Детали для сборки сварных конструкций могут быть изготовлены всеми методами резки, гибкой, штамповкой, ковкой и литьем с последующей механической обработкой или без нее в соответствии с размерами и допусками, 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.

4.1.3. В документации технологического процесса должны указываться припуски на механическую обработку согласно обязательному приложению I и п.п. 4.4.5. и 4.4.II.

4.1.4. Все готовые детали в условиях единичного изготовления контролируются путем внешнего осмотра и обмера, в условиях серийного и массового изготовления - выборочно в количестве, зависящем от метода изготовления (штамповка, резка по упору, резка по контуру, программная резка и др.), от материала и оборудования. При этом количество контролируемых деталей назначается службами изготовителя и должно гарантировать требуемое качество всех деталей.

Особо ответственные детали контролируются согласно специальным техническим требованиям (ультразвук и др.), указанным на

чертеже или в дополнительной документации.

При необходимости в зависимости от организаций производства следует производить маркировку деталей.

4.2. Подготовка металлокривата к запуску в производство

4.2.1. Маркировка, упаковка и наличие документации на прокатную сталь, поступающую на завод-потребитель, должны соответствовать ГОСТ 7566.

4.2.2. Для определения пригодности сталей, не имеющих сертификатов, необходимо установить их марку химическим анализом согласно ГОСТ 7565 (СТ СЭВ 466), а также технологическими испытаниями по ГОСТ 7564 (СТ СЭВ 2859) в соответствии с предполагаемой маркой стали.

4.2.3. Прокат, поступающий в обработку, должен быть осмотрен, очищен от грязи, льда, ржавчины и изнурителей.

Допускается тонкий слой окалины и ржавчины, не препятствующий выявлению поверхностных дефектов.

4.2.4. Обнаруженные на поверхности проката дефекты (щели, раковины, неметаллические включения и вкрапленная окалина), не допускаемые стандартами (п. 3.3.3) должны быть удалены путем пологой вырубки или зачистки наружным кругом. Зачистка не должна уменьшать размеры проката ниже минусового допуска.

В случае уменьшения размеров термически необработанного проката после вырубки или зачистки ниже минусового допуска размеры проката должны быть восстановлены методом наливки.

4.2.5. Правка проката должна осуществляться на листоправильных машинах или прессах, обеспечивающих плавность приложения нагрузки, и лишь в отдельных случаях допускается правка на плите через гладильку.

Кроме низколегированных термически упрочненных сталей, разрешается правка газовым пламенем.

4.2.6. Холодная правка и гибка стали допускается, если стрела прогиба не превышает максимального значения, а радиус кривизны не меньше минимального значения, приведенных в табл. I2.

4.2.7. При искривлениях проката из низколегированных и малоуглеродистых сталей, превышающих величины, указанные в табл. I2, правка должна производиться только в горячем состоянии при температуре не выше 1100°C с окончанием правки при температуре не ниже 700°C , охлаждать после правки за воздухе при температуре не ниже 0°C .

4.2.8. Искривление листовой и профильной сталей, поступающих на заготовительные операции, не должно превышать величин, указанных в табл. I3.

4.3. Разметка

4.3.1. При необходимости нанесения границ вырезки деталей или линий их сгиба должна производиться разметка.

4.3.2. Разметка деталей должна осуществляться по шаблонам или с помощью материального инструмента и обеспечивать требуемую точность фиксации заданных размеров и минимальные отходы стали.

4.3.3. Разметку разрешается производить только исправным инструментом на выверенных плитах и столах, обеспечивающих укладку размечаемого материала и шаблона без прогиба.

4.4. Резка

4.4.1. Резку сталей следует производить механическим способом, кислородной автоматической, полуавтоматической и ручной, а также плазменной и лазерной резкой.

4.4.2. Кислородную резку необходимо производить согласно технологическим картам, в которых должен указываться способ вырезки (автоматической, полуавтоматической или ручной) с учетом

Таблица II

Допускаемые нормы деформации металла в холодном состоянии

мм

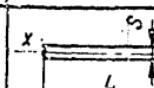
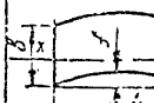
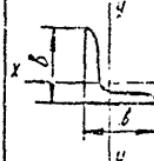
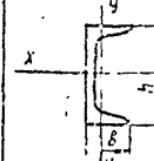
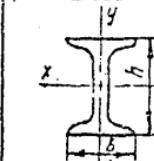
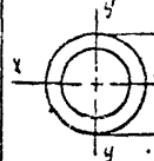
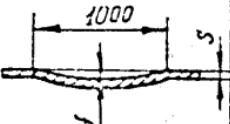
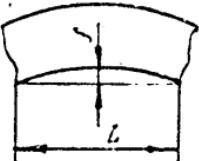
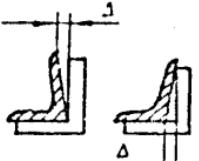
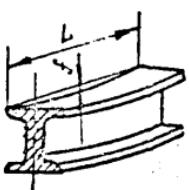
Вид проката	Конструктивные элементы	Допускаемые значения деформаций				
		относительно оси	при правке		при гибке	
			радиус кривизны f	стрела прогиба J	радиус кривизны R	стрела прогиба f
Лист полоса		x-x	50 S	$\frac{L^2}{400 S}$	25 S	$\frac{L^2}{200 S}$
Полоса		x-x	-	$\frac{L^2}{800 b}$	-	-
Уголок		x-x	90 b	$\frac{L^2}{720 b}$	45 b	$\frac{L^2}{360}$
Швеллер		x-x	50 h	$\frac{L^2}{400}$	25 h	$\frac{L^2}{200}$
		y-y	90 b	$\frac{L^2}{720 b}$	45 b	$\frac{L^2}{360}$
Двутавр		x-x	50 h	$\frac{L^2}{400}$	25 h	$\frac{L^2}{200}$
		y-y	50 b	$\frac{L^2}{400 b}$	25 b	$\frac{L^2}{200}$
Труба		x-x	60 d	-	30 d	-
		y-y				

Таблица I3

Допускаемое нормы искривления металлоконката

ММ :

Вид проката	Конструктивные элементы	Характер деформации	Допускаемая величина искривления после правки	
			Формально-нальная закоси- мость	не более
Лист, полоса		Отклонение от плоскости на I 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 Отклонение от передней-днижней-ности по-лоск	$f \leq 0,001L$ $\Delta \leq 0,01\delta$	5,0 -
Листовой прокат		Отклонение от плоскости при: $N \leq 18$ $N \geq 20$	$f \leq 0,001L$ $f \leq 0,001L$	4,0 6,0

классификации (групп) сталей по их возможности подвергаться кислородной резке, табл. I4.

4.4.3. Стартовую резку необходимо начинать с кромок листа. При необходимости начинать с середины листа (вырезка фланцев, отверстий и т.п.) в стороне от линии реза должно проходить или просверливаться отверстие, от которого начинается резка.

Во избежание плавления детали или листа на опорах в процессе резки следует предусматривать их крепление к столу струбцинами, эксцентриковыми зажимами или электромагнитными присосами. Детали с замкнутым наружным контуром резки рекомендуется закреплять по наружному контуру, оставляя несколько участков непрорезанных для сохранения жесткой связи детали с закрепленной обрезью. Указанные участки прорезать по окончании вырезки детали. Чтобы избежать смещения от заданной линии реза, в прорезанные участки следует вставлять клинья. При точной вырезке деталей желательно, чтобы обрезь обладала большей подвижностью, чем вырезаемая деталь. Для этого необходимо производить вырезку не из базового листа, а из предварительно вырезанных заготовок (карт) и контуры (обрезь) не закрашивать.

Таблица I4

Классификация сталей по их возможности подвергаться кислородной резке

Номер группы	Содержание элементов, замещающих углероду, %	Содержание углерода, %	Примерные марки стали	Условия резки
I	0,6	0,3	ВСт I-3, 10-25, 15Г, 20Г, 10Г2, ГСМ	Резка может производиться в любых производственных условиях без технологических ограничений, в том числе и без подогрева

Нр группы	Содержание элементов, включая химических углероду	Содержание углерода, %	Примерные марки стали	Условия резки
2.	Св. 0,6 до 0,8	до 0,5	20 РМ, 50-45, 30Г-40Г, 20Г2-35Г2, 20Х, 15Х3, 15ХМ, 20ХМ, 20ХН, 12ХН2А, 12ХН3А-20ХН3А	Резка при плавовой температуре производится без подогрева; при отрицательной температуре и резке больших толщин производится с предварительным подогревом до температуры не выше 120°C
3.	Св. 0,8 до 1,1	до 0,8	50-70, 50Г-70Г, 35Г2-60Г2, 30Х-50Х, 12ХН-35ХН, 18НГ, 20НГ-40НГ, 40ХН-50ХН, 40Н, 18НН, 12Х2Н4А-20Х2Н4А, 12ХН-20ХН4, 35ХНМА, 18ННВА, 20НГС, 20ХН42А, 35НН, 35СТ, 35Г2, 30ХН, 40ХН, 40ХН4, 5ХН, НН10	Сталь склонна к за jakiю. Резку производить в горячем состоянии при температуре 200-300°C
4.	Св. 1,1	св. 0,8	25ХГС-50ХГС, 33ХС-40ХС, 20Х5, 35ХМА, 37ХНМА, 3512МА, 25ХНМА, 3210МА, 40ХМ, 45ХНМА, 50 НН9А, 50НГА, 5ХН, 12Х2ННМА, НН9, НН15, НН15СТ	Сталь склонна к за jakiю. Резку производить с предварительным подогревом до температуры 300-400°C и замедленным остыванием после резки

4.4.4. Механизированная кислородная и плазменно-углеродная резка стали позволяет обеспечить точность и качество поверхности реза в пределах норм ГОСТ 14732 для толщин до 100 мм и данных табл. I.6 и I.7 для кислородной резки при толщинах более 100 мм.

При вырезке деталей из листовой стали ручной кислородной резкой, точность резки должна быть в пределах норм табл. I.5, качество поверхности реза - табл. I.6. Ручная резка по нормам

без направляющей при толщине более 1000 мм не рекомендуется.

4.4.5. Размеры приспособов из последующую механическую обработку после кислородной резки стальных заготовок из листа, фасонного проката, поковок и литья должны соответствовать ГОСТ 12169.

Таблица 15

Точность кислородной резки листовой стали

мм

Интервал номинальных размеров	Резка					
	Механическая		ручная			
	Толщина листа					
	св. 100 до 200 выл.ч.	св. 200 до 300 выл.ч.	до 25 выл.ч.	св. 25 до 50 выл.ч.	св. 50 до 100 выл.ч.	св. 100 до 500 выл.ч.
Пределевые отклонения						
До 500мм	± 3,5	± 4,0	± 3,5	± 4,0	± 4,5	± 5,0
Св. 500 " 1500 "	± 4,0	± 4,5	± 4,0	± 4,5	± 5,0	± 5,5
" 1500 " 2500 "	± 4,5	± 5,0	± 4,5	± 5,0	± 5,5	± 6,0
" 2500 " 5000 "	± 5,0	± 6,0	± 5,0	± 5,5	± 6,0	± 7,0
" 5000 " 10000 "	± 6,0	± 7,0	± 5,0	± 6,0	± 7,0	± 8,0

4.4.6. Механическая резка должна производиться ножницами, резцами и на прессах по упорам или по разметке, а также переносными машинками (при толщинах не более 100 мм).

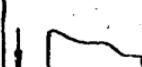
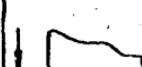
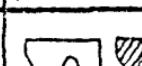
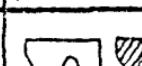
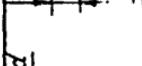
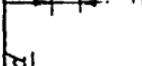
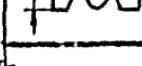
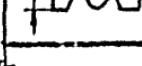
4.4.7. Резка листового проката под прямым углом должна производиться преимущественно гильотинными или прессо-ножницами (для толщин, позволяющих такую резку).

4.4.8. При резке деталей гильотинными и прессо-ножницами чеки не должны снимать обрезаемую кромку и оставлять заусенцы величиной более 0,5 мм.

4.4.9. Перпендикулярность кромки, отрезаемой гильотинными или прессо-ножницами, к поверхности листа не должна быть более 1:10 толщины листа.

Таблица I6

Качество поверхности реза при кислородной резке листовой стали

Наименование отклонения	Конструктивные элементы	Обозначение	Резка											
			Местная						Пуанс					
			Толщина заготовки			Глубина								
			до 25 мм	св. 25 до 50 мм	св. 50 до 100 мм	св. 100 до 200 мм	св. 200 до 300 мм	св. 300 и более	до 25 мм	св. 25 до 50 мм	св. 50 до 100 мм	св. 100 до 200 мм	св. 200 до 300 мм	
Шероховатость (высота гребешков)			v	-	-	-	-	1,0	1,2	1,0	1,5	2,0	3,5	4,0
Количество выхвагор "п" на 1 м реза и их размеры			n	2	2	3	4	5	3	3	4	5	6	
			l	10	15	25	40	50	15	25	30	40	60	
			c	1,5	2,0	2,5	3,5	6,0	2,0	3,0	4,0	7,0	II,0	
Глубина местных врезок, не более			d	-	-	-	-	-	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0	
Допуск перпендикулярности поверхности			t	-	-	-	-	5,4	7,7	2,0	3,0	4,0	6,0	9,0

Точность изготовления деталей механической резкой на гильотинных и пресс-ножницах должна быть в пределах норм, приведенных в табл. I7.

4.4.I0. Резка фасонного проката под прямым углом к продольной оси должна производиться сортовыми ножницами, пилами, а также кислородной резкой.

Точность резки, достигаемая указанными механическими способами, а также точность обработки на кромкоштрагальных и фрезерных станках приведены в табл. I8 и I9.

Резка под углом и вырезка в полках должны производиться ручной кислородной резкой, на зарубочных машинах или переносными машинками (при толщинах не более 10 мм).

Таблица I7

Точность резки листовой стали гильотинными и пресс-ножницами

Интервал номинальных размеров	Толщина заготовки							
	до 2 вкл. вкл.	св. 2 до 5 вкл.	св. 5 до 8 вкл.	св. 8 до 12 вкл.	св. 12 до 16 вкл.	св. 16 до 20 вкл.	св. 20 до 32 вкл.	
	Пределные отклонения							
До 500 вкл.	± 1,0	± 1,0	± 1,6	± 2,0	± 2,0	± 2,5	± 3,0	
Св. 500 " 1000 "	± 1,5	± 1,5	± 2,0	± 2,0	± 2,5	± 3,0	± 3,5	
" 1000 " 1500 "	± 1,5	± 2,0	± 2,0	± 2,5	± 3,0	± 3,5	± 4,0	
" 1500 " 2500 "	± 2,0	± 2,0	± 2,5	± 3,0	± 3,5	± 3,5	± 4,5	
" 2500 " 5000 "	± 2,5	± 3,0	± 3,0	± 3,5	-	-	-	
" 5000 " 6000 "	± 3,0	± 3,5	± 4,0	± 4,0	-	-	-	

4.4.II. Припуски на механическую обработку после механической вырезки заготовок должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 20.

Таблица 18

Точность резки фасонного проката сортовым ножницами или пилой

Способ выполнения операций	Интервалы допустимых размеров					
	до 1500 вклч.	св. 1500 до 2500 вклч.	св. 2500 до 4500 вклч.	св. 4500 до 9000 вклч.	св. 9000 до 15000 вклч.	св. 15000 до 21000 вклч.
Приемка отклонения						
по настке	± 1,5	± 2,0	± 2,5	± 3,0	± 3,5	± 4,0
по упору	± 1,0	± 1,5	± 2,0	± 2,5	± 3,0	± 3,5

Таблица 19

Точность механической обработки деталей на кромкоштрагальных и фрезерных станках

ММ					
Интервалы номинальных размеров					
до 1500 вклч.	св. 1500 до 2500 вклч.	св. 2500 до 4500 вклч.	св. 4500 до 90000 вклч.	св. 9000 до 15000 вклч.	св. 15000 до 21000 вклч.
Приемка отклонения					
± 0,5	± 1,0	± 1,5	± 2,0	± 2,5	± 3,0

Таблица 20

Припуски на механическую обработку после вырезки заготовок из металлоизделий на механическом оборудовании

Толщина материала	Припуски на сторону детали из стали	
	низкоуглеродистой	низколегированной
до 16	от 3 до 4	от 5 до 6
св. 16	св. 4 до 5	св. 6 до 7

4.5. Гибка

4.5.1. Заготовки, подлежащие гибке должны соответствовать следующим требованиям:

вырубку заготовок, подлежащих гибке с малым радиусом, следует производить при таком расположении на полосе, чтобы линия сгиба проходила поперек или под углом к направлению волокон проката;

вырубку заготовок несимметричного контура следует производить в таком направлении, чтобы при гибке заусенцы были направлены внутрь угла гибки, а не наружу. В противном случае генерально образование трещин.

4.5.2. Гибка деталей из сортовой стали в холодном состоянии должна производиться на гибочных вальцах, прессах, вертикально-гибочных машинах и вручную на плитах при помощи различных приспособлений.

4.5.3. При выборе метода гибки необходимо учитывать особенности технологии и поведения металла при гибке, зависящего от механических свойств металла, профиля изгибающего материала, его размера, расположения линии изгиба.

4.5.4. В горячем состоянии гибка, подгибка и другие виды обработки деталей должны производиться при температурах от 700 до 1100°C. При этом скорость охлаждения деталей после обработки должна исключать закалку, коробление, трещины и надрывы материала.

4.5.5. Минимальные радиусы гибки следует применять лишь в случае абсолютной конструктивной необходимости, во всех остальных случаях применять увеличенные радиусы гибки.

4.5.6. Минимально допустимый радиус гибки деталей из сортовой углеродистой стали при гибке в холодном состоянии должен соответствовать $I,5 S$ (S - толщина листа) для конструк-

иц, воспринимающих статическую нагрузку и 2,5S - для конструкций, воспринимающих динамическую нагрузку.

4.5.7. Для деталей из листовой низколегированной стали минимальный внутренний радиус гиба в 1,5 раза выше, чем у деталей из углеродистой стали, при этом надлежит производить предварительную строжку кромок после механической резки, пересекающих линии сгиба.

4.5.8. Гибку, по возможности, необходимо производить попечек волокон проката.

4.5.9. При гибке вдоль волокон проката минимальный радиус гиба должен быть увеличен в 3,0-3,5 раза.

4.5.10. При гибке под углом к направлению волокон проката минимальный радиус гиба должен быть увеличен в 2,5 раза.

4.5.11. При гибке весьма широких заготовок (1000-2000 мм), минимальный радиус гибки следует увеличивать в 1,5-2 раза во избежание трещин.

4.5.12. При гибке листов выше 10 мм радиус гибки рекомендуется применять относительно большей величины.

4.5.13. Минимальные пределы допустимых радиусов изгиба в зависимости от формы и размеров профиля, должны соответствовать данным приведенным в табл.21.

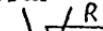
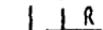
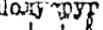
4.5.14. Во избежание складок на внутренней поверхности при гибке уголков и швеллеров полкой внутрь при малом радиусе сгиба в полках необходимо делать вырезы. Место сгиба при ручной гибке подогревать.

Гибку в штампе при наличии вырезов производить без подогрева.

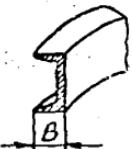
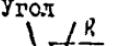
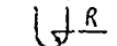
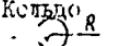
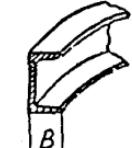
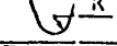
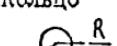
4.5.15. Припуск на гибку детали должен приниматься в зависимости от формы и способа гибки, от размеров и сечения профиля детали в каждом случае индивидуально при разработке технологического процесса.

Допустимые радиусы гиба для различных профилей и методовгибы

Таблица 21

Профиль	Эскиз	Форма гиба	Ручная гибка в горячем состоянии	Гибка в холодном состоянии машинами		Гибка на станках с нагревом ТВЧ	Допустимые радиусы гиба для прошив методов гибки профилей (в холодном состоянии)
				сортогибочными	четырехвалковыми		
Уголок		Угол 	До 120x120мм $R \geq 38$	До 160x160мм $R \geq 68$	-	$R \geq 2,5R$	$R \geq 45B$
		Полукруг 	До 120x120мм $R \geq 5B$	До 80x80мм $R \geq 8B$	-		
		Кольцо 	До 60x60 мм $R \geq 5B$	До 80x80мм $R \geq 8B$	-		
Планка		Угол 	До 120x120мм $R \geq 4B$	До 140x140мм $R \geq 10B$	-	$R \geq 2,5B$	$R \geq 45B$
		Полукруг 	До 120x120мм $R \geq 7B$	До 80x80мм $R \geq 15B$	-	$R \geq 2,5B$	$R \geq 45B$
		Кольцо 	До 60x60мм $R \geq 7B$				

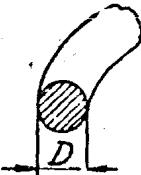
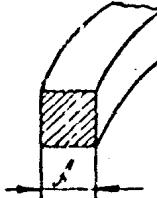
Продолжение табл. 21

Профиль	Эскиз	Формагиба	Ручная гибка в горячем состоянии	Гибка в холодном состоянии машинами	Гибка на станках с нагревом ТВЧ	Допустимые радиусы гиба для прочих методов гибки профилей (в холодном состоянии)
	Угол  B	До № 16 $R \geq 5 B$	До № 20 $R \geq 22 B$	До № 24 $R \geq 25 B$	$R \geq 2,5 B$	$R \geq 45 B$
		Полукруг  B	До № 12 $R \geq 10 B$			
		Кольцо  B	-			
		Угол  B	до № 12 $R \geq 6 B$	-	$R \geq 2,5 B$	$R \geq 45 B$
		Полукруг  B	до № 12 $R \geq 6 B$			
		Кольцо  B	-			

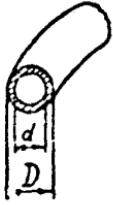
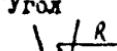
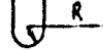
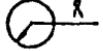
Продолжение табл.21

Профиль	Эскиз	Форма гиба	Ручная гибка в горячем состоянии	Гибка в холодном состоянии машинами		Гибка на станках с нагревом ТВЧ	Допустимые радиусы гиба для прочих методов гибки профилей (в холодном состоянии)
				сортогибочными	четырехвалковыми		
для стекла		Угол 	До № 12 R ≥ 80H	-	-	R ≥ 2,5 B	R ≥ 25 H
		Полукруг 		-	-		
		Кольцо 		-	-		
для панелей		Угол 	До № 14 R ≥ 8B	До № 24 R ≥ 14B	-	-	R ≥ 25 B
		Полукруг 	До № 12 R ≥ 14B		-		
		Кольцо 	-	До № 24 R ≥ 18 B	-		

Продолжение табл. 21

Профиль	Эскиз	Формагиба	Ручная гибка в горячем состоянии	Гибка в холодном состоянии или иными		Гибка на станках с накатом ТВЧ	Допустимые радиусы гиба для прочих ме- тодов гиб- ки профи- лей в хо- лодном сос- тоянии
				сорт.-ги- вочными	четырех- валковыми		
Круг		Угол	$\text{До } D = 50\text{мм}$ $R \geq 2,5D$			$R \geq 2,0D$ при $D \leq 50$	$R \geq 30D$
		Полукруг	$\text{До } D = 50\text{мм}$	-	-	$R \geq 2,5D$	
		Кольцо	$R \geq 3D$			при $D \leq 50$	
Квадрат		Угол	$\text{До } A = 30\text{мм}$ $R \geq 3A$				$R \geq 30A$
		Полукруг	$\text{До } A = 50\text{мм}$ $R \geq 4A$	-	-		
		Кольцо					

Продолжение табл.21

Профиль	Эскиз	Форма гиба	Ручная гибка в горячем состоянии	Гибка в холодном состоянии матиками сортоги-бочными четырех-валковыми	Гибка на станках с нагревом ТВЧ	Полустатиче- гралиусы гиба для прочих ме- тодов гибки профилей(в холодном состоянии)
Труба		Угол  Полукруг  Кольцо 	-	-	$R \geq 1,5D$ при $D \leq 160$ мм	$R \geq 30D$

4.5.14. Во избежание складок на внутренней поверхности при гибке уголков и швальлеров полкой внутрь при малом радиусе сгиба в полках необходимо делать вырезы. Место сгиба при ручной гибке подогревать.

Гибку в штампе при наличии вырезов производить без подогрева.

4.5.15. Припуск на гибку детали должен приниматься в зависимости от формы и способа гибки, от размеров и сечения профиля детали в каждом случае индивидуально при разработке технологического процесса.

4.5.16. Смалковка и размалковка уголков любой длины при уклоне полок более 1:10 должны производиться в горячем состоянии в штампах под прессом.

4.5.17. Правильность гибки должна определяться металлическими шаблонами или по схемам на контрольных листах согласно данным п.2.2.2. и табл.10.

Качество поверхности деталей после гибки должно соответствовать данным п.2.2.3.

4.5.18. Вальцовку обечаек на листотибочных трехвалковых вальцах необходимо производить с предварительной подгибкой начала вальцовки листа на расстоянии половины захвата листа валками.

Подгибка выполняется на вальцах с подкладным листом или на прессе. Как исключение допускается вальцовка без подгибы с последующей обрезкой прямого участка.

Точность вальцовки обечаек должна соответствовать данным табл. 10.

4.5.19. Гибку заготовок деталей с криволинейным очертанием кромок следует производить до окончательной вырезки из листа, предварительно разметить места вырезов.

Холодорезная или плазменная резка таких деталей должна выпол-

няться участками по 600-700 мм., между которыми оставляются перемычки длиной по 50-70 мм у кромок не перпендикулярных оси сгиба вблизи его. Перемычки в таких случаях при необходимости могут разрезаться после сборки и сварки конструкции.

4.6. Штамповка

4.6.1. Изготовление деталей штамповкой осуществляется на кришашных, трениях и гидравлических прессах посредством вырубных, гибочных, формовочных и различных универсальных штампов.

4.6.2. Вырубка деталей, получение вырезов окна или проколка отверстий осуществляются только на кришашных вырубных прессах.

4.6.3. Максимальная толщина материала из низкокуглеродистых и низколегированных сталей при холодной вырубке, обрезке, проколке должна составлять не более 10 мм, из среднеуглеродистых и среднелегированных сталей не более 8 мм.

4.6.4. Утяжка материала со стороны матрицы по радиусу скругления допускается $1/4$ толщины детали (рис. I)

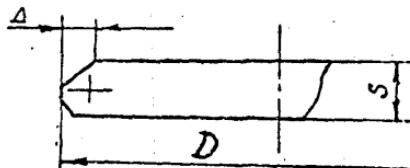


Рис. I

4.6.5. Неперпендикулярность плоскости резания к основанию. детали должна соответствовать табл.22.

Неперпендикулярность плоскости резания
к основанию детали

Таблица 22

Толщина металла, S	Неперпендикулярность, Δ	Толщина металла, S	Неперпендикулярность, Δ
0,3	0,02	3,0	0,18
0,5	0,03	4,0	0,28

ММ Продолжение табл. 22

Толщина металла, S	Нагергенитикулярность, A	Толщина металла, S	Нагергенитикулярность, A
1,0	0,05	5,0	0,40
1,5	0,08	6,0	0,50
2,0	0,11	8,0	0,80
2,5	0,14	10,0	1,10

4.6.6. Точность штампованных днищ и качество их поверхности должны соответствовать данным, приведенным в п. 2.2.5 и табл. II.

4.7. Механическая обработка

4.7.1. Изготовление деталей стальных сварных конструкций должно производиться всеми основными видами грубой механической обработки строганием, фрезерованием, точением, сверлением и др.

4.7.2. Строгание и фрезерование применяется преимущественно для обработки поверхностей кромок деталей.

Точность механической обработки на кромкострогальных и фрезерных стапках должна соответствовать данным, приведенным в табл. 20.

4.7.3. Припуски на механическую обработку после механической вырезки заготовок должны соответствовать данным, приведенным в п. 4.4.II, табл. 20.

Не требуется подвергать механической обработке поверхности кромок реза, получаемых чистовой кислородной машинной резкой, обеспечивающей высокое качество поверхностей реза.

4.7.4. Размеры припусков на последующую обработку и допустимые отклонения на них при кислородной вырезке стальных заготовок из листа, фасонного проката, поковок и литья должны соответствовать ГОСТ 12169.

4.7.5. Кривизна кромок после строгания не должна превышать $1/600$ ее длины, но не более 2 мм. Особо тщательно должна выдерживаться прямолинейность кромок под сварку без зазора, где местное отклонение от прямолинейности не должно превышать 0,5 мм.

4.7.6. Сверлением должны производиться отверстия диаметром менее 70 мм. Отверстия диаметром более 70 мм производятся преимущественно термической разкой-машиной (машин типа АСШ и др.) или с помощью циркуля с последующей механической обработкой в сварном узле или без нее, если точность и качество поверхности обеспечивается данным процессом.

Припуски на рассверливание отверстий в деталях или сварных металлоконструкциях должны соответствовать данным, приведенным в табл. 23.

Таблица 23

Припуски на рассверливание отверстий в деталях
или сварных металлоконструкциях

Номинальный диаметр отверстий	Св. 14 до 22 вкл.в.	Св. 22 до 32 вкл.в.	Св. 32 до 44 вкл.в.	Св. 44 до 60 вкл.в.	Св. 60 до 70 вкл.в.
Припуск на диаметр	2,5-3,0	3,5	4,0	4,5-5,0	6,0-8,0

4.7.7. Подготовку кромок под сварку следует производить в соответствии с требованиями чертежей и государственных стандартов на сварные швы - ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 14771 и ГОСТ 5264.

Точность изготовления деталей и шероховатость поверхности в зависимости от механической обработки (точение, фрезерование, строгание, сверление) приведены в табл. 24.

Таблица 24

Точность изготовления деталей и шероховатость поверхности в зависимости от механической обработки

Способ обработки	Точность размеров качества по ЕСКД СЭВ	Степень точности по ГОСТ 24643	Значение параметров шероховатости $μ_m$, мкм
Грубая обдирка	I7-I5	-	100-50
Точение чистовое	II-7	6-9	6,3-3,2
чарновое	I4-I2	II	25-12,5
Фрезерование			
чистовое	I2-9	8-II	12,5-3,2
Строгание	I4-9	IO	2,5-12,5
Сверление D до 15 мм	I4-I2	II	25-12,5
D св. 15 мм	I4	II	25

5. СБОРКА

5.1.1. Перед сборкой должно быть проверено соответствие деталей требованиям чертежей и технологического процесса. Сопрягаемые поверхности собираемых деталей должны быть очищены от масла, грязи, ржавчины, наледи и т.п.

5.1.2. Сборка конструкций под сварку должна производиться по рабочим чертежам в соответствии с разработанным технологическим процессом.

5.1.3. Метод сборки сварных конструкций должен выбираться в зависимости от допусков, указанных на сборочных чертежах.

Точность сборочных конструкций может соответствовать (простейшие конструкции) или должна быть выше точности сварных конструкций (без учета машинообработки) не менее, чем на один

квалитет. Точность сборки, достигаемая различными методами, приведена в табл. 25.

Таблица 25

Точность сборки сварных конструкций

Метод сборки	Квалитет
Сборка на специальных столах, пантах по разметке с помощью факсаторов, скоб, прихватов	I4-I7
Сборка из специальной и первоналичной оснастке, в кондукторах и др.	I2-I6

5.1.4. Сборка конструкций должна производиться на сборочных пантах, стеллах, в кондукторах, в специальных переналаживаемых и в сборно-разборных приспособлениях (ГОСТ 31.211.41; ГОСТ 31.211.42; ГОСТ 19140; ГОСТ 19141; ГОСТ 19142), обеспечивающих требуемое расположение деталей посредством закатия их механизмами в нахождения прихваток в местах расположения швов.

5.1.5. При разработке технологического процесса на сборку конструкций должны учитываться усадка от сварных швов согласно РТМ 24.010.23 (т.е. указывать размеры больше чертежных на величину усадки), а также припуск на механическую обработку готовых конструкций, согласно п. 5.2. и приложению I.

5.1.6. При сборке обечайек в корпус, а также днищ с корпусом продольные швы съемных обечайек и днищ должны быть смешены по отношению друг к другу на трехкратную величину наибольшей толщины стыкуемых элементов, но не менее, чем на 100 мм между осями швов.

В стальных случаях, для конструкций сталеплавильного оборудования типа конверторов решение о возможности смешения продольных сварных швов обечайек принимает разработчик изделия.

5.1.7. Зазоры в сварных соединениях и смещение кромок друг относительно друга должны соответствовать требованиям приведенным в п. I.3.2.

5.1.8. При сборке под точечную или шовную контактную сварку зазор между соприкасающимися поверхностями в местах расположения точек или шва не должен превышать 0,5-0,3 мм.

При сварке штампованных и других деталей зазор не должен превышать 0,2-0,3 мм. Сборка производится с помощью специальных приспособлений или в сборочных приспособлениях. Допускается прихватка на точечных машинах.

5.1.9. Прихватки, выполненные в случае необходимости, вне расположения швов, после выполнения своего назначения должны удаляться, а места размещения зачищаться.

5.1.10. Размеры катета прихваток должны составлять 0,7 размера катета шва, но не более 6 мм (с тем, чтобы при последующей сварке прихватки были перекручены швом). Прихватки с катетом более 6 мм оговариваются технологическим процессом.

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

5.1.12. Расстояние между прихватками должно быть в 30-40 раз больше толщины прихватываемого элемента, но не более 500 мм.

Крайние прихватки должны располагаться на расстоянии не более 200 мм от края листа.

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

5.1.14. Прихватки и приварка технологических плавок должны выполняться рабочими, имеющими удостоверение на право производство сварочных работ.

5.1.15. Сборка изделий под электрошлаковую сварку должна

выполняться согласно ОСТ 24.942.01.

5.1.16. Собранный конструкции перед сваркой должна быть проверена производственным мастером и принята техническим контролем цеха.

5.1.17. При кантовке и транспортировании конструкций должно обеспечиваться сохранение геометрических форм, заданных сборкой. При этом допускается установка дополнительных жесткостей, предусмотренных технологическим пролесом. Кантовку и транспортировку производить согласно разработанным схемам с соблюдением правил техники безопасности.

5.2. Технологические припуски на механическую обработку сварных металлоконструкций

5.2.1. Величина технологического припуска металлоконструкции определяется значением отклонений от чертежных размеров в заготовках к сварным узлам при изготовлении.

5.2.2. Величина технологического припуска должна учитывать:
неточности изготовления сварной конструкции;
метрологические погрешности;
остаточные деформации (перемещения) и местные деформации;
искажения, вызываемые термической обработкой после сварки;

высоту микронеровностей поверхности (ГОСТ 2789), оставшиеся после предыдущей обработки;

глубину дефектного поверхностного слоя, полученного на предыдущей операции.

5.2.3. Значение технологического припуска должно устанавливаться в зависимости от наибольшего размера обрабатываемой поверхности и размера между исходной базой и плоскостью.

подлежащей механообработке.

Под наибольшим размером обрабатываемых плоскостей условно принята большая сторона прямоугольника, описывавшего общие контуры обрабатываемой поверхности.

Значение припусков на обработку плоскостей в металлоконструкциях приведены в приложении I.

5.2.4. Величина припуска на обработку деталей, расположенных в одной обрабатываемой плоскости, но на различном расстоянии от исходной базы, должна быть одинакова.

Наибольшим размером обрабатываемой плоскости принимается максимальное расстояние между деталями, включая их длины.

Вторым параметром считается наибольшее расстояние от исходной базы до обрабатываемой поверхности, рис. 2.

5.2.5. Толщина плоских деталей (платиков, прокладок) после механообработки, должна быть не менее 3-4 мм.

5.2.6. Припуск на цилиндрическую поверхность должен назначаться в зависимости от ее радиуса.

Другим параметром, определяющим значение припуска, принимается большая величина образующей (длина обработки), либо размер между исходной базой и центром цилиндрической поверхности, рис. 3.

Значения технологических припусков на обработку цилиндрических поверхностей приведены в приложении I.

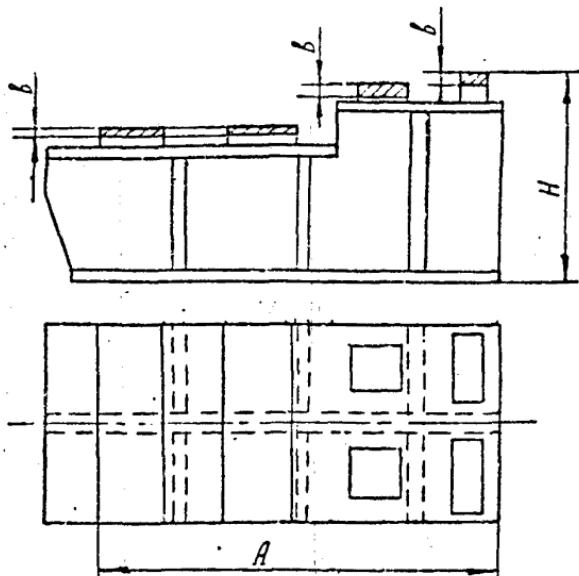


Рис. 2

A – Наибольший размер обрабатываемой плоскости, мм;

H – Размер от исходной базы до обрабатываемой поверхности, мм;

δ – Припуск на механическую обработку плоскости, мм.

5.2.7. В конструкциях, в которых размер между базой и осью цилиндрической поверхности отсутствует, например, в трубах, втулках и др., вторым параметром, определяющим припуск, должен считаться радиус обработки, если его величина больше образующей поверхности, рис. 3.

5.2.8. Для конструкций из средне- и высоколегированных сталей величину припуска допускается назначать больше табличного до 30%.

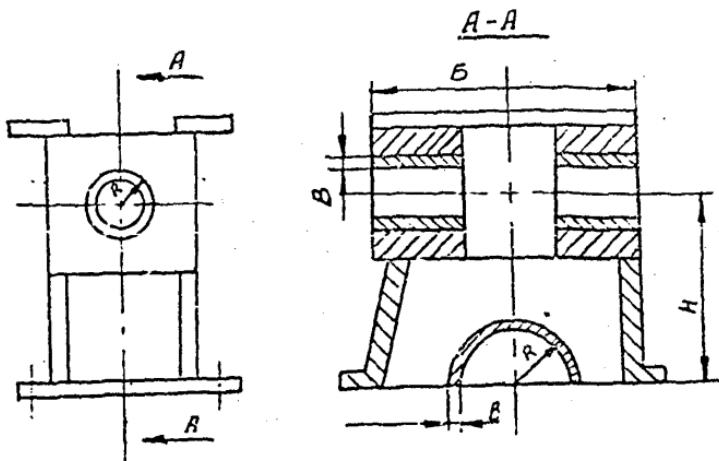


Рис. 3

B - Наибольший размер обрабатываемой цилиндрической поверхности, мм;

H - Размер между исходной базой и центром цилиндрической поверхности, мм;

R - Радиус обработки цилиндрической поверхности, мм;

Δ - Припуск на механическую обработку цилиндрической поверхности, мм.

5.2.9. На изделия разового изготовления допускается увеличение значений припусков, приведенных в приложении I на 15%, но не более 3 мм.

5.2.10. Если в процессе изготовления конструкции назначенный припуск не удовлетворяет конечным размерам чертежа, то превышение его табличных значений должно быть оговорено технологическим процессом.

5.2.11. Припуски на механическую обработку деталей сварных металлоконструкций должны устанавливаться требованиями следующих стандартов: ГОСТ 12169, ГОСТ 7829, ГОСТ 26645.

6. СВАРКА

6.1. Общие положения

6.1.1. Сварка стальных конструкций должна производиться по технологическому процессу, в котором оговаривается последовательность сборочно-сварочных работ, виды и способы сварки, (марки сварочных материалов п. 3.4.), порядок наложения швов и режимы сварки, обеспечивающие минимальные сварочные напряжения и деформации, контроль.

6.2.1. В случае загрязнения собранного изделия (ржавчина, масло, грязь) необходимо произвести зачистку всех расплавляемых поверхностей и прилегающих к ним зон металла шириной не менее 15-20 мм и чистого металла с последующим прогревом влажных мест газовым пламенем.

6.1.3. Возобновить сварку после случайного прекращения необходимо с перекрытием шва длиной до 50 мм с предварительной его зачисткой.

6.1.4. При выполнении многослойных швов каждый слой перед наложением последующего должен быть очищен от шлака и брызг металла. Участки слоев шва с порами, раковинами и трещинами должны быть полностью удалены и вновь заварены.

6.1.5. Для обеспечения сплошного проплавления при ручной и полуавтоматической сварке угловых, тавровых истыковых соединений перед наложением шва с обратной стороны корень шва должен быть удален (вырублечен, выплавлен специальным резаком или вольфрамовым электродом) и зачищен. После выплавки вольфрамовым электродом зачистку можно не производить. При двухсторонней автоматической сварке корень ранее наложенного шва должен быть зачищен от грата и протеков.

6.1.6. Начинать и оканчивать сварные швыстыковых соединений

расчетных элементов или швы, создающие товарный вид конструкции, а также швы всех стыковых соединений, к торцам которых в последствии привариваются детали, необходимо на технологических планках. После сварки планки удаляются механическим путем или кислородной резкой с последующей зачисткой до основного металла.

6.1.7. В случае невозможности постановки выводных планок, кратеры швов должны быть заварены. Выводить шов с незаваренным кратером на основной металл запрещается.

6.1.8. Сварка стальных конструкций должна производиться сварщиками, имеющими удостоверения, устанавливающие их квалификацию и характер работ, к которым они допущены.

6.1.9. При сварке ответственных конструкций, к которым предъявляются повышенные требования, в технологических картах должно предусматриваться клеймение сварных швов. 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 допускается клеймить в едином месте конструкции, указанном в технологической карте.

6.1.10. Сварку при температуре окружающего воздуха ниже нуля допускается производить в соответствии с требованиями табл. 26 при условии защиты мест сварки от непосредственного воздействия дождя, ветра и снега.

6.1.11. После окончания сварки конструкций, сварные швы и сколовшая зона должны быть защищены от брызг и шлака до чистого металла, недопустимые (сверх норм, п. 7.3.3) порезы подвергнуты и зачищены. Зачистку от шлака производить не ранее охлаждения металла до темно-красного цвета. В местах не влияющих на работоспособность, эстетический и товарный вид сварных конструкций, по согласованию с конструкторскими службами допускается

очистку шва и околосварной зоны не производить.

6.1.12. При изготовлении сварных конструкций следует применять высокопроизводительные и экономичные методы сварки: контактную сварку, в узкую разделку, скоростную сварку (автоматическая двухугловая сварка, сварка в среде углекислого газа с кислородом, полуавтоматическая сварка в защитных газах активированными проволоками, автоматическая сварка ленточным электродом).

6.1.13. При изготовлении конструкций из высоколегированных сталей и специальных сплавов для выполнения стыковых швов целесообразно применять электронно-лучевую и лазерную сварку.

Таблица 26

Допустимые нормы сварки стальных конструкций при отрицательной температуре

Материалы	Температура окружающего воздуха, °С		
	толщина деталей, мм		
	до 10	св. 10 до 16	св. 16
Углеродистая сталь с содержанием углерода до 0,2%	- 20 без подогрева стыка		- 20 с подогревом стыка до 100-200
Углеродистая сталь с содержанием углерода от 0,21 до 0,28%, низколегированная сталь марок 16Г2, 09Г2С, 10Г2	- 10 без подогрева		- 10 с подогревом стыка до 100-200
Углеродистая сталь с содержанием углерода от 0,28 до 0,33%, как исключение молибденовая сталь 16М	- 10 без подогрева стыка	- 10 с подогревом стыка 250-400	
Хромомолибденовая сталь марок 12ХМ, 15ХМ, 12ХМФ	- 10 с подогревом стыка до 250-400		
Сталь аустенитного класса	- 10 без подогрева		

6.2. Ручная дуговая сварка

6.2.1. Ручная дуговая сварка должна применяться в тех случаях, когда невозможно или экономически не выгодно 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 исключительных случаях, когда невозможно ведение сварки в нижнем и наклонном положениях.

6.3. Механизированная дуговая сварка

6.3.1. Механизированной сваркой должны выполняться швы, расположение которых позволяет осуществлять движения держателя полуавтомата при сварке и выполнение которых целесообразнее ручного и автоматического методов сварки. Механизированной сваркой могут выполняться и прерывистые швы.

6.3.2. Сварка стыковых соединений под флюсом без формирующих устройств, а также нахлесточных электрозаклепками должна производиться только в нижнем или наклонном положении. Наклон допускается не более 20° , причем сварка стыковых соединений должна вестись только ча подъем.

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

6.3.4. С целью улучшения стабильности процесса и уменьшения разбрзгивания металла сварку плавящимся электродом в защитных газах следует производить на обратной полярности и силу тока выбирать в интервале уменьшеннего разбрзгивания металла.

6.3.5. Сварку порошковой проволокой открытой дугой, а также порошковой и обычной проволокой в среде защитных газов следует вести короткой, не более 4 м., дугой с целью уменьшения разбрзгивания. При сварке силой тока 200-500 А. сопло горелки должно стоять от поверхности изделия на 20-25 мм. При увеличении этого расстояния ухудшается зажигание, а при уменьшении повышается

нагрев и разбрзгивание горелки.

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.

6.4.2. При вертикальном положении стенки угловые швы могут выполняться за один проход наклонным электродом катетом не более 8 мм.

6.4.3. Угловые швы конструкций типа балок, ферм и им подобных должны выполняться с образованием вогнутого или прямолинейного профиля. Исключением могут быть швы, выполняемые в изоляциях индивидуального или мелкосерийного производства.

6.4.4. Стыковые швы при толщине детали до 16 мм могут выполняться без разделок кромок с обязательным зазором за один проход с обратным формированием шва.

6.4.5. При толщине детали более 20 ммстыковые швы, как правило, должны выполняться двусторонними с соответствующей разделкой кромок или без нее при толщинах до 40 мм с принудительным зазором.

6.4.6. Односторонниестыковые швы в случае необходимости могут выполняться на оставшейся подкладке или с предварительной ручной подваркой.

6.5. Контактная (точечная, роликовая и шовная) сварка

6.5.1. Контактную точечную сварку применять при доступности для выполнения швов на крестообразных соединениях одновременно из различных марок сталей различных и одинаковых толщин деталей

согласно техническим данным сварочной машины. Рельефную сварку аналогично точечной применять при сварке штампованных гофрированных деталей.

6.5.2. Контактной шовной сваркой можно выполнять прерывистые и непрерывные прочные и прочно-плотные швы нахлесточных соединений, а также швы стыковых соединений, выполненные с узкой нахлесткой за счет разделяивания кромок, с накладками и методом пропускания тока перпендикулярно свариваемым кромкам (шовно-стыковая сварка). Сваривать можно детали толщиной согласно техническим данным шовных машин.

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

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

6.5.5. Правильность выбора режима должна проверяться технологической пробой на контрольных образцах, изготовленных из материала той же марки и толщины и с такой же подготовкой поверхности под сварку, как у свариваемых деталей.

6.6. Электрошлаковая сварка

6.6.1. Электрошлаковую сварку целесообразно применять при изготовлении конструкций из стали толщиной более 50 мм согласно ГОСТ 15164, РД 24.942.01.

6.6.2. Свариваемые кромки при электрошлаковой сварке должны располагаться вертикально или под углом к вертикали не более 20° .

6.6.3. Процесс электрошлаковой сварки должен начинаться на

входном кармане и заканчиваться на выходной планке и выполняться непрерывно от начала и до конца. В случае вынужденного перерыва необходимо произвести соответствующую подготовку изделия для повторного начала электрошлаковой сварки. После сварки начало шва должно быть вырублено и заварено ручной сваркой.

6.6.4. После электрошлаковой сварки изделие должно быть подвергнуто термообработке согласно техническим условиям на изготовление изделия.

6.7. Пайка

6.7.1. Пайка, применяемая для соединения деталей из однородных и разнородных металлов и сплавов производится по технологическому процессу в котором должны учитываться: материал соединемых деталей; подготовка поверхности под пайку; применяемые при пайке припой и флюс; способ нагрева; величина зазора; тип соединения; способ скрепления элементов перед пайкой, количество припоя и способ введения его в шов; зачистка и контроль.

6.7.2. Пайка металлов подразделяется на два основных вида: высокотемпературная пайка должна осуществляться приложением, температура плавления которых выше 450°C ; прочность соединения при высокотемпературной пайке достигает $50 \text{ кг}/\text{мм}^2$;

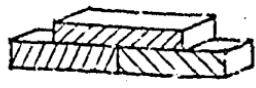
низкотемпературная пайка должна осуществляться приложением, температура плавления которых ниже 450°C ; прочность соединений при низкотемпературной пайке не превышает $5-7 \text{ кг}/\text{мм}^2$.

6.7.3. Типы паяных соединений разбиваются на две основные группы: встык и внахлестку; все остальные разновидности соединений являются комбинациями этих двух.

Типы основных паяных соединений приведены в табл. 27.

Таблица 27

Основные виды паяных соединений

Форма соединения	Тип и характеристика соединения
	Стыковое соединение, плоскость шва перпендикулярна направлению действия сил; шов работает на растяжение.
	Стыковое соединение, плоскость шва наклонна к направлению действия сил; шов работает на растяжение и срез
	Стыковое соединение, различные участки шва расположены перпендикулярно и параллельно направлению действия сил; шов работает на растяжение и срез
	Соединение внахлестку, плоскость шва перпендикулярна направлению действия сил; шов работает на срез
	Комбинация стыкового и нахлесточного соединения, различные зоны шва расположены перпендикулярно и параллельно направлению действия сил, шов работает на растяжение и срез

Соединениястык должны применяться в тех случаях, когда изделие работает на в жестких условиях и от него не требуется герметичности; в остальных случаях следует применять соединение внахлестку, при этом, чем большая площадь перекрытия, тем выше прочность паяного соединения.

Соединения в угол и тавр, рис.4, применяются редко. Прочность таких соединений возрастает с увеличением площади спая.



Рис. 4

Пластичные паяные соединения, рис.5 широко применяются при изготовлении различных изделий. Прочность их зависит от площади спая или от величины нахлестки.



Рис. 5

6.7.4. Части сборных соединений перед пайкой должны быть прочно скреплены одна с другой, чтобы предотвратить перекос и относительное смещение.

Способ скрепления должен подбираться экспериментальным путем в зависимости от конструкции изделия: струбцины, скобы, вспомогательные жесткие приспособления, возможно применять точечную сварку, обжимку.

6.7.5. Сборка под пайку должна обеспечивать правильное взаимное расположение деталей, постоянство заданного зазора и доступность соединений для введения припоя и флюса, а также для операции паяльником, если он применяется.

6.7.6. Механическая прочность паяных соединений зависит от качества пайки, прочности припоя в соединении, прочности связи его с металлом основы, прочности металла основы в зоне шва после воздействия на него расплавленного припоя и повышенной температуры, типа паяного шва и величины зазора.

Величины зазоров рекомендуемых при пайке некоторых сплавов, приведены в табл.28.

6.7.7. При выборе припоя должны учитываться требуемая точность паяного соединения, физико-химические свойства соединения (коррозионная стойкость, электропроводность и т.п.), условия работы изделия, температура плавления.

6.7.8. Применяемый при пайке флюс должен соответствовать следующим основным требованиям: не вступать в химическое

взаимодействие с припоем; предохранять поверхность металла и припоя от окисления в процессе нагрева и взаимодействия окружающей среды во время пайки; способствовать смачиванию поверхности основного металла расплавленным припоем; сохранять свойства и не менять своего состава от нагрева при пайке; не вызывать сильной коррозии паяного соединения и не выделять при нагреве ядовитых газов.

Температура плавления флюса должна быть ниже температуры плавления припоя.

Таблица 28

Рекомендуемые зазоры при пайке

Припой	Зазоры для основного металла, мм				
	Медь	Медные сплавы	Углеродистые стали	Низколегированные стали	Алюминий и его сплавы
Медь	-	-	0,01-0,05	0,025-0,075	-
Медно-цинковый	0,075-0,37	0,075-0,37	0,05-0,25	0,075-0,375	-
Медно-фосфорный	0,02-0,10	0,025-0,12	-	-	-
Серебряный	0,05-0,37	0,050-0,37	0,025-0,15	0,075-0,379	-
Алюминиевый	-	-			0,125-0,25
Никель-хромовый	-	--	0,050-0,125	0,075-0,25	-
Серебряно-марганцевый	-	-	0,075-0,125	0,075-0,125	-
Серебряно-марганцевый-палладиевый	-	-	0,025-0,125	0,025-0,125	-

6.7.9. Флюсы и пастообразные припой должны храниться в

чистой таре с плотно закрываемой пробкой.

При открытом хранении вследствие испарения компонентов и поглощения влаги из атмосферы может произойти нарушение состава, изменение вязкости, цвета, товарного вида и флюсующей активности.

6.7.10. Припой и флюсы должны соответствовать требованиям следующих государственных стандартов: ГОСТ 19248, ГОСТ 19738, ГОСТ 21930, ГОСТ 21931, ГОСТ 23137, ГОСТ 1429, ГОСТ 19248, ГОСТ 19250, ГОСТ 23178.

6.7.11. Поверхность деталей в местах пайки должна быть тщательно зачищена и после механической зачистки обезжирена 10-процентным раствором каустической соды ($NaOH$) или поташа (K_2CO_3) при температуре 80-90 $^{\circ}C$ в течение 8-10 мин., затем протерта ветошью, смоченной в бензине или четыреххлористом углероде.

6.7.12. Чтобы избежать окисления припоя и расплавления его раки из основного металла, пламя горелки должно находиться впереди места пайки, так как припой имеет способность проникать в более горячие места.

Во избежание выгорания припоя и увеличения эффективности действия флюса необходим быстрый нагрев места спая. Пламя горелки должно быть нейтральным или слабо восстановительным.

6.7.13. Отверстия, имеющиеся в деталях, для защиты от попадания припоя должны закрываться асбестовыми пробками или покрываться меловым раствором.

6.8. Контроль паяных соединений.

6.8.1. Контроль заготовок к сборке под пайку осуществляется внешним осмотром и проверкой оговоренных в технологической карте размеров измерительным инструментом.

Методом внешнего осмотра и измерений выявляются следующие

дефекты: поры, непропай, раковины, трещины, флюсовые и шлаковые включения, отсутствие в отдельных местах связи между припоеем и основным металлом; несоблюдение разномерности сборочного зазора и смещение элементов паяемого изделия.

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

6.8.2. При изготовлении деталей и узлов методом пайки контроль должен осуществляться поэтапно на всех технологических операциях, включая подготовительные.

6.8.3. Контроль при подготовке к пайке должен заключаться в проверке соответствия материала изделия, припоя и флюса маркам, указанным в чертеже, точности полигонов, включая величину зазоров, качества и других параметров соединения, а также чистоты поверхности соединяемых деталей.

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

6.8.5. Контроль с разрушением должен применяться только при пайке особо ответственных конструкций выборочным путем. При разрушающих методах контроля производятся испытания соединений на механическую прочность, микропрессование и коррозийные испытания.

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

6.8.7. При необходимости производят испытание паяемых изделий давлением воздуха или воды. Контроль проводят на гидроизи-

осуществляют
мость газоэлектрическими течеискателями, рентгеновским контролем,
ультразвуковыми и магнитными методами.

7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

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

7.2. Контроль размеров и геометрической формы деталей и узлов сварных конструкций следует производить в соответствии с требованиями раздела I и 2 настоящего стандарта соответствующими средствами измерительной техники.

7.3. Контроль качества сварных швов.

7.3.1. Контроль качества сварных швов и соединений производится в соответствии с требованиями п.1.3 настоящего стандарта с целью выявления наружных и внутренних дефектов и осуществляется методами, указанными в ГОСТ 3242: внешний осмотр и измерение; радиационный контроль радиографическим, радиоскопическим и радиометрическим методами производится по ИСТ 7512, ультразвуковой метод по ГОСТ 14782, смачиванием кородином, гидравлическим давлением и поливом водой - по ГОСТ 3845, методы отбора проб для определения химического состава - по ГОСТ 7122.

Контроль другими методами по разработки соответствующих стандартов по техническим условиям и инструкциям, утвержденным в установленном порядке.

Методы определения механических свойств исправленного металла производить по ГОСТ 6996.

7.3.2. Методом внешнего осмотра и камеры выявляются следующие дефекты:

некорректные размеры швов проектных;
 трещины, прокоги, поры, плаковые включения;
 несплавления кромок, и негаверданные кратеры (углубление на поверхности шва в месте обрыва дуги);
 подрезы зоны сшивания, неплавкий переход от наплавленного к основному металлу;
 наплыши, чешуйчатость (волнообразные неровности в виде чешуек на лицевой поверхности шва).

7.3.3. Не допускаются следующие наружные дефекты швов: отклонения размеров сварных швов от проектных во время превышать величину, указанных стандартами, приведенными в п.1.3.2, однако превышение усиления шва, сверхуказанных размеров не является браковочным признаком, если при этом выполнено требование одниности переходов; неплавкий переход шва к основному металлу можно устранить исправить согласно инструкции ИСС кн.Е.О. Патсса "Техническая инструкция по оправлению гранец швов изготавливаемых вольфрамовым электродом в защитной среде аргона с целью повышения динамической прочности" или механическим путем (переходом можно считать переход, образующийся симметричным расположением наплавленного металла относительно оси шва с равномерным спадом высоты усиления наплавленного валика по его ширине, если при этом высота усиления шва не больше, а ширина не меньше установленных норм соответствующих стандартов, п.1.3.2);

на I м длины шва не допускается более 4 наружных пор диаметром до 1 мм при расстоянии между ними не менее 10 мм и диаметром до 2 мм при расстоянии не менее 25 мм, поры диаметром более 2 мм не допускаются;

не допускается без исправления подрезы основного металла (при ручной и полуавтоматической сварке) на глубину более 0,5 мм

при толщине детали до 10 мм и более 1 мм при толщине свыше 10 мм; длина одного подреза не должна превышать двадцати процентов длины шва, а их суммарная длина - не более сорока процентов длины шва;

недопустимые подрезы разрешается исправлять наложением тонких швов с обеспечением плавного перехода от наплавленного к основному металлу;

не допускаются незаваренные кратеры, прослоги и трещины всех видов и направлений;

чешуйчатость поверхности швов не допускается с неровностями больше плосового предельного отклонения на размер высоты усиления шва и не более 2 мм для швов в нижнем положении и 3 мм для остальных швов, высота отдельных неровностей для многослойных швов не должна быть более 3 мм.

7.3.4. Не допускаются следующие внутренние дефекты швов, обнаруживаемые физическими методами контроля, размерами больше приведенных ниже:

внутренние трещины всех видов и размеров, а также шлаковые включения или поры, образующие сплошную линию вдоль шва;

непровары по сечению швов, выполненных двухсторонней или односторонней сваркой на подкладке, глубиной до 5% от толщины стали, но не более 2 мм при длине непровара до 50 мм и общей длине участков не более 200 мм на 1 м шва;

непровары в корне шва в соединениях без подкладок, выполненных односторонней сваркой, глубиной до 15% от толщины стали для толщин до 20 мм и не свыше 3 мм, при толщине более 20 мм при длине непровара до 50 мм и общей длине участков не более 200 мм на 1 м шва;

отдельные шлаковые включения или поры размером по глубине шва более 10% толщины свариваемой стали при толщине до 20 мм и более, 3 мм при толщине свариваемой стали свыше 20 мм;

суммарной величины непровара, шлаковых включений и пор, не превышающей в рассматриваемом сечении при двухсторонней сварке 10% от толщины свариваемой стали, но не более 2 мм, и при односторонней сварке без подкладки 15%, но не более 3 мм.

7.3.5. Контроль сварных швов, недоступных для осмотра после окончательной сварки конструкции, должен производиться до установки деталей, закрывающих эти места с составлением акта приемки ОТК.

7.3.6. Если будут обнаружены недопустимые внутренние дефекты, необходимо проводить дополнительный контроль дефектного соединения на протяжении, равном длине контролируемого участка в местах граничных с этим участком. Если и при дополнительном контроле будут обнаружены недопустимые дефекты, то контролю подвергается весь шов и все дефектные участки исправляются.

7.3.7 Дефектные сварные швы или отдельные участки шва с трещинами, пукогами, недопустимыми порами, шлаковыми включениями и непроворами должны быть удалены механическим способом, воздушно-угловой строжкой или кислородной резкой с последующей обдувкой поверхности шлифованной машинкой до металлического блеска.

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

При заварке отдельного участка шва должно быть обеспечено перегибание прилегающих концов основного шва до 50 мм.

7.3.9. 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.

7.4. Правка.

7.4.1. Конструкции, имеющие остаточные деформации, превышающие допустимые отклонения (раздел I, настоящего стандарта), должны быть выправлены путем механического или термического воздействия.

7.4.2. Правка сварных конструкций может производиться только после проведения контроля сварных швов и исправления дефектов при их наличии.

7.4.3. Правка конструкций путем механического воздействия должна производиться в зависимости от типа конструкции и характера ее деформации на вальцах (полотнище), прессах, с помощью компрессоров и винтовых приспособлений.

Правку листовых элементов стыковых соединений на вальцах при толщине стали более 10 мм следует производить с предварительным сжатием гребней швов неплавящимся вольфрамовым электродом (п.7.3.3) или снятием усилия швов заподлицо с основным металлом.

7.4.4. При термическом методе правки нагреву должны подвергаться наиболее выпуклые поверхности деформированных конструкций. Места нагрева должны быть предварительно размечены.

Температура сплошного нагрева должна устанавливаться в зависимости от толщины и марки выправляемой стали. При толщине стали до 6 мм температура нагрева устанавливается 350-450⁰С, при толщине 6-12 мм - 550-700⁰С, при толщине выше 12 мм-750-850⁰С.

7.4.5. После правки необходимо проверить отсутствие в сварных швах, подвергавшихся деформированю, трещин и других дефектов.

8. МАРКИРОВКА, ОКРАСКА, УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1. Маркировка конструкций должна производиться в местах, указанных на чертеже и упаковке в соответствии с нарядом-заказом согласно РД 24.854.01 , ГОСТ 14132 , ГОСТ 23170

8.2. Для защиты от коррозии и придания надлежащего внешнего вида, сварные конструкции должны быть окралены.

Выбор технологического процесса подготовки окраиваемых поверхностей, лакокрасочных материалов и метода их нанесения и сушки должен производиться в соответствии с ГОСТ 9.402

8.3. Сварные конструкции, отправляемые заказчику, для защиты от атмосферной коррозии при хранении на складах и транспортировании должны быть подвергнуты консервации.

Консервация должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.0144 , ГОСТ 9.028 и ОСТ 24.980.01 с учетом места назначения, условий транспортирования и хранения отгружаемых изделий.

8.3.1. Методы консервации и применение для нее материалов должны обеспечивать возможность полной расконсервации изделий без их разборки.

8.3.2. Консервация открытых обработанных поверхностей деталей и сборочных единиц изделий антикоррозийными лаками и грунтами ^{должна} предусматривать их быстрое и легкое удаление.

Способ удаления консервирующих покрытий должен быть указан в технической документации на изделие.

Совместная упаковка деталей, относящихся к разным сборочным единицам, не допускается.

В зависимости от вида, назначения и транспортабельности,

конструкции должны быть соответствующим образом упакованы согласно ОСТ 24.855.01.

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗДЕЛИЯМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ РАБОТЫ В ОСОБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ И ИЗДЕЛИЯМ, ПОСТАВЛЯЕМЫМ НА ЭКСПОРТ

9.1. При конструировании узлов и соединений стальных сварных конструкций, предназначенных для работы в особых климатических условиях должны учитываться требования настоящего стандарта, ОСТ 24.010.01 а также климатические исполнения, предусмотренные ГОСТ 15150, ГОСТ 15151, ГОСТ 9.048, ГОСТ 9.050, ГОСТ 9.401.

9.2. Технические требования изделий сварных конструкций в экспортном исполнении должны соответствовать требованиям ОСТ 24.010.01.

10. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

общие требования безопасности при электросварочных работах должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТ 12.3.003 ССБТ;

требованиям безопасности при использовании устройств электросварочных и плазменных работ должны соответствовать данным ГОСТ 12.2.007.8;

общие требования безопасности при работе с электротехническими изделиями должны соответствовать данным ГОСТ 12.2.007.0 ССБТ;

воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005;

допустимый уровень шума в рабочей зоне не должен превышать норм, указанных в ГОСТ 12.1.003;

требования пожарной безопасности при выполнении производственных работ должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТ 12.1.004, взрывобезопасности должны соответствовать нормам, указанным в ГОСТ 12.1.010 ССБТ, общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.002 ССБТ.

Единые требования безопасности к конструкциям оборудования для газоплазменной обработки металлов, утвержденные Госкомитетом химического и нефтяного машиностроения при Госплане СССР 7 декабря 1964 г. и согласованные ЦК профсоюза рабочих машиностроения 3 декабря 1964 г. и с Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здравоохранения СССР 24 сентября 1964 г.

10.2. Системы, установки и арматура со скатыми газами и их эксплуатация при газогенерических и газосварочных работах должны соответствовать требованиям, изложенным в документе: Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденные Госгортехнадзором СССР 19 мая 1970 г.

10.3. При выполнении работ, связанных с радиактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, необходимо соблюдать "Санитарные правила работы с реактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, утвержденные Государственной санитарной инструкцией СССР 25 июня 1960 г. и Государственным комитетом Совета Министров СССР по использованию атомной энергии 21 июля 1960 г.

Правила техники безопасности и производственной санитарии при холостой обработке металлов, утвержденные Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 12 октября 1965 ;

Правила техники безопасности и производственной санитарии в кузнеочно-прессовом производстве, утвержденные Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 19 марта 1959 г. с изменением I ноября 1962 г.;

Правила техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах, утвержденные Президиумом ЦК профсоюза рабочих машиностроения 8 января 1960 г. с изменением 15 февраля 1969 г. и согласованы с Главной государственной санитарной инспекцией СССР;

Санитарные правила при сварке, наливке и резке металлов, утвержденные заместителем Министра здравоохранения СССР в марте 1973 г. № 1009-73;

Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газопламенной обработке металлов, утвержденные Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 2 апреля 1963 г. с изменениями и дополнениями 20 апреля 1966 г.

10.4. При выполнении окрасочных работ необходимо соблюдать "Правила и нормы техники безопасности, пожарной безопасности, промышленной санитарии для окрасочных цехов", утвержденные Министерством химического и нефтяного машиностроения 17 марта 1970 г. и согласованные ЦК профсоюза машиностроения 2 февраля 1970 г., с ГУПО МВД СССР и с Госэнергогнагзором СССР 17 февраля 1970 г.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ВЕЛЮЧИНЫ ПРИПУСКОВ НА ШЛОСКАЕ И ГИДРОГИДИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТИ

Максимальная величина штифтов на плоские поверхности

Таблица I

Таблица 2

Максимальные величины круизков на цилиндрические поверхности

Длина образующей или размер между исходной базой и осью цилиндрической поверхности	мм																											
	Радиус обрабатываемой поверхности																											
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	3000	3250	3500	3750	4000	4500	5000	
50	4	4	5	5	6	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	
100	4	5	5	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15
150	5	5	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15
200	5	6	6	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	
250	6	6	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	
300	6	6	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15		
350	6	6	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	18	
400	6	6	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18		
450	6	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18		
500	8	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18		
600	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18		
700	8	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18		
800	8	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	20		
900	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	20		
1000	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20			
1250	10	10	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20			
1500	10	10	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20			
1750	10	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20				
2000	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20				
2250	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20				
2500	12	12	12	12	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	22					
3000	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	22						
3250	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	22						
3500	12	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	22							
3750	12	12	12	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	22								
4000	12	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	22										
4500	12	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	22											
5000	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	22											

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТРЕБОВАНИЯ
К ДЕТАЛЯМ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫМ КОВКОЙ, ШТАМПОВКОЙ
И ЛИТЬЕМ

- ГОСТ 8479 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Технические условия.
- ГОСТ 7505. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнецкие напуски.
- ГОСТ 7629 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовленные свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски.
- ГОСТ 7062 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовленные ковкой на прессах. Припуски и допуски.
- ГОСТ 26645 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.
- ГОСТ 977 Отливки из конструкционно-нелегированной и легированной стали. Общие технические условия.
- ГОСТ 14792. Детали и заготовки, вырезаемые хлорородной и плазменно-дуговой резкой. Точность, качество поверхности реза.
- ОСТ 24.010.01 Оборудование металлургическое. Общие технические требования на изделия внутрисорного и экспортного исполнения.

ПРИЛОЖЕНИЕ З

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОКАТА,
ПРИМЕНЯЕМОГО В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

ГОСТ 19903	Сталь листовая горячекатаная. Сортамент.
ГОСТ 19904	Сталь листовая холоднокатаная. Сортамент.
ГОСТ 82	Сталь прокатная широкополосная универсальная. Сортамент.
ГОСТ 1577	Сталь горячекатаная толстолистовая качественная углеродистая и легированная конструкционная. Технические требования.
ГОСТ 8509	Сталь прокатная угловая равнополочная. Сортамент.
ГОСТ 8510	Сталь прокатная угловая неравнополочная. Сортамент.
ГОСТ 8239	Сталь горячекатаная. Балки двутавровые. Сортамент.
ГОСТ 8240	Сталь горячекатаная. Швеллеры. Сортамент.
ГОСТ 2590	Сталь горячекатаная круглая. Сортамент.
ГОСТ 2591	Сталь горячекатаная квадратная. Сортамент.
ГОСТ 8732	Трубы стальные бесшовные горячекатанные. Сортамент.
ГОСТ 8734	Трубы стальные бесшовные холоднокатанные и холоднокатаные. Сортамент.
ГОСТ 3262	Трубы стальные водопроводные.
ГОСТ 10704	Трубы стальные электросварные прямозаварные. Сортамент.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
МАШИНСТРОЕНИЯ

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества.

Марки и общие технические требования.

ГОСТ 19281 Сталь низколегированная сортовая и фасон-
ная.

ГОСТ 19282 Сталь низколегированная толстолистовая и
широколистовая универсальная.

ГОСТ 1059 Сталь углеродистая качественная конструк-
ционная.

ГОСТ 4543 Сталь легированная конструкционная . Марки
и технические требования.

ГОСТ 5632 Стали высоколегированные и сплавы корро-
зийностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические
требования.

ГОСТ 20072 Сталь теплоустойчивая.

ЧАГУ I - 645 Сталь толстолистовая низколегированная
высокой прочности марки I4Х21МР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Стразовое

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ПАЙКУ

- ГОСТ 17349 Пайка. Классификация способов.
- ГОСТ 19248 Прилук. Классификация.
- ГОСТ 19250 Флюсы паяльные. Классификация.
- ГОСТ 20485 Пайка. Метод определения зазора припоя в зазор.
- ГОСТ 20487 Пайка. Метод испытаний для оценки влияния жидкого припоя на механические свойства паяемого материала.
- ГОСТ 21547 Пайка. Метод определения температуры расплавки.
- ГОСТ 21548 Пайка. Метод выявления и определения толщины прослойки химического соединения.
- ГОСТ 21549 Пайка. Метод определения язвах паяемого материала.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ УКАЗАНИЕМ Министерства
тяжелого машиностроения СССР

от 29.06.90 № ВА-002-1-6598

2. ИСПОЛНИТЕЛИ: В.Б.Саширо, канд.техн.наук, Л.Г.Реук,
Г.Ф.Кочетова, В.З.Бондарев.

3. ВЗАМЕН ОСТ 24.9.01-82.

4. Срок первой проверки - 1996г.

Периодичность проверки 5 лет

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НГД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта перечи- сления, приложения
ГОСТ 9.014-78	п.8.3.
ГОСТ 9.028-74	п.8.3.
ГОСТ 9.048-75	п.9.1.
ГОСТ 9.050-75	п.9.1.
ГОСТ 9.402-80	п.8.2.
ГОСТ 9.401-79	п.9.1.
ГОСТ 12.1.003-83	п.10.1.
ГОСТ 12.1.004-85	п.10.4.
ГОСТ 12.1.005-88	п.10.4.
ГОСТ 12.1.010-76	п.10.4.
ГОСТ 12.2.007.0-75	п.10.4.
ГОСТ 12.2.007.8-75	п.10.4.
ГОСТ 12.3.002-75	п.10.4
ГОСТ 31.2III.41-83	п.5.1.4.
ГОСТ 31.2III.42-83	п.5.1.4.

Обозначение ЕТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, переч- списка, приложения
ГОСТ 82-70	Приложение 3
ГОСТ 330-71	Приложение 4
ГОСТ 977-75	Приложение 2
ГОСТ 1050-74	Приложение 4
ГОСТ 1429.0-77	п.6.7.10
ГОСТ 1577-81	Приложение 3
ГОСТ 2246-70	п.3.4.5
ГОСТ 2590-83	Приложение 3
ГОСТ 2591-83	Приложение 3
ГОСТ 3242-79	п.7.3.1
ГОСТ 3262-75	Приложение 3
ГОСТ 4543-71	Приложение 4
ГОСТ 5264-80	п.1.2.1; п.4.7.7
ГОСТ 5457-75	п.3.4.8
ГОСТ 5583-78	п.3.4.9
ГОСТ 5632-72	Приложение 4
ГОСТ 6331-78	п.3.4.9.
ГОСТ 6996-66	п.7.3.1.
ГОСТ 7062-79	Приложение 2
ГОСТ 7505-74	Приложение 2
ГОСТ 7512-82	п.7.3.1
ГОСТ 7564-73	п.4.2.1
ГОСТ 7566-81	п.4.2.1.
ГОСТ 7829-70	Приложение 2 п.5.2.11
ГОСТ 8050-85	п.3.4.6
ГОСТ 8239-72	Приложение 3
ГОСТ 8240-72	Приложение 3

Обозначение ИПД, на который дана ссылка	Номер пункта, номера пункта, пере- нумерованные, применявшиеся
РОСТ 8470-76	Приложение 2
РОСТ 8500-86	Приложение 3
РОСТ 8510-86	Приложение 3
РОСТ 8713-78	п.п.3.2; п.4.7.7
РОСТ 8730-78	Приложение 3
РОСТ 8734-75	Приложение 3
РОСТ 9087-81	п.3.4.5
РОСТ 9100-76	п.3.4.1
РОСТ 9167-76	п.3.4.1
РОСТ 10001-76	п.3.4.1
РОСТ 10052-75	п.3.4.1
РОСТ 10157-79	п.3.4.7
РОСТ 11533-76	п.1.6.2; п.4.7.7
РОСТ 11534-75	п.1.3.2
РОСТ 12169-83	п.4.7.4 п.5.2.II
РОСТ 14192-77	п.8.1
РОСТ 14637-79	п.3.3.3
РОСТ 14771-76	п.1.3.2
РОСТ 14776-79	п.1.3.2
РОСТ 14782-86	п.7.3.1
РОСТ 14792-80	п.2.1.4; п.4.4.4 Приложение 2
РОСТ 14806-80	п.1.3.2
РОСТ 15150-69	п.9.1
РОСТ 15151-69	п.9.1
РОСТ 15164-78	п.1.3.2;п.6.6.1

Обозначение НД, на изделии или ее части	Номер Правила, Норматива, Нормы и Спецификации
ГОСТ 15878-78	п.1.3.2
ГОСТ 16087-89	п.1.3.2
ГОСТ 16038-89	п.1.3.2
ГОСТ 16039-89	п.1.3.2
ГОСТ 16528-79	п.3.3.3
ГОСТ 17316-79	Приложение 5
ГОСТ 19110-84	п.6.1.4
ГОСТ 19141-84	п.6.1.4
ГОСТ 19142-84	п.6.1.4
п.6.7.10	
ГОСТ 19243-78	Приложение 5
ГОСТ 19250-78	п.6.7.10
ГОСТ 19261-78	Приложение 5
ГОСТ 19264-78	Приложение 4
ГОСТ 19732-74	п.6.7.10
ГОСТ 19903-74	Приложение 3
ГОСТ 19904-74	Приложение 3
ГОСТ 20072-74	Приложение 4
ГОСТ 20486-75	Приложение 5
ГОСТ 20487-75	Приложение 5
ГОСТ 21547-76	Приложение 5
ГОСТ 21548-76	Приложение 5
ГОСТ 21549-76	Приложение 5
ГОСТ 21930-76	п.6.7.10
ГОСТ 29931-76	п.6.7.10
ГОСТ 23137-78	п.6.7.10

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, пере- числения, приложения
ГОСТ 23170-78	п.8.1
ГОСТ 23178-78	п.6.7
ГОСТ 23513-79	п.1.3.2
ГОСТ 25346-82	п.1.2.1
ГОСТ 25348-82	п.1.2.1
ГОСТ 26179-84	п.1.2.1
ГОСТ 26645-85	п.5.2.11, Прил.2
ГОСТ 27553-83	п.1.3.2
СКМП-011-23	п.1.3.1
ОСТ 24.010.01-80	п.9.2, Прил.2
ОСТ 24.942.01-82	п.5.1.15
ОСТ 24.855.01-75	п.8.3.2
ССТ 24.950.01-	п.8.3
РДМ 24.010.23-74	п.2.1.2; п.5.1.5
РДМ 24.000.60-80	п.1.3.1
РДМ 24.911.03-74	п.3.2
ТУ 14-4-48-71	п.3.4.4
ТУ 14-4-49-71	п.3.4.4
ТУ 14-4-468-73	п.3.4.1
ТУ 14-4-1057	п.3.4.4
СУ 0.21.099 ТУ	п.3.4.2
СУ 0.021.127 ТУ	п.3.4.2
СТУ 45-174-1150-63	п.3.4.2
ЧМТУ 1-545-69	Прил.4
ЧМТУ-1-1017-70	п.3.4.5
РД 24.942.01	6.6.01

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 24.940.01

Номер изменения	Номер листа (страницы)	Номер документа	Подпись	Дата внесения изменения	Дата введения изменения
изменяю-го	записи-анну-лирован-ного	но-го			

СОДЕРЖАНИЕ

I. Требования к сварным конструкциям	I
I.2. Точность размеров и геометрической формы	I
I.3. Требования к проектированию и выполнению сварных швов и соединений	4
I.4. Требования к термической обработке	II
2. Требования к деталям	II
2.1. Общие положения	II
2.2. Требования к гнутым деталям, штамповкам, поковкам и отливкам	13
3. Требования к материалам	15
3.3. Основные материалы	17
3.4. Сварочные материалы	17
4. Изготовление деталей	19
4.1. Общие указания	19
4.2. Подготовка металлокрепежа к запуску в производство	20
4.3. Разметка	21
4.4. Резка	21
4.5. Гибка	30
4.6. Штамповка	38
4.7. Механическая обработка	39
5. Сборка	41
5.2. Технологические припуски на механическую обработку сварных металлоконструкций	44
6. Сварка	48
6.1. Общие положения	48
6.2. Ручная дуговая сварка	50

6.3. Полуавтоматическая дуговая сварка	51
6.4. Автоматическая дуговая сварка	52
6.5. Контактная (точечная, рельефная и шовная) сварка	52
6.6. Электрошлаковая сварка	53
6.7. Пайка	54
6.8. Контроль паяных соединений	58
7. Методы контроля и исправления дефектов	60
7.3. Контроль качества сварных швов	80
7.4. Правка	64
8. Маркировка, окраска, упаковка, хранение и транс- портировка	65
9. Дополнительные требования к изделиям, предназна- ченным для работы в особых климатических усло- виях и изделиям, поставляемым на экспорт	66
10. Требования безопасности	68
Приложения:	
Приложение 1. Максимальные величины притусков на плос- кие и цилиндрические поверхности	69
Приложение 2. Перечень стандартов, содержащих требо- вания к деталям, изготавливаемых ков- кой, штамповкой и литьем	71
Приложение 3. Перечень стандартов на основные виды проката, применяемого в металлурги- ческом машиностроении	72
Приложение 4. Перечень стандартов на химический ско- став и механические свойства сталей, применяемых для изготовления сварных конструкций metallurgического машино- строения	73

Приложение 5. Перечень стандартов на пайку 74