

## Уважаемые студенты!

- 1 Внимательно изучите цель практической работы
- 2 Законспектировать практическую работу, ответить на контрольные вопросы, подготовить к проверке преподавателю
- 3 Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: **helen-ivanova-1959@mail.ru**

В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю **helen-ivanova-1959@mail.ru** или по телефону **0721689390**

### Практическая работа

#### **Выбор и обоснование выбора способа сварки, режимов сварки, сварочных материалов и оборудования для изготовления заданной сварной конструкции( 1 часть)**

**Цель работы:** Ознакомиться с методикой расчета примерных режимов сварки основных видов сварки и определением количества наплавленного металла, расхода сварочных материалов.

#### *Основные теоретические положения*

##### 1. РАСЧЕТ ПРИМЕРНЫХ РЕЖИМОВ СВАРКИ

Режимом сварки называется совокупность характеристик сварочного процесса, обеспечивающих получение сварных соединений заданных размеров, форм, качества. При всех дуговых способах сварки такими характеристиками являются следующие параметры: диаметр электрода ( $d_{\text{э}}$ , мм), сила сварочного тока ( $I_{\text{св}}$ , А), напряжение на дуге ( $U_{\text{д}}$ , В), скорость перемещения электрода вдоль шва - скорость сварки ( $V_{\text{с}}$ , м/ч), род тока и полярность. При механизированных способах сварки добавляется ещё один параметр - скорость подачи сварочной проволоки ( $V_{\text{пр}}$ , м/ч), а при сварке в защитных газах - удельный расход защитного газа ( $q_{\text{зг}}$ , л/мин).

Параметры режима выбираются или рассчитываются из условий обеспечения максимального качества шва, получение швом достаточной прочности, наилучшего проплавления с учётом свойств материала.

Расчёт режима сварки производится всегда для конкретного случая, когда известен

тип соединения, толщина свариваемого металла, марка проволоки, флюс и способ защиты от протекания расплавленного металла в зазор стыка. Поэтому до начала расчёта следует установить по ГОСТ конструктивные элементы заданного сварного соединения.

### 1.1. Ручная дуговая сварка

При ручной дуговой сварке к параметрам режима сварки относятся сила сварочного тока, напряжение, скорость перемещения электрода вдоль шва (скорость сварки), род тока, полярность и др.

Определение режима сварки обычно начинают с выбора диаметра электрода  $d_э$ . Он выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла  $\delta$  при сварке стыковых швов и от катета  $k$  при сварке угловых и тавровых соединений (табл. 1.).

Таблица 1. Зависимость диаметра электрода от толщины свариваемого листа

Толщина листа, $\delta$ мм	1- 2	3	4-5	6-10	10-15	16-20	20
Диаметр электрода $d_э$ , мм	1,6-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0	5 – 6	6 – 10

Сила сварочного тока, А, рассчитывается по формуле:

$$I_{св} = K * d_э,$$

где  $d_э$  – диаметр электрода, мм.

$K$  – коэффициент, зависящий от диаметра электрода  $d_э$ , 25–60 А/мм (табл. 2.).

Таблица 2. Коэффициент  $K$  в зависимости от диаметра электрода  $d_э$

$d_э$ , мм	1-2	3-4	5-6
$K$ , А/мм	25-30	30-45	45-60

Силу сварочного тока, рассчитанную по этой формуле, следует откорректировать с учетом толщины свариваемых элементов, типа соединения и положения шва в пространстве.

Если толщина металла  $\delta \geq 3d_э$ , то значение  $I_{св}$  следует увеличить на 10–15%.

Если же  $\delta \leq 1,5d_э$ , то сварочный ток уменьшают на 10–15%.

Для большинства марок электродов, используемых при сварке углеродистых и легированных конструкционных сталей, напряжение дуги  $U_д = 22 \div 28$  В.

Расчет скорости сварки, м/ч, производится по формуле:

$$V_{св} = \frac{\alpha_н \cdot I_{св}}{100 \cdot F_{шв} \cdot \rho},$$

где  $\alpha_н$  – коэффициент наплавки, г/А\*ч (принимают из характеристики выбранного

электрода (принять  $\alpha_H = 12,5 \text{ г/А*ч}$ );

$F_{\text{шв}}$  – площадь поперечного сечения шва,  $\text{см}^2$ ;

$\rho$  – плотность металла электрода,  $\text{г/см}^3$  (для стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$ ).

### 1.2. Сварка в углекислом газе проволокой сплошного сечения

Диаметр электродной проволоки выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла (табл. 3).

Таблица 3. Зависимость диаметра электродной проволоки от толщины свариваемого листа

Толщина листа $\delta$ , мм	1- 2	3-6	6-24 и более
Диаметр электродной проволоки $d_э$ , мм	0,8-1,0	1,2-1,6	2,0

Расчет сварочного тока, А, при сварке проволокой сплошного сечения производится по формуле

$$I_{\text{св}} = \frac{\pi \cdot d_э^2 \cdot a}{4},$$

где  $a$  – плотность тока в электродной проволоке,  $\text{А/мм}^2$  (при сварке в  $\text{CO}_2$   $a=110 \div 130 \text{ А/мм}^2$ ;

$d_э$  – диаметр электродной проволоки, мм.

Напряжение дуги и расход углекислого газа выбираются в зависимости от силы сварочного тока по табл. 4.

Таблица 4. Зависимость напряжения и расхода углекислого газа от силы сварочного тока.

Сила сварочного тока, А	50÷60	90÷100	150 ÷160	220 ÷240	280÷ 300	360÷ 380	430 ÷450
Напряжение дуги, В	17-28	19-20	21-22	25-27	28-30	30-32	32-34
Расход $\text{CO}_2$ , л/мин	8-10	8-10	9-10	15-16	15-16	18-20	18-20

Скорость подачи электродной проволоки, м/ч, рассчитывается по формуле

$$V_{\text{пр}} = \frac{4 \cdot \alpha_p \cdot I_{\text{св}}}{\pi \cdot d_э^2 \cdot \rho},$$

где  $\alpha_p$  – коэффициент расплавления проволоки,  $\text{г/А*ч}$ ;

$\rho$  – плотность металла электродной проволоки,  $\text{г/см}^3$  (для стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$ ).

Значение  $\alpha_p$  рассчитывается по формуле

$$\alpha_p = 3,0 + 0,08 \cdot \frac{I_{св}}{d_э}$$

Скорость сварки, м/ч, рассчитывается по формуле

$$V_{св} = \frac{\alpha_H \cdot I_{св}}{100 \cdot F_B \cdot \rho},$$

где  $\alpha_H$  - коэффициент наплавки, г/А ч;

$$\alpha_H = \alpha_p \cdot (1 - \Psi),$$

где  $\Psi$  - коэффициент потерь металла на угар и разбрызгивание (При сварке в  $CO_2$   $\Psi = 0,1 - 0,15$ ).

$F_B$  - площадь поперечного сечения одного валика,  $см^2$ . При наплавке в  $CO_2$  принимается равным  $0,3 - 0,7$   $см^2$ .

При этом следует иметь в виду, что при автоматической сварке скорость сварки не должна выходить за пределы 15-60 м/час.

Общее число проходов рассчитывается по формуле:

$$n = F_{шв} / F_B,$$

где  $F_{шв}$  - площадь поперечного сечения шва,  $см^2$ .

### 1.3. Сварка под флюсом проволокой сплошного сечения

Диаметр электродной проволоки желательно выбирать таким, чтобы он обеспечил максимальную производительность сварки при требуемой глубине проплавления (табл. 5.).

Таблица 5. Зависимость диаметра электродной проволоки от толщины свариваемого листа

Толщина листа $\delta$ , мм	3	5	8	10	12	16	20
Диаметр электродной проволоки $d_э$ , мм	2	3-4	4-5	4-5	5	5	5

Сила сварочного тока  $I_{св}$ , А, определяется по глубине провара из формулы:

$$I_{св} = d_э \cdot i \cdot \pi / 2,$$

где  $d_э$  - диаметр сварочной проволоки, мм;

$i$  - плотность тока, А/мм<sup>2</sup> (табл. 6)

Таблица 6. Плотность тока в зависимости от диаметра проволоки.

Диаметр проволоки, мм	2	3	4	5	6
Плотность тока, А/мм <sup>2</sup>	65-200	45-90	35-260	30-50	25-45

Напряжение на дуге U, В принимается в пределах 32-40 В (табл. 7.).

Таблица 7. Зависимость напряжения дуги от силы сварочного тока

Сила сварочного тока, А	180-300	300-400	500-600	600-700	700-850	850-1000
Напряжение дуги, В	32-34	34-36	36-40	38-40	40-42	41-43

Скорость подачи электродной проволоки, м/ч, рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{ПР}} = \frac{4 \cdot \alpha_{\text{Р}} \cdot I_{\text{СВ}}}{\pi \cdot d_{\text{ПР}}^2 \cdot \rho},$$

где  $d_{\text{ПР}}$  – диаметр проволоки, мм;

$\rho$  – плотность металла электродной проволоки, г/см<sup>3</sup> (для стали  $\rho = 7,8$  г/см<sup>3</sup>).

Коэффициент расплавления проволоки сплошного сечения при сварке под флюсом определяется по формулам:

$$\alpha_{\text{Р}} = 7,0 + 0,04 \cdot \frac{I_{\text{СВ}}}{d_{\text{ПР}}}$$

для переменного тока

для постоянного тока прямой полярности

для постоянного тока обратной полярности

$$\alpha_{\text{Р}} = 2 + \sqrt{\frac{I_{\text{СВ}}}{d_{\text{ПР}}}}$$

$$\alpha_{\text{Р}} = 10 \div 12 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$$

Скорость сварки, м/ч, рассчитывается по формуле

$$V_{\text{СВ}} = \frac{\alpha_{\text{Н}} \cdot I_{\text{СВ}}}{100 \cdot F_{\text{В}} \cdot \rho},$$

где  $\alpha_{\text{Н}}$  - коэффициент наплавки, г/А ч;

$$\alpha_{\text{Н}} = \alpha_{\text{Р}} \cdot (1 - \Psi),$$

$\Psi$  - коэффициент потерь металла на угар и разбрызгивание, принимается равным 0,02 ÷ 0,03);

$F_{\text{В}}$  - площадь поперечного сечения одного валика, см<sup>2</sup>.

При наплавке под флюсом  $F_{\text{В}}$  - площадь поперечного сечения одного валика, укладываемого за один проход можно принять равной 0,3 ÷ 0,6 см<sup>2</sup>.

Общее число проходов рассчитывается по формуле:

$$n = F_{\text{ШВ}} / F_{\text{В}},$$

где  $F_{\text{ШВ}}$  – площадь поперечного сечения шва, см<sup>2</sup>.

## 2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА, РАСХОДА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

### 2.1. Ручная дуговая сварка

Масса наплавленного металла, г, для ручной дуговой сварки рассчитывается по формуле:

$$G_H = F_{шв} \cdot l \cdot \rho ,$$

где  $l$  – длина шва, см;

$\rho$  – плотность наплавленного металла (для стали  $\rho=7,8$  г/см<sup>3</sup>).

Расход электродов, кг, для ручной дуговой сварки (наплавки) определяется по формуле:

$$G_M = G_H \cdot k_э ,$$

где  $k_э$  – коэффициент, учитывающий расход электродов на 1 кг наплавленного металла (принять  $k_э = 1,6$ ).

### 2.2. Сварка в углекислом газе проволокой сплошного сечения

Масса наплавленного металла, г, рассчитывается по следующей формуле:

$$G_H = F_{шв} \cdot l \cdot \rho ,$$

где  $F_{шв}$  – площадь поперечного сечения шва, см<sup>2</sup>;

$l$  – длина шва, см;

$\rho$  – плотность наплавленного металла (для стали  $\rho=7,8$  г/см<sup>3</sup>);

Расход электродной проволоки, г, рассчитывается по формуле:

$$G_{пр} = G_H \cdot (1 + \psi) ,$$

где  $G_H$  – масса наплавленного металла, г;

$\psi$  – коэффициент потерь, ( $\psi = 0,1 - 0,15$ ).

Расход углекислого газа определяется по формуле:

$$G_{CO_2} = 1,5 G_{пр} ,$$

где  $G_{CO_2}$  - расход углекислого газа, кг;

$G_{пр}$  - масса расходуемой проволоки, кг.

### 2.3. Сварка под флюсом проволокой сплошного сечения

Масса наплавленного металла, г, определяется по формуле:

$$G_H = V_H \cdot \rho ,$$

где  $V_H$  - объем наплавленного металла, см<sup>3</sup>.

Объем наплавленного металла, см<sup>3</sup>, определяется из выражения

$$V_H = F_{шв} \cdot L_{шв},$$

где  $F_{шв}$  – площадь поперечного сечения шва, см<sup>2</sup>;

$L_{шв}$  – длина шва, см.

Расход сварочной проволоки, г, определяется по формуле:

$$G_{пр} = G_H \cdot (1 + \psi),$$

где  $G_H$  – масса наплавленного металла, г;

$\psi$  – коэффициент потерь ( $\psi = 0,1 - 0,15$ ).

Расход флюса на изделие  $G_{ф}$ , кг можно также определить по формуле:

$$G_{ф} = \psi_{ф} \cdot G_{пр},$$

где  $G_{ф}$  – масса израсходованного флюса, кг;

$\psi_{ф}$  – коэффициент, выражающий отношение массы израсходованного флюса к массе сварочной проволоки и зависящий от типа сварного соединения и способа сварки ( см. таблицу8.);

$G_{пр}$  – масса расходуемой проволоки, кг.

Таблица 8. Коэффициент расхода  $\psi_{ф}$  при сварке под флюсом.

Способ сварки	Швы стыковых и угловых соединений		Швы тавровых соединений без скоса и со скосом кромок
	без скоса кромок	со скосом кромок	
Автоматическая	1,3	1,2	1,1
Полуавтоматическая	1,4	1,3	1,2

### 3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

Практическая работа состоит из трех заданий.

#### ЗАДАНИЕ №1.

Провести расчет примерных режимов сварки стыковых швов обечайки согласно исходным данным (табл. 9) и расчетной схеме обечайки (рис.1).

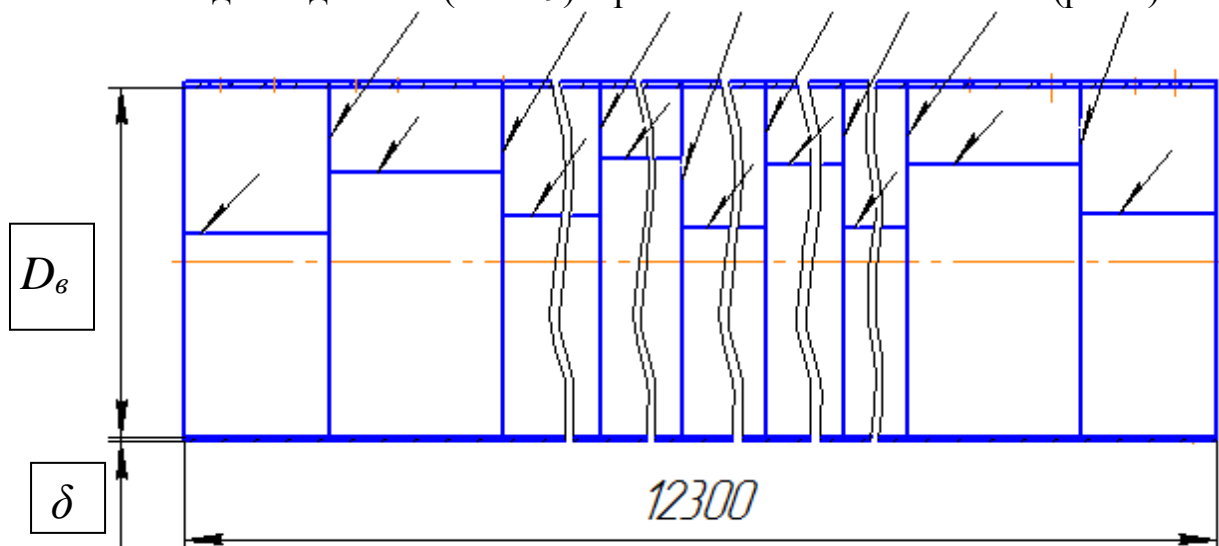


Рисунок 1. Расчетная схема сварки обечайки.

Ход расчета:

1. Выписать исходные данные согласно варианту из таблицы 9.
2. Провести расчет основных режимов сварки обечайки по методике, изложенной в разделе №1. «РАСЧЕТ ПРИМЕРНЫХ РЕЖИМОВ СВАРКИ».

Для ручной дуговой сварки:

- выбор диаметра электрода  $d_э$ ;
- расчет и при необходимости корректировка силы сварочного тока,  $A$ ;
- принять напряжение дуги  $U_д$ ;
- расчет скорости сварки,  $V_{св}$ , м/ч.

Для сварки в углекислом газе проволокой сплошного сечения:

- выбор диаметра электродной проволоки;
- расчет силы сварочного тока,  $A$ ;
- выбор напряжения дуги по табл. 4;
- расчет скорости подачи электродной проволоки  $V_{пр}$ , м/ч;
- расчет скорости сварки,  $V_{св}$ , м/ч;
- расчет общего числа проходов при сварке  $n$ .

Для сварки под флюсом проволокой сплошного сечения:

- выбор диаметра электродной проволоки;
- расчет силы сварочного тока,  $A$ ;
- выбор напряжения дуги по табл. 7;
- расчет скорости подачи электродной проволоки  $V_{пр}$ , м/ч;



- расчет скорости сварки,  $V_{св}$ , м/ч;  
расчет общего числа проходов при сварке  $n$ .

Площадь сварного шва  $F_{шв}$  для всех видов сварки следует определять по формулам, приведенным в таблице приложения 1.

Расчет проводить в следующем порядке:

- определить по исходным данным вид сварки и условное обозначение сварного соединения;
- найти, описать, вычертить конструктивные элементы и проставить размеры заданного сварного соединения (Для ручной дуговой сварки приложение 2, Для сварки в углекислом газе проволокой сплошного сечения приложение 3, Для сварки под флюсом проволокой сплошного сечения приложение 4);
- по вычерченному рисунку формы сварного шва выбрать формулу для определения площади сварного шва  $F_{шв}$  в приложении 1;
- вычислить площадь сварного шва  $F_{шв}$  по выбранной формуле.

## ЗАДАНИЕ №2.

Провести расчет количества наплавленного металла для сварки стыковых швов обечайки согласно исходным данным (табл. 9) и расчетной схемы обечайки (рис.1).

Ход расчета:

Масса наплавленного металла, г, рассчитывается по формуле:

$$G_H = F_{шв} \cdot l \cdot \rho$$

где  $\rho$  – плотность наплавленного металла (для стали  $\rho=7,8$  г/см<sup>3</sup>);  
 $l$  – длина шва, см.

Длина стыковых швов обечайки складывается из длины продольных швов и суммы длин кольцевых швов сварки обечайки.

$$l = l_{пр} + l_k$$

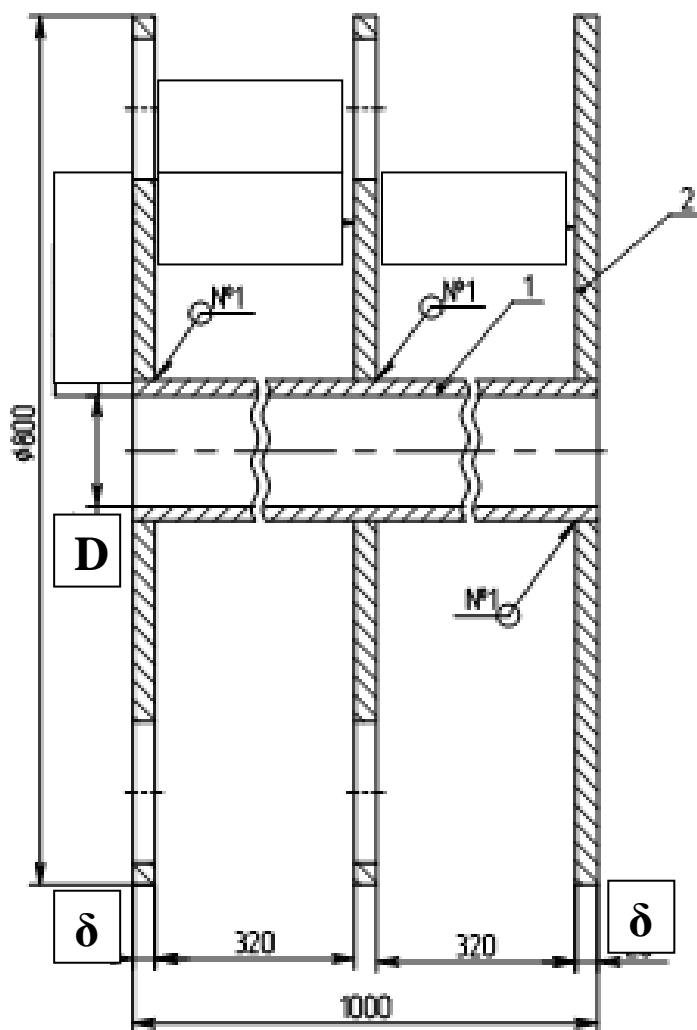
Длина продольных швов  $l_{пр}$  определяется по рисунку 1.

Длина кольцевых швов  $l_k$  определяется как длина окружности, найденной по средней линии обечайки ( $l_k = \pi \cdot D_{ср}$ ), а затем умножается на их количество (см рис.1).

Площадь сварного шва  $F_{шв}$  найдена в задании 1.

### ЗАДАНИЕ №3.

Провести расчет количества наплавленного металла и расхода сварочных материалов согласно исходным данным (табл. 9) для сварки антизавихрителя (расчетная схема рис.2) или (расчетная схема опорной лапы рис.3).



Поз. 1 – Труба

Поз. 2 – Лист

Рисунок 2. Расчетная схема сварки антизавихрителя.

Ход расчета:

1. Выписать исходные данные согласно варианту из таблицы 9.
2. Провести расчет количества наплавленного металла, расхода сварочных материалов по методике, изложенной в разделе № 2. «РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА, РАСХОДА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ».
3. При сварке антизавихрителя выполнены кольцевые швы. Длина швов  $l$  равна сумме кольцевых швов  $\sum l_k$ , которые определяется как длина окружности, найденной по наружному диаметру трубы ( $l_k = \pi \cdot D_n$ ), а затем умножается на их количество (см рис.2).
4. При сварке опорной лапы выполнены линейные швы, длина которых определяется по рисунку 3.
5. Площадь сварного шва  $F_{шв}$  для всех видов сварки следует определять по формулам, приведенным в таблице приложения 1.

Расчет проводить в следующем порядке:

- определить по исходным данным вид сварки и условное обозначение сварного соединения;
- найти, описать конструктивные элементы заданного сварного соединения (Для ручной дуговой сварки приложение 2, Для сварки в углекислом газе проволокой сплошного сечения приложение 3, Для сварки под флюсом проволокой сплошного сечения приложение 4);
- по форме сварного шва выбрать формулу для определения площади сварного шва  $F_{шв}$  в приложении 1.

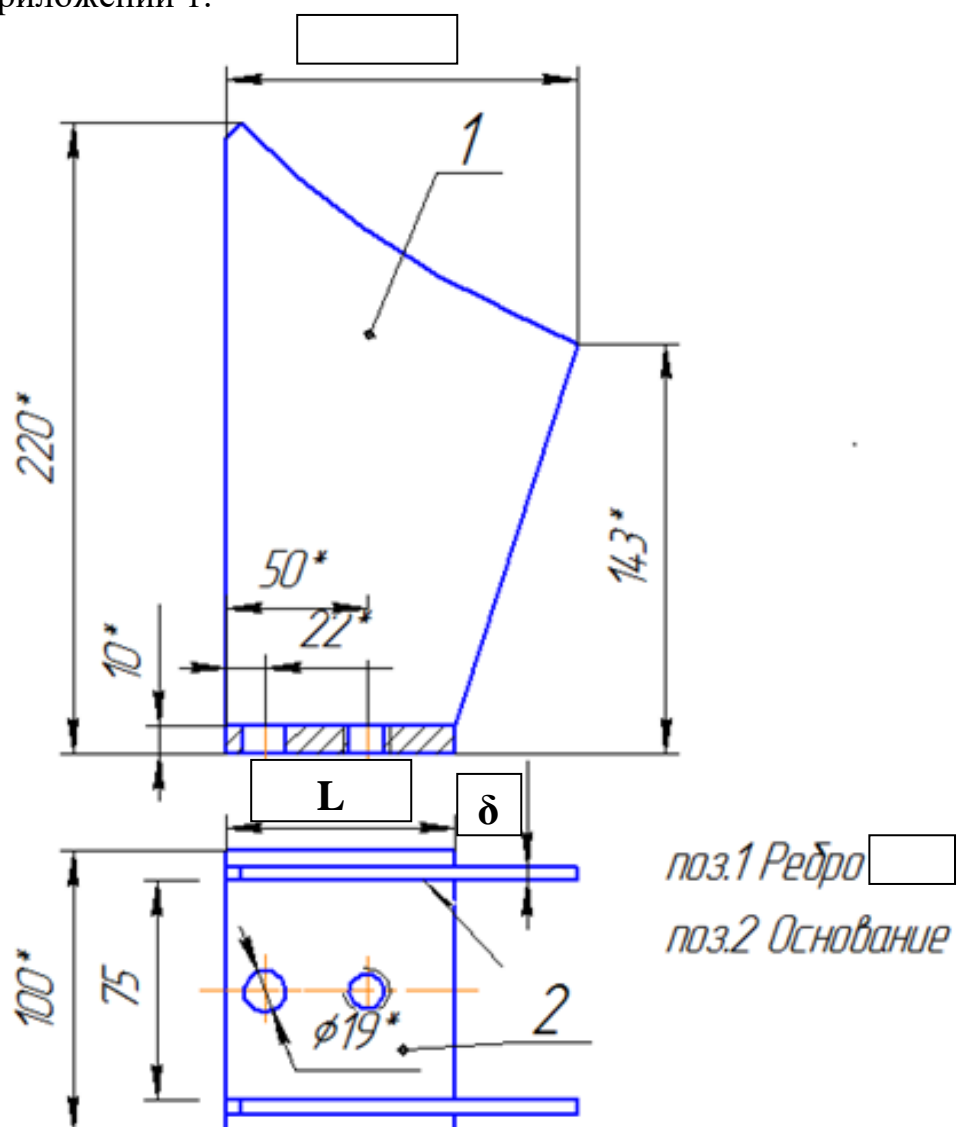


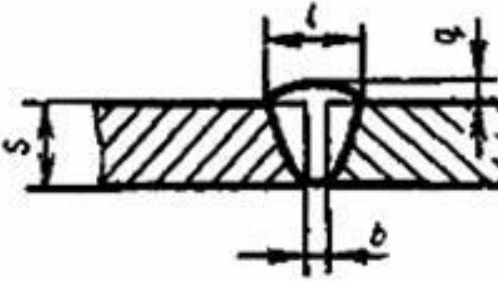
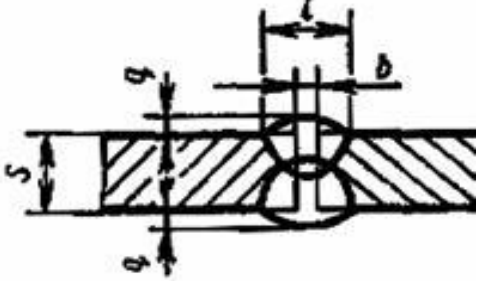
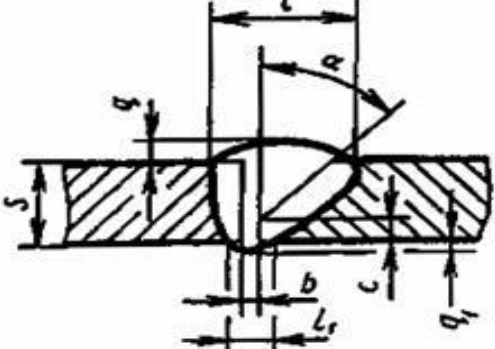
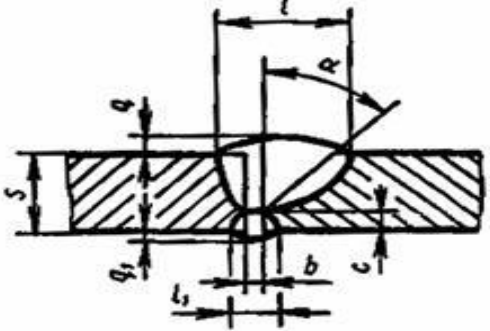
Рисунок 2. Расчетная схема сварки опорной лапы.

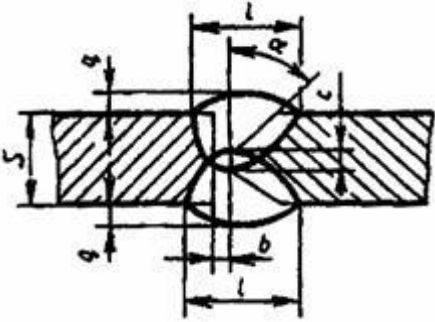
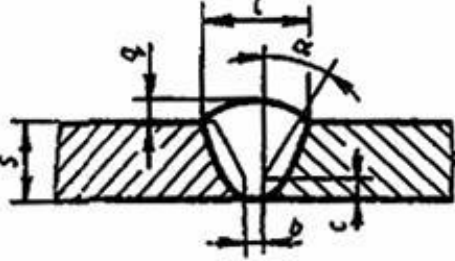
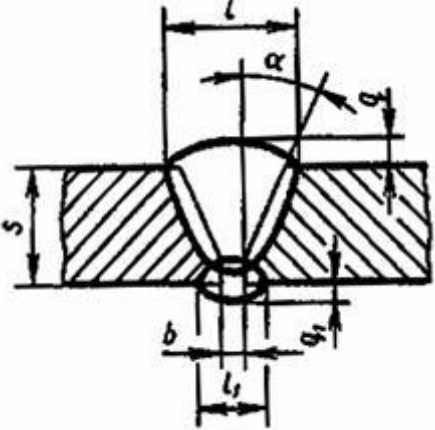
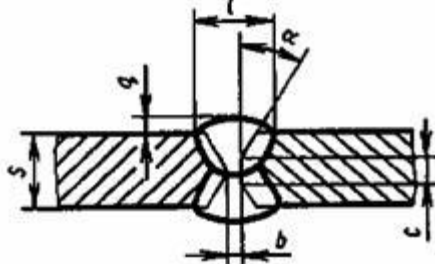
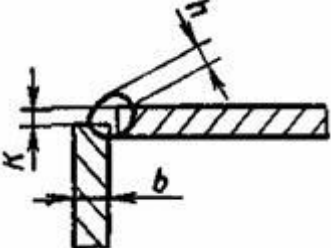
Таблица 9. Исходные данные к практической работе

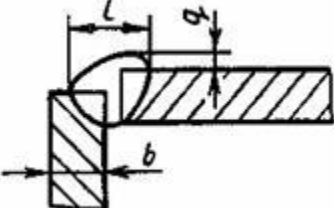
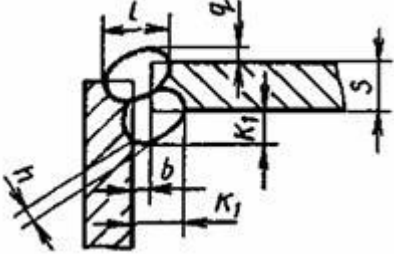
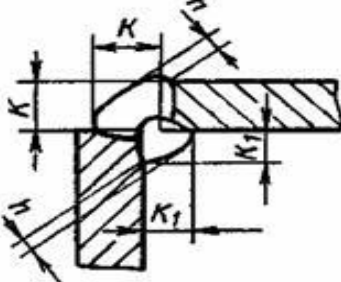
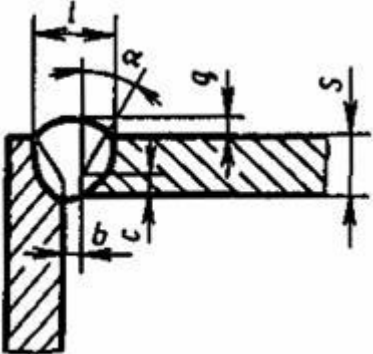
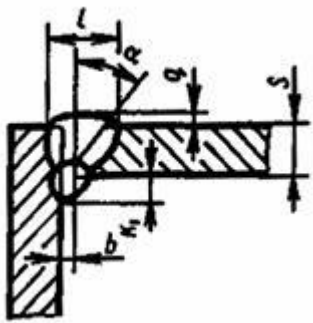
№ варианта	ЗАДАНИЕ № 1 и № 2			ЗАДАНИЕ № 3								
	Обечайка			Антизавихритель				Опорная лапа				
	Двн, мм	δ мм	Вид сварки ГОСТ	Условное обозначение сварного соединения	Труба Фхδ, мм	Лист δ, мм	Вид сварки ГОСТ	Условное обозначение сварного соединения	Ребро L, мм	Основание δ, мм	Вид сварки ГОСТ	Условное обозначение сварного соединения
1	500	4	ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка	C2	40x2	5	ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе	У4	250	6	ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом	T8
2	600	6		C15	108x4	10		У7	100	12		T3
3	700	8		C21	89x3	6		У6	350	16		T7
4	800	10		C12	325x8	20		У9	200	5		T6
5	900	12		C8	57x3	4		У4	320	5		T1
6	1000	20		C25	76x4	6		У7	400	10		T8
7	1100	5		C12	133x5	12		У10	150	6		T3
8	1200	6		C21	159x4	16		У8	280	20		T12
9	1300	8		C15	25x2	5		У6	300	4		T1
10	1400	10		C25	51x3	8		У7	450	6		T7
11	1500	18	ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом	C21	276x5	8	ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка	У9	200	12	ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе	T6
12	1600	16		C12	219x6	15		У10	320	16		T9
13	1700	24		C15	325x8	10		У7	400	5		T1
14	1800	28		C21	57x3	6		У5	150	8		T3
15	2000	40		C25	76x4	20		У7	250	14		T8
16	500	12		C9	133x5	4		У6	100	5		T1
17	600	16		C12	159x4	6		У10	350	10		T6
18	700	5		C7	25x2	12		У4	200	6		T8
19	800	6		C29	40x2	16		У5	320	20		T9
20	900	8		C18	108x4	5		У7	400	4		T1
21	1000	10	ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе	C15	89x3	8	ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом	У4	150	6	ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка	T8
22	1100	8		C17	325x8	14		У10	280	12		T6
23	1200	5		C2	57x3	5		У9	300	16		T1
24	1300	6		C7	76x4	10		У5	450	5		T8
25	1400	10		C8	133x5	6		У7	350	8		T7
26	1500	10		C21	159x4	20		У8	200	14		T3
27	1600	14		C25	25x2	4		У6	320	5		T7
28	1700	20		C15	51x3	6		У8	400	10		T1
29	1800	15		C25	276x5	12		У10	150	6		T3
30	2000	30		C15	219x6	16		У9	280	20		T6

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Таблица. Наименование, тип, вид шва и формулы расчета площади поперечного сечения швов

Наименование шва	Эскиз	Формула расчета площади поперечного сечения шва
Стыковые соединения без скоса кромок односторонние		$F = Sb + 0,75lq$
Стыковые соединения без скоса кромок двусторонние		$F = Sb/2 + 1,5lq$
Стыковые соединения со скосом одной кромки односторонние		$F_o = Sb + 0,5(S - C)^2 \text{tg}\alpha + 0,75lq + 0,75l_1 q_1$
Стыковые соединения со скосом одной кромки двусторонние		$F_o = Sb + 0,5(S - C)^2 \text{tg}\alpha + 0,75lq$ $F_{II} = 0,75l_1 q_1$

Наименование шва	Эскиз	Формула расчета площади поперечного сечения шва
Стыковые соединения с двумя симметричными скосами одной кромки		$F_o = Sb/2 + 0,5(S-C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$ $F_{\Pi} = F_{\Pi}$
Стыковые соединения со скосом двух кромок односторонние		$F = Sb + (S - C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$
Стыковые соединения со скосом двух кромок двусторонние		$F_o = Sb + (S - C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$ $F_{\Pi} = 0,75l_1q_1$
Стыковые соединения с двумя симметричными скосами двух кромок двусторонние		$F_o = Sb/2 + 0,25(S-C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$ $F_{\Pi} = F_o$
Угловые соединения без скоса кромок односторонние		$F = K^2/2 + 1,05 Kh$

Наименование шва	Эскиз	Формула расчета площади поперечного сечения шва
Угловые соединения без скоса кромок односторонние		$F = Sb + 0,75lq$
Угловые соединения без скоса кромок двусторонние		$F_o = Sb + 0,75lq$ $F_{II} = K_1^2/2 + 1,05 K_1h$
		$F_o = K^2/2 + 1,05 Kh$ $F_{II} = K_1^2/2 + 1,05 K_1h$
Угловые соединения со скосом одной кромки односторонние		$F = Sb + 0,5(S - C)^2 \text{tg} \alpha + 0,75lq$
Угловые соединения со скосом одной кромки двусторонние		$F_o = Sb + 0,5(S - C)^2 \text{tg} \alpha + 0,75lq$ $F_{II} = K_1^2/2 + 1,05 K_1h$

Наименование шва	Эскиз	Формула расчета площади поперечного сечения шва
Угловые соединения с двумя симметричными скосами одной кромки двусторонние		$F_o = Sb/2 + tg\alpha(S - C)^2/8 + 0,75lq$ $F_{II} = F_o$
Угловые соединения со скосом двух кромок односторонние		$F = Sb + (S - C)^2tg\alpha + 0,75lq$
Угловые соединения со скосом двух кромок двусторонние		$F_o = Sb + (S - C)^2tg\alpha + 0,75lq$ $F_{II} = K^2/2 + 1,05 Kh$
Тавровые и нахлесточные соединения без скоса кромок односторонние		$F = K^2/2 + 1,05 Kh$



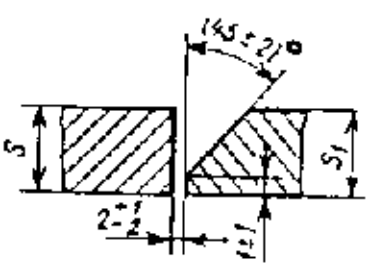
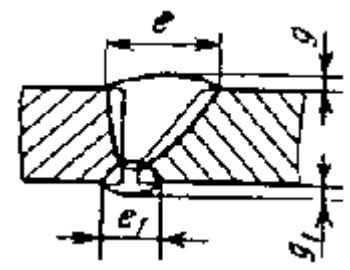
Наименование шва	Эскиз	Формула расчета площади поперечного сечения шва
Тавровые и нахлесточные соединения без скоса кромок двусторонние		$F = 2(K^2/2 + 1,05 Kh)$
Тавровые соединения со скосом одной кромки односторонние		$F = Sb + 0,5(S - C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$
Тавровые соединения со скосом одной кромки двусторонние		$F = Sb + 0,5(S - C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 0,75lq$
Тавровые соединения с двумя симметричными скосами одной кромки двусторонние		$F_o = Sb + 0,25(S - C)^2 \operatorname{tg} \alpha + 1,5lq$ $F_{II} = F_o$

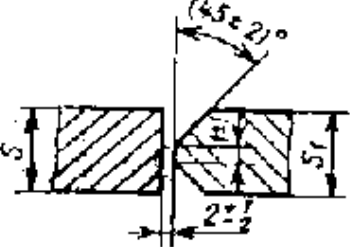
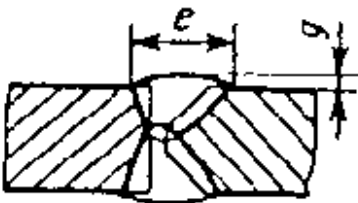
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

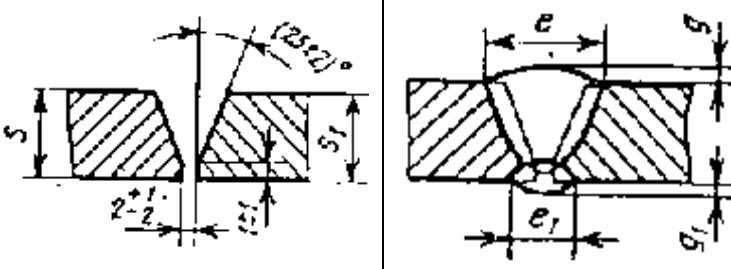
ГОСТ 5264-80. РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА.  
СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ

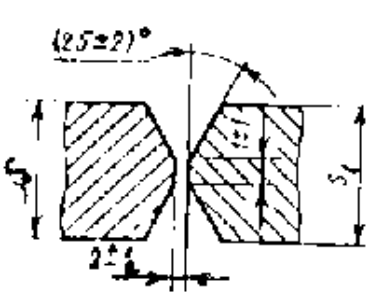
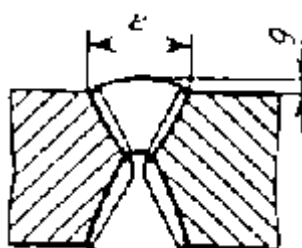
Основные типы, конструктивные элементы и размеры

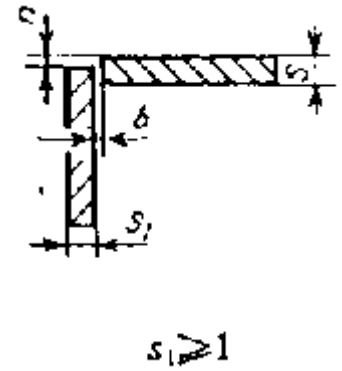
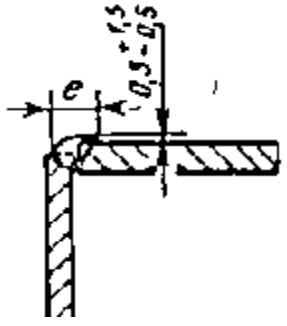
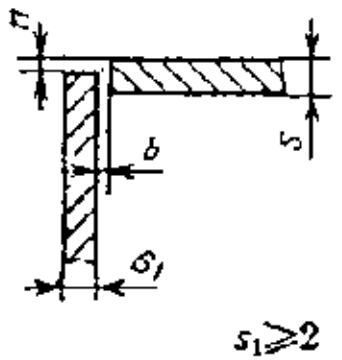
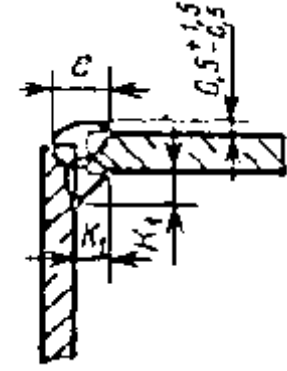
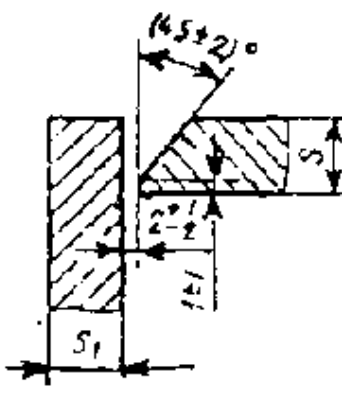
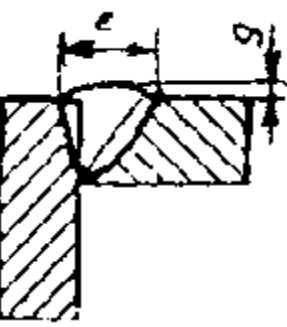
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$b$		$e$ , не более	$g$	
	подготавливаемых крайков свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
С 2			От 1,0 до 1,5	0	+0,5	6	1,0	±0,5
			Св.1,5 до 3,0	1	±1,0	7	1,5	±1,0
			Св.3,0 до 4,0	2	+1,0 -0,5	8	2,0	
С 7			2		±1,0	8	1,5	
			Св.2 до 4	2		9		
			Св.4 до 5		+1,5 -1,6	10	2,0	
С 8			От 3 до 5	8	+0,5	1,0	±0,5	
			Св.5 до 8	12	±2	0,5	±1,5	
			Св.8 до 11	16			-0,5	
			Св.11 до 14	20				
			Св.14 до 17	24	±3		+2,0	
			Св.17 до 20	28			-0,5	
			Св.20 до 24	32				
			Св.24 до 28	35				

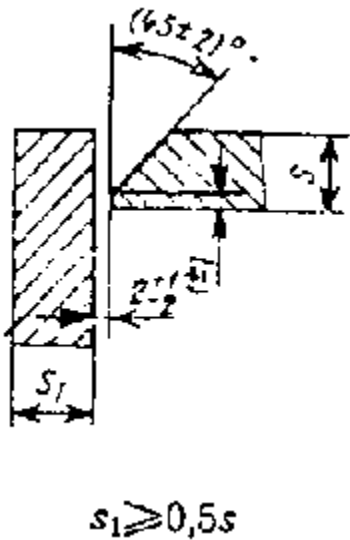
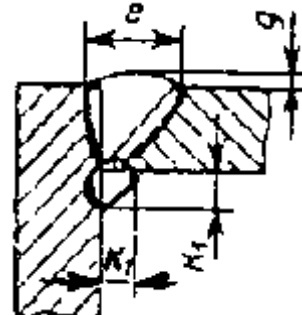
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$b$		$e$ , не более	$g=g_1$	
	подготавливаемых крайков свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
С12			От 3 до 5	8		8		
			Св.5 до 8	12	±2			+1,5
			Св.8 до 11	16				-0,5
			Св.11 до 14	20				
			Св.14 до 17	24				
			Св.17 до 20	28		10		
			Св.20 до 24	32				
			Св. 24 до 28	35	±3		0,5	
			Св. 28 до 32	38				
			Св.32 до 36	41				+2,0
			Св.36 до 40	44				-0,5
			Св.40 до 44	49				
			Св.44 до 48	53		12		
			Св.48 до 52	56	±4			
			Св.52 до 56	60				
			Св.56	64				

обозначение сварного	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$e$ , не более		$\delta$	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
С15			От 8 до 11	10	±2	0,5	+1,5 -0,5
			Св.11 до 14	12			
			Св.14 до 17	14			
			Св.17 до 20	16			
			Св.20 до 24	18			
			Св.24 до 28	20			
			Св.28 до 32	22			+2,0
			Св.32 до 36	24	±3		
			Св.36 до 40	26			-0,5
			Св.49 до 44	28			
			Св.44 до 48	30			
			Св.48 до 52	32			
			Св.52 до 56	34			
			Св.56 до 60	36			
			Св.60 до 64	39			
			Св.64 до 70	42			

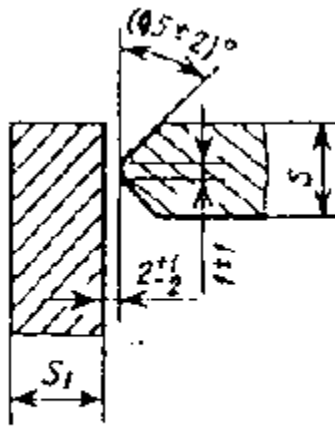
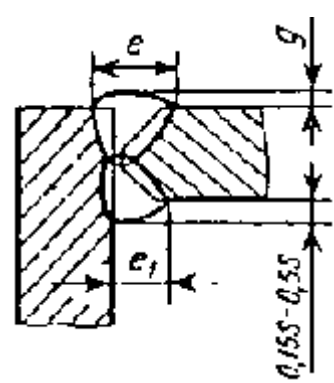
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$b$		$e$ , не более	$g=g_1$	
	подготавливаемых крайков свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
C21		От 3 до 5	8		8			
		Св.5 до 8	12	±2			+1,5	
		Св.8 до 11	16				-0,5	
		Св.11 до 14	19					
		Св.14 до 17	22					
		Св.17 до 20	26		10			
		Св.20 до 24	30					
		Св. 24 до 28	34	±3		0,5		
		Св. 28 до 32	38					
		Св.32 до 36	42				+2,0	
		Св.36 до 40	47				-0,5	
		Св.40 до 44	52					
		Св.44 до 48	54		12			
		Св.48 до 52	56	±4				
Св.52 до 56	60							

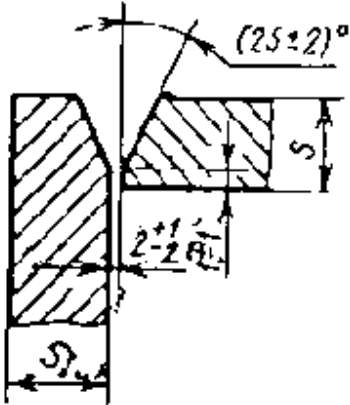
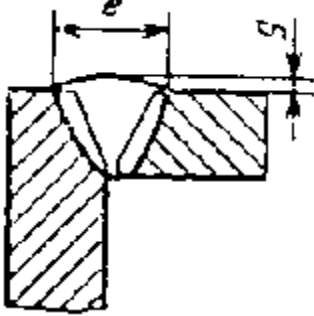
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$b$		$e$ , не более	$g$	
	подготавливаемых крайков свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
С25			Св.8 до 11	10	±2		+1,5	
			Св.11 до 14	12			-0,5	
			Св.14 до 17	14				
			Св.17 до 20	16				
			Св.20 до 24	18				
			Св.24 до 28	20				
			Св.28 до 32	22				
			Св.32 до 36	24			+2,0	
			Св.36 до 40	26	±3		-0,5	
			Св.49 до 44	28				
			Св.44 до 48	30				
			Св.48 до 52	32				
			Св.52 до 56	34			0,5	
			Св.56 до 60	36				
			Св.60 до 64	39				
			Св.64	42				

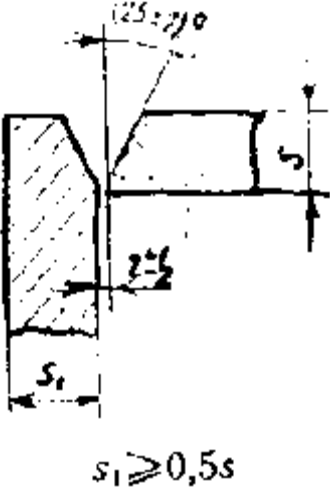
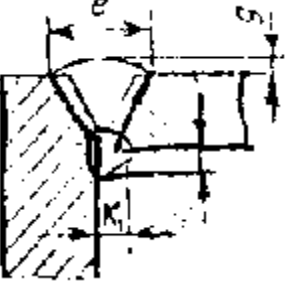
обозначение сварного	Конструктивные элементы		<i>s</i>	<i>n</i>	<i>b</i>		<i>e</i> , не более
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.	
У4	 $s_1 \geq 1$	 $0,5 \leq \delta \leq 1,5$	От 0,1 до 1,5			+0,5	6
			Св.1,5 до 3,0	От 0	0	+1,0	8
			Св.3,0 до 5,0	до $0,5 s$			10
			Св.5,0 до 6,0			+2,0	12
У5	 $s_1 \geq 2$	 $0,5 \leq \delta \leq 1,5$	От 2 до 3			+1	8
			Св.3 до 5	От 0	0		10
			Св.5 до 6	до $0,5 s$			12
			Св.6 до 8			+2	14
			<i>s</i>	<i>e</i>		<i>g</i>	
				Номин	Пр. от.	Номин	Пр. от.
У6	 $2 \leq \delta \leq 2$		От 3 до 5	8			
			Св.5 до 8	12	±2		+1,5
			Св.8 до 11	16			-0,5
			Св.11 до 14	20			
			Св.14 до 17	24			

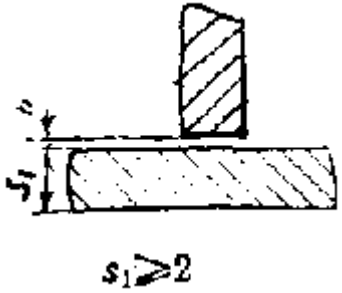
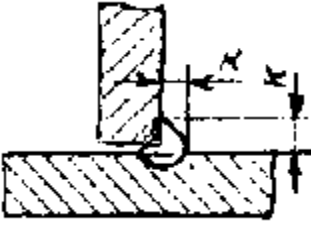
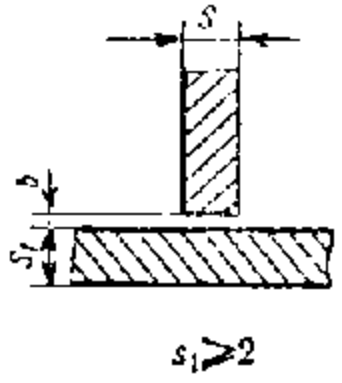
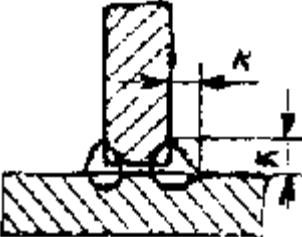
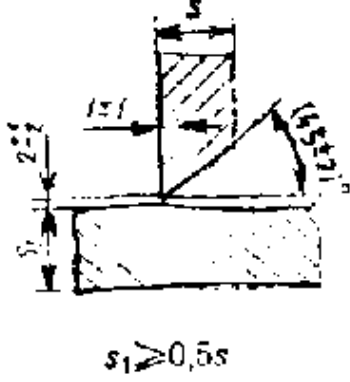
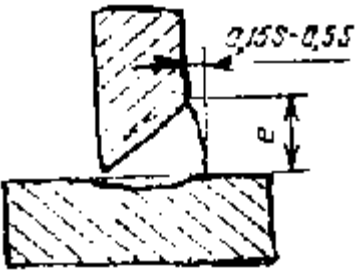
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У7	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 3 до 5	8			
			Св.5 до 8	12	±2		+1,5
			Св.8 до 11	16			-0,5
			Св.11 до 14	20			
			Св.14 до 17	24			
			Св.17 до 20	28			
			Св.20 до 24	32		0,5	
			Св.24 до 28	35			+2,0
			Св.28 до 32	38	±3		-0,5
			Св.32 до 36	41			
			Св.36 до 40	44			
			Св.40 до 44	49			
			Св.44 до 48	53			
			Св.48 до 52	56	±4		
			Св.52 до 56	60			
			Св.56 до 60	64			

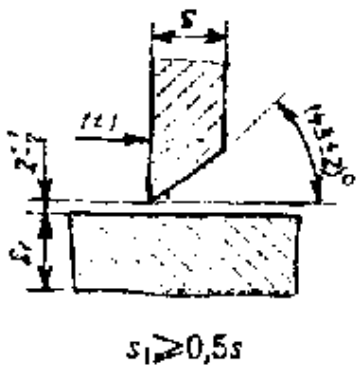
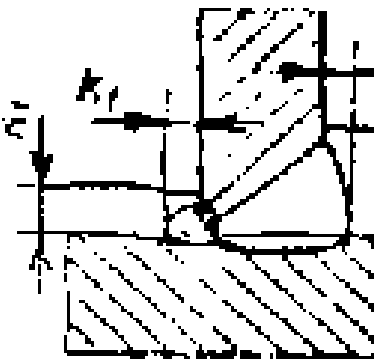
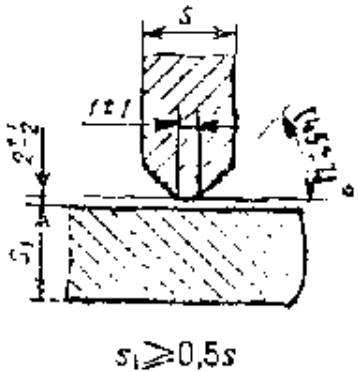
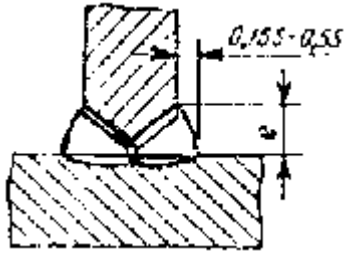


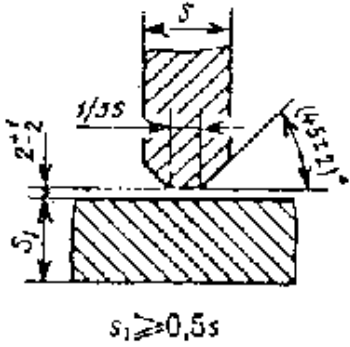
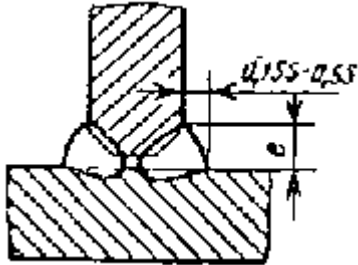
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		e <sub>1</sub>		g
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл	Пред. откл
У8	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>	 <p><math>0,15s - 0,55s</math></p>	От 8 до 11	10	±2	9	±2	+1,5
			Св.11 до 14	12		11		-0,5
			Св.14 до 17	14		12		
			Св.17 до 20	16		14		
			Св.20 до 24	18		16		
			Св.24 до 28	20		18		
			Св.28 до 32	22		20		+2,0
			Св.32 до 36	24	±3	22	±2	-0,5
			Св.36 до 40	26		24		
			Св.40 до 44	28		26		
			Св.44 до 48	30		28		
			Св.48 до 52	32		30		
			Св.52 до 56	34		32		
			Св.56 до 60	36		34		
			Св.60 до 64	39		37		

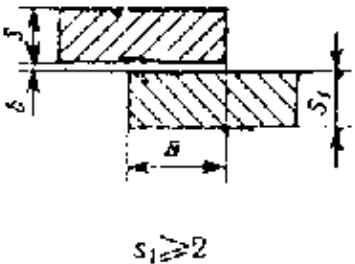
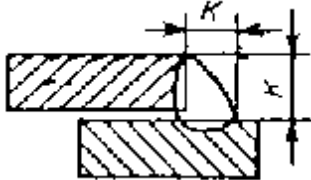
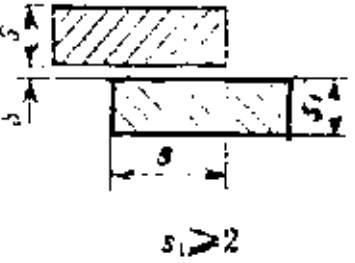
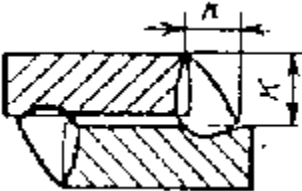
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У9	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 3 до 5	8			
			Св.5 до 8	12	±2		+1,5
			Св.8 до 11	16			-0,5
			Св.8 до 11	16			-0,5
			Св.11 до 14	19			
			Св.14 до 17	22			
			Св.17 до 20	26			
			Св.20 до 24	30		0,5	
			Св.24 до 28	34			+2,0
			Св.28 до 32	38	±3		-0,5
			Св.32 до 36	42			
			Св.36 до 40	47			
			Св.40 до 44	52			
			Св.44 до 48	54			
			Св.48 до 52	56	±4		
			Св.52 до 56	60			

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У10	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 3 до 5	8			
			Св.5 до 8	12	±2		+1,5
			Св.8 до 11	16			-0,5
			Св.11 до 14	19			
			Св.14 до 17	22			
			Св.17 до 20	26			
			Св.20 до 24	30		0,5	
			Св.24 до 28	34			+2,0
			Св.28 до 32	38	±3		-0,5
			Св.32 до 36	42			
			Св.36 до 40	47			
			Св.40 до 44	52			
			Св.44 до 48	54			
			Св.48 до 52	56	±4		
			Св.52 до 56	60			
			Св.56 до 60	64			

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		<i>s</i>	<i>e</i>	
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл.
Т1	 <p><math>s_1 \geq 2</math></p>		От 2 до 3		+1
			Св.3 до 15	0	+2
			Св.15 до 40		+3
Т3	 <p><math>s_1 \geq 2</math></p>		От 2 до 3		+1
			Св.3 до 15	0	+2
			Св.15 до 40		+3
Т6	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 3 до 5	7	
			Св.5 до 8	10	$\pm 2$
			Св.8 до 11	14	
			Св.11 до 14	18	
			Св.14 до 17	22	
			Св.17 до 20	26	
			Св.20 до 24	30	
			Св.24 до 28	33	
			Св.28 до 32	36	$\pm 3$
			Св.32 до 36	40	
			Св.36 до 40	44	
			Св.40 до 44	47	
			Св.44 до 48	50	
Св.48 до 52	54	$\pm 4$			

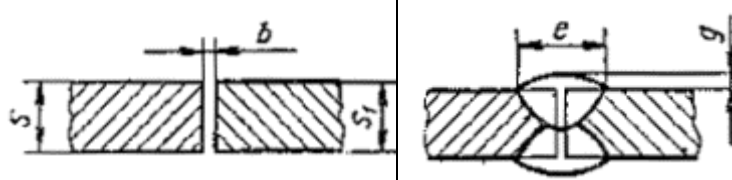
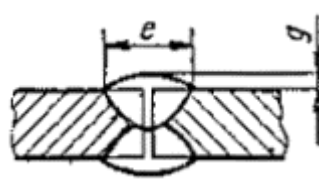
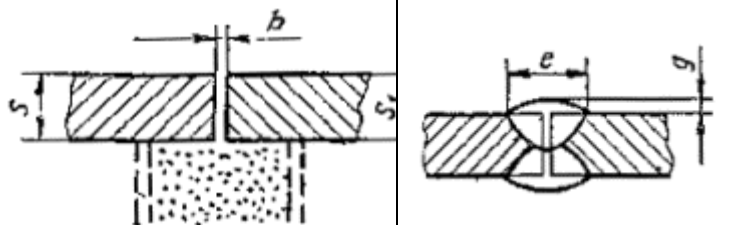
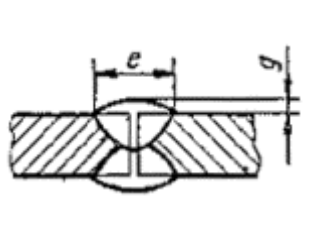
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e	
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл.
T7	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 3 до 5	7	
			Св.5 до 8	10	±2
			Св.8 до 11	14	
			Св.11 до 14	18	
			Св.14 до 17	22	
			Св.17 до 20	26	
			Св.20 до 24	30	
			Св.24 до 28	33	
			Св.28 до 32	36	±3
			Св.32 до 36	40	
			Св.36 до 40	44	
			Св.40 до 44	47	
			Св.44 до 48	50	
			Св.48 до 52	54	±4
			Св.52 до 56	58	
Св.56 до 60	62				
T8	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>		От 8 до 11	9	±2
			Св.11 до 14	11	
			Св.14 до 17	12	
			Св.17 до 20	14	
			Св.20 до 24	16	
			Св.24 до 28	18	
			Св.28 до 32	20	
			Св.32 до 36	22	
			Св.36 до 40	24	
			Св.40 до 44	26	
			Св.44 до 48	28	
			Св.48 до 52	30	±3
			Св.52 до 56	32	
Св.56 до 60	34				
Св.60 до 64	37				

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл.
Т9			От 12 до 14	8	±2
			Св.14 до 17	10	
			Св.17 до 20	12	
			Св.20 до 24	14	
			Св.24 до 28	16	
			Св.28 до 32	17	
			Св.32 до 36	18	
			Св.36 до 40	19	±3
			Св.40 до 44	20	
			Св.44 до 48	21	
			Св.48 до 52	22	
			Св.52 до 56	24	
			Св.56 до 60	26	
			Св.60 до 64	28	
			Св.64 до 70	30	
			Св.70 до 76	32	
			Св.76 до 82	34	±4
			Св.82 до 88	36	
Св.88 до 94	38				
Св.94 до 100	40				

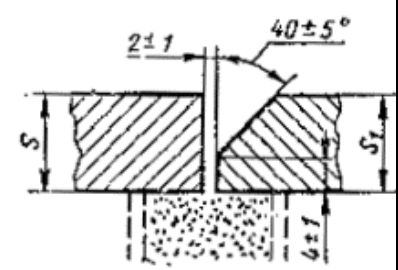
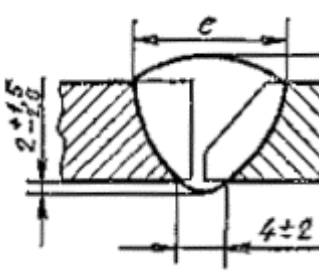
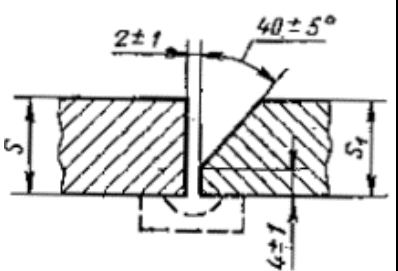
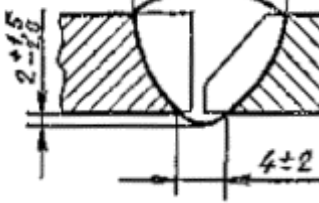
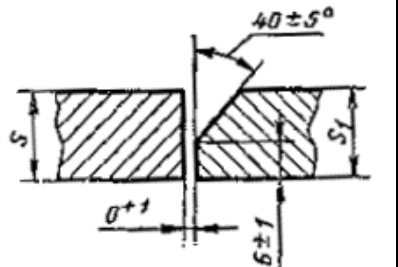
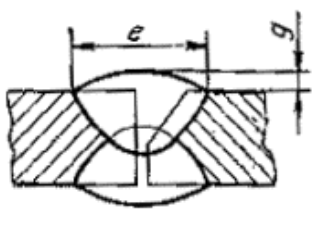
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		<i>s</i>	<i>B</i>	<i>b</i>	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва			Номин	Пред. откл
Н1	 <p><math>s_1 \geq 2</math></p>		От 2 до 5	3-20	0	+1,0
			Св.5 до 10	8-40		+1,5
			Св.10 до 29	12- 100		
			Св.29 до 60	30- 240		+2,0
Н2	 <p><math>s_1 \geq 2</math></p>		От 2 до 5	3-20		+1,0
			Св.5 до 10	8-40	0	+1,5
			Св.10 до 29	12- 100		
			Св.29 до 60	30- 240		+2,0

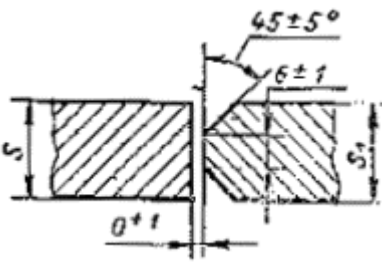
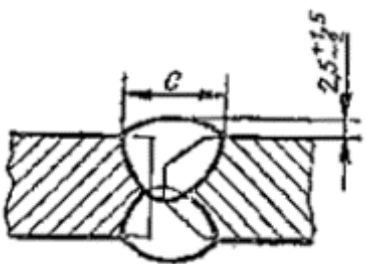
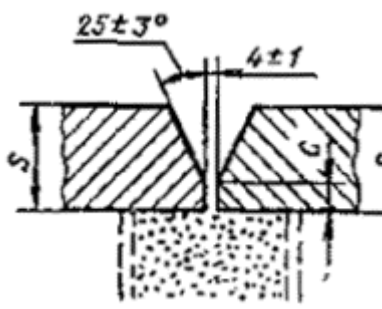
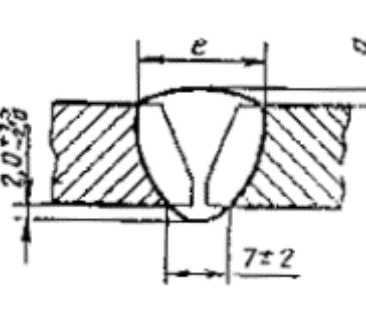
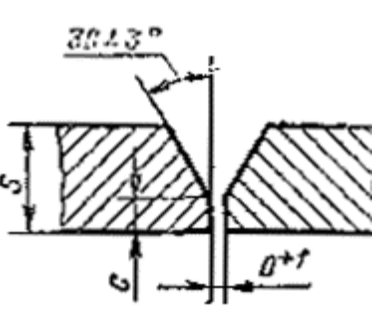
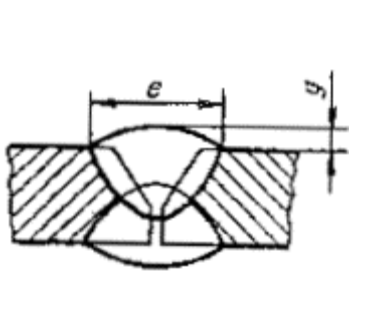
**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

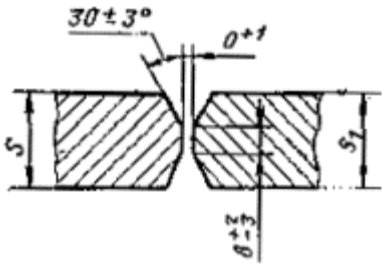
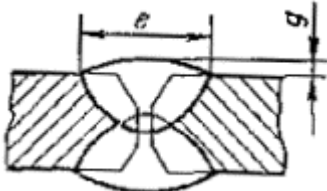
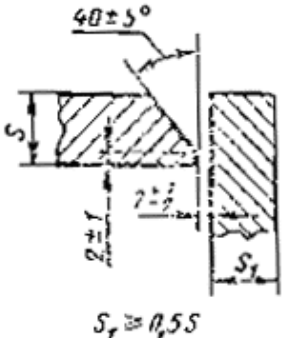
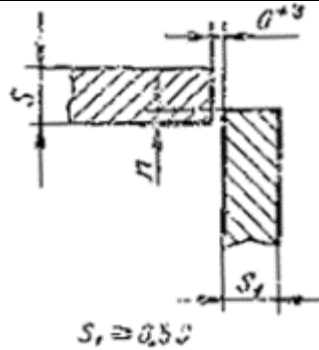
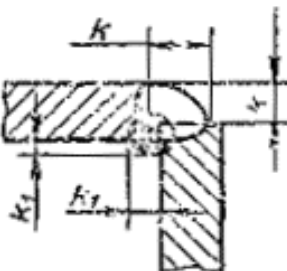
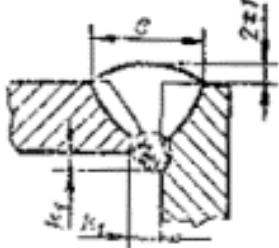
**ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры**

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s = s_1$	$b$		$e$ , не более $e$	$g$	
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номинал	Пред. откл.		Номинал	Пред. откл.
С7 АФ			2	0	+0,3	8,5	1,5	±1,0
			Св. 2 до 3		+0,5	10		
			Св. 3 до 4		+0,8	12	2,0	+1,0 -1,5
			Св. 4 до 5		+1,0	14		
			Св. 5 до 6			19		
			Св. 6 до 9					±1,5
			Св. 9 до 14			23	3,0	+1,5 -2,0
			Св. 14 до 20			28		±2,0
С29 АФФ			2	0	+1	8,5	1,5	±1,0
			Св. 2 до 3	1	±1	10		+1,0 -1,5
			Св. 3 до 5			12	2,0	
			Св. 5 до 6			19		
			Св. 6 до 9	2				
			Св. 9 до 10			24		+1,0 -2,0
			Св. 10 до 14				2,5	
			Св. 14 до 16			26		±2,0
			Св. 16 до 22	4	+1 -2	34		
			Св. 22	5	+1	40	3,0	+2,0



			до 2,6		-2		-2,5
			Св. 26 до 30	6	+2 -1	42	+2,0 3,0
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s = s_1$	$e$		$g$	
	подготавливаемых крамок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл	Номин	Пред. откл
С9 АФф			От 8 до 9	18	±3	1,5	±1,0
			Св. 9 до 10	20	±4		
			Св. 10 до 14	22		2,0	+1,0 -1,5
			Св. 14 до 20	24		2,5	+1,0 -2,0
С12 АФ			14	18	±3	2,0	+1,0 -1,5
			Св. 14 до 16				2,5
			Св. 16 до 20	22	±4		

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s = s_1$	$e$				
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл			
С 15 АФ			От 20 до 24	22	±3			
			Св. 24 до 28	26	±4			
			Св. 28 до 30	30				
Конструктивные элементы			$s = s_1$	$c$ ±1	$e$		$g$	
С 18 АФФ			От 8 до 9	3	18	±3	1,5	±1,0
			Св. 9 до 10		20			
			Св. 10 до 12		22	±4	2,0	+1,0 -1,5
			Св. 18 до 14	4	24			
			Св. 20 до 24		26			
			С 21 АФ			От 14 до 16	6	18
Св. 16 до 20	7	22				±4	2,5	+1,0 -1,5
Св. 20 до 24	8	24						3,0
Св. 24 до 30		30						

Словесное обозначение сварного	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$e$		$g$			
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл	Номин	Пред. откл		
С 25 АФ; МФ		 <p>При способе сварки МФ притупление <math>c=3\pm 1</math> мм.</p>	От 18 до 25	24	± 4	2,5	+1,0 -2,0		
			Св. 25 до 38	28					
			Св. 38 до 48	32	± 5		+1,5 -2,0		
			Св. 48 до 54	36					
			Св. 44 до 60	39					
Конструктивные элементы			$s$	$n \pm 1$					
У5 АФШ; МФШ	 <p><math>s_1 \approx 0,5s</math></p>	 <p><math>s_1 \approx 0,5s</math></p>	4	1,5					
			Св. 4 до 9	2					
			Св. 9 до 14	3					
Конструктивные элементы			$s$	$e$					
У7 АФШ; МФШ				Номин	Пред. откл				
				От 8 до 9	13	±3			
				Св. 9 до 12	16				
				Св. 12 до 14	20				
Св. 14 до 20	25	±4							

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s$	$b$		
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номинал	Пред. откл	
Т1 АФ; МФ			3	0	+0,8	
			Св. 3 до 5		+1,0	
			Св. 5 до 40		+1,5	
Т3 АФ; МФ			3	0	+0,8	
			Св. 3 до 5		+1,0	
			Св. 5 до 40		+1,5	
Конструктивные элементы			$s$	$g \pm 2$	$e$	
Т7 АФШ; МФШ			От 8 до 9	4	15	± 3
			Св. 8 до 14	5	22	
			Св. 14 до 20	6	30	±4
			Св. 20 до 24	7	39	
			Св. 24 до 26	8		
			Св. 26 до 28	9	45	±5
			Св. 28 до 30	10		

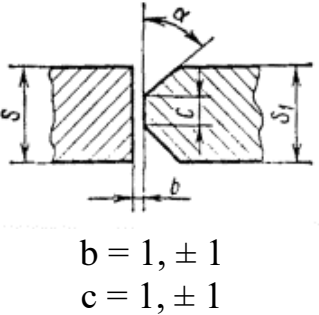
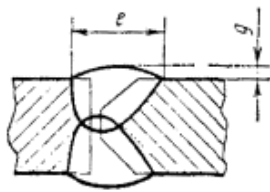
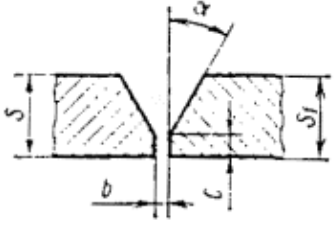
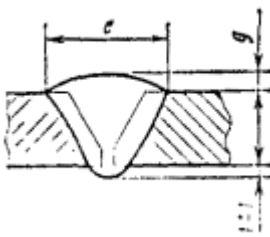
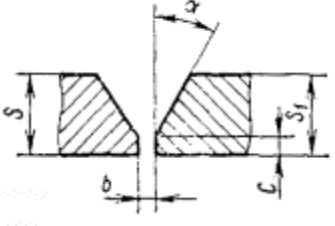
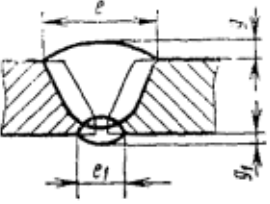
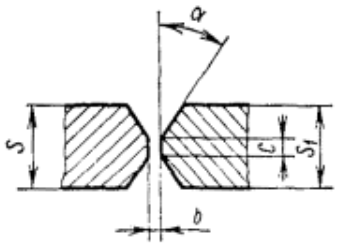
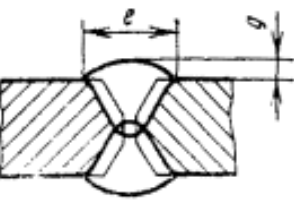
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s$	$g \pm 2$	$e$	
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номинал	Пред. откл
<b>T8</b> АФ; МФ			От 16 до 18	4	25	+4 -7
			Св. 16 до 22	5	30	+4 -8
			Св. 22 до 26	6	36	+4 -10
			Св. 26 до 30	7	40	+4 11
			Св. 30 до 36	8	50	+4 -12
			Св. 36 до 40	9	56	+4 -16
<b>Конструктивные элементы</b>			$s$	$b$		
<b>H1</b> АФ; МФ			От 1 до 5	0	+1,0	
			Св. 5 до 10		+2,0	
			Св. 10 до 20		+3,0	
<b>H2</b> АФ; МФ			От 1 до 5	0	+1,0	
			Св. 5 до 10		+2,0	
			Св. 10 до 20		+3,0	
<p>В стандарте приняты следующие обозначения способов сварки под флюсом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>АФ - автоматическая на весу;</li> <li>АФф - автоматическая на флюсовой подушке;</li> <li>АФш - автоматическая с предварительным наложением подварочного шва;</li> <li>МФ - механизированная на весу;</li> <li>МФш - механизированная с предварительным наложением подварочного шва.</li> </ul>						

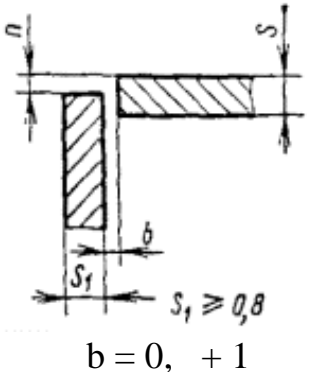
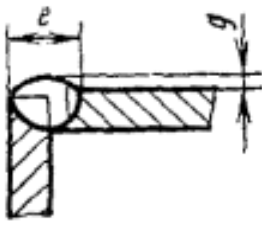
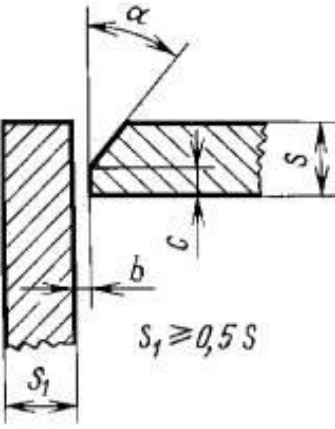
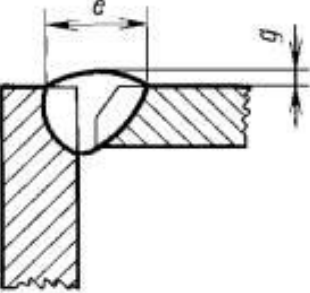
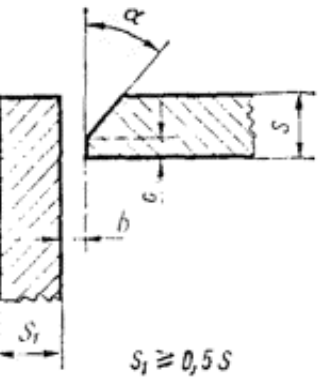
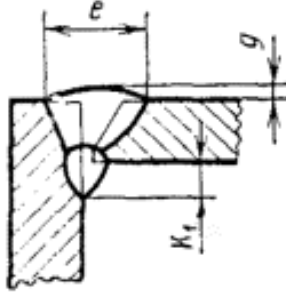
**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**ГОСТ 14771-76 ДУГОВАЯ СВАРКА В ЗАЩИТНОМ ГАЗЕ.  
СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ.**

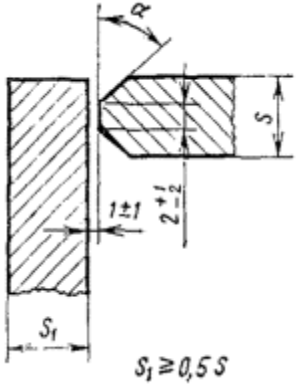
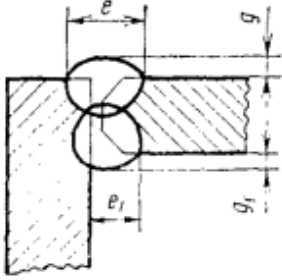
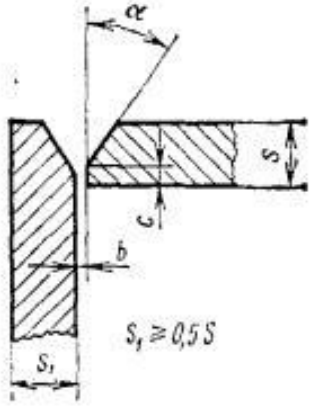
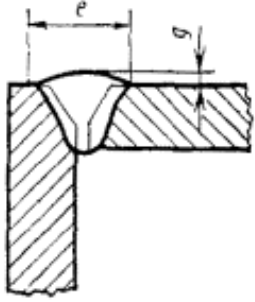
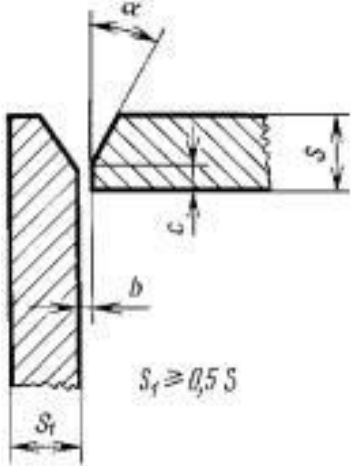
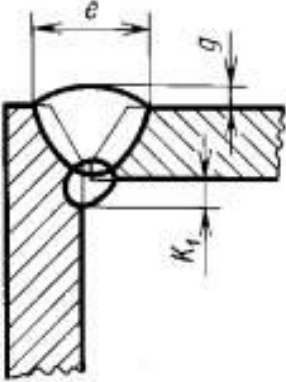
**Основные типы, конструктивные элементы и размеры.**

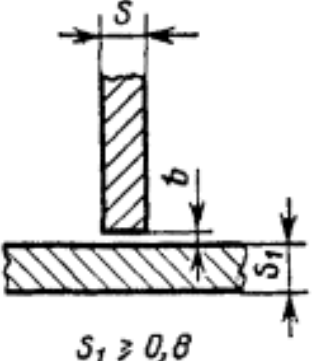
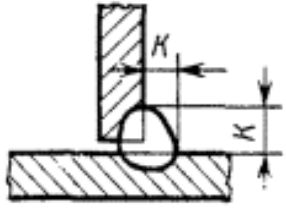
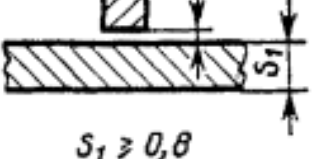
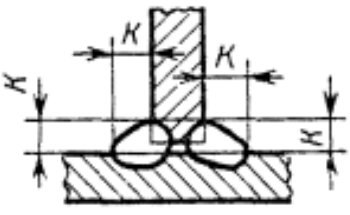
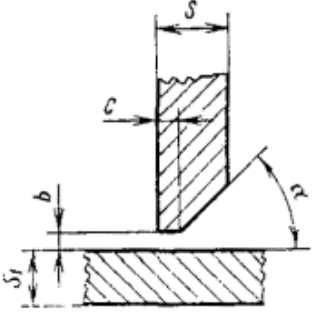
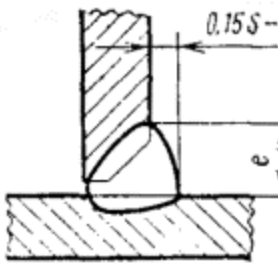
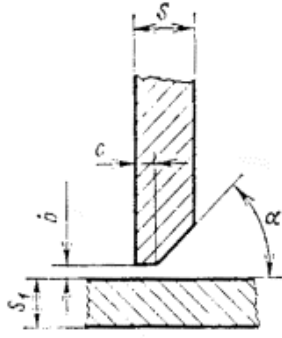
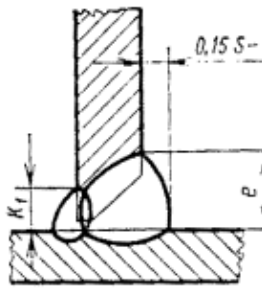
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$b$		$e$	$q$		$q_1$						
	подготавливаемых крайков свариваемых деталей	сварного шва		Номинал	Пред. откл.		Номинал	Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.					
С2 ИНП ИП УП			0,8-1,2	0	+1,0	7	1,0±	0,5	1,0	+1,0 -0,5					
			1,4-2,0												
			2,2-4,0								+1,5	8	0,8-1,2	1,5	±1,0
			4,5-6,0								2,0	12	1,4-2,0		
Конструктивные элементы			$s=s_1$	$b$		$e$	$q$								
С7 ИП УП			3,0 - 4,0	0	+1,0	9	1,0	±1,0							
			4,5-6,0							+2,0	10				
Конструктивные элементы			$s=s_1$	$b$		$c$		$e$ ±2,0	$q$						
С8 ИНП ИП			3,0-3,5	1	±1	1	±1	6	1,0	±1,0					
			3,8-4,5					7							
			5,0-5,5					8							
			6,0					10							
			7,0					14							
			8,0					16							
			9,0					18							
			10,0					20							
<b>e</b>	Конструктивные элементы		$s=s_1$	$e$		$q$		<b>a,</b>							

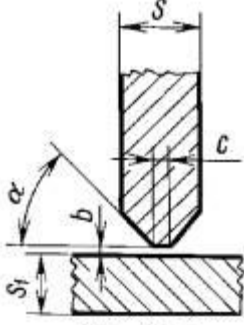
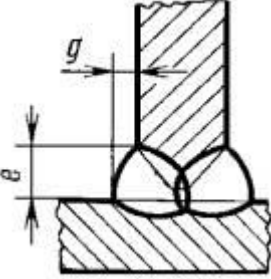
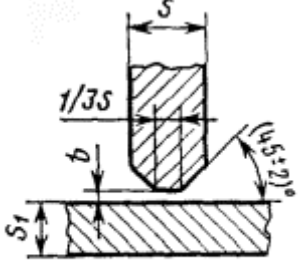
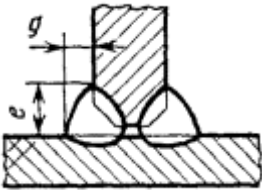
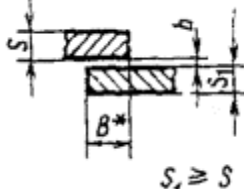
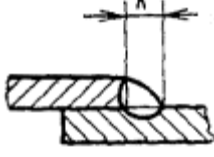
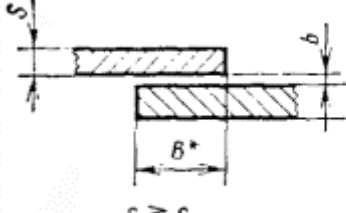
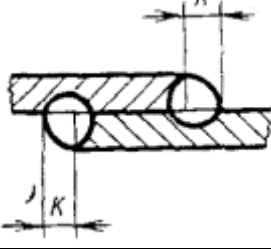
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва		$\pm 2,0$	Номинал	Пред. откл	град $\pm 2$			
<b>C15</b> ИП, УП	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math></p>		8-11	8	1,0	$\pm 1$	40			
			12-14	10						
			16-20	12						
						22-26		16	2,0	+ 1,0 - 2,0
						28-32		18		
						34-38		22		
						40-44		26		
						46-50		30		
<b>C17</b> ИНП ИП	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math></p>		3,0 - 4,0	6,0	1,0	$\pm 1$	30			
			4,5-5,5	7,0						
			6,0	8,0						
			7,0	10,0						
			8,0	12,0			20			
<b>C21</b> ИНП ИП	 <p><math>b = 2, +1, -2</math> <math>c = 2, +1, -2</math></p>	 <p><math>q = q_1</math></p>	5,0-5,5	8,0	1,0	+1	30			
			6,0							
			7,0=8,0							
			9,0-10,0							
<b>C25</b> ИП УП	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math></p>		6 - 9	6,0	1,0	$\pm 1$	20			
			10 - 12	8,0						
			14 - 16	10,0						
			18 - 20	12,0						

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		n
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл	
У4 ИП, УП	 <p><math>s_1 \geq 0,8b</math> <math>b = 0, +1</math></p>	 <p><math>q = 1, +1...+2</math></p>	0,8 - 1,4	4	± 1	0 - 0,5s
			1,5 - 2,8	6		
			3,0 - 5,0	8	± 2	
			5,5 - 8,0	12		
У6 ИНП ИП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math> <math>q = 1, \pm 1</math></p>	3 - 3,5	8	± 2	50
			3,8 - 4,5	7		
			5 - 5,5	8		
			6,0	10		
			7,0	14		
			8,0	16		
			9,0	18		
			10,0	20		
У7 ИНП ИП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math> <math>q = 1, \pm 1</math></p>	3 - 3,5	6	± 2	50
			3,8 - 4,5	7		
			5 - 5,5	8		
			6,0	10		
			7,0	14		
			8,0	18		
			9,0			
			10,0	20		



Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e ± 2	e <sub>1</sub>	
	подготавливаемых кромки свариваемых деталей	сварного шва			Номинал	Пред. откл
У8 ИНП ИП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>	 <p><math>a = 50^\circ, \pm 2^\circ</math> <math>q = q_1 = 1, \pm 1</math></p>	6 - 9	7	5	± 1
			10 - 12	9	7	
			14 - 16	13	11	± 2
			18 - 20	17	15	
У9 ИНП ИП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p> <p><math>a = 30^\circ, \pm 2^\circ</math></p>	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math> <math>q = 1, \pm 1</math></p>	3,0 - 4,5	8	-	-
			5,0 - 8,0	12		
			9,0 - 12,0	16		
			14,0 - 16,0	20		
			18,0 - 20,0	24		
У10 ИНП ИП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p> <p><math>a = 30^\circ, \pm 2^\circ</math></p>	 <p><math>b = 1, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math> <math>q = 1, \pm 1</math></p>	3,0 - 4,5	7	-	-
			5,0 - 8,0	12		
			9,0 - 12,0	16		
			14,0 - 16,0	22		
			18,0 - 20,0	28		

Условное обозначение	Конструктивные элементы		s	b					
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин	Пред. откл				
Т1 ИНП ИП УП	 <p><math>s_1 \geq 0,8b</math></p>		0,8 - 3,0	0	0,5				
			3,2 - 5,5		1,0				
Т3 ИНП ИП УП			6,0 - 20,0		1,5				
			22,0 - 40,0		2,0				
Конструктивные элементы			s	c	e				
Т6 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math> <math>a = 45^\circ, \pm 2^\circ</math></p>	 <p><math>b = 0, \pm 1</math> <math>c = 1, \pm 1</math></p>			3,0 - 4,0	1,0 $\pm 1,0$	6	$\pm 2$	
			4,5 - 6,0	8					
			7,0 - 10,0	12					
			Т7 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math> <math>a = 45^\circ, \pm 2^\circ</math></p>	 <p><math>b = 0, \pm 1</math></p>	11,0 - 14,0	2,0	16	$\pm 3$
						16,0 - 18,0		20	
						20,0 - 22,0	+ 1,0 - 2,0	24	$\pm 4$
						24,0 - 26,0		28	
						28,0 - 30,0		32	
						32,0 - 34,0		36	
						36,0 - 40,0	40		

Условное обозначение	Конструктивные элементы		s	c	e	
	подготавливаемых кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин	Пред. откл
Т8 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math> <math>\alpha = 45^\circ, \pm 2^\circ</math></p>	 <p><math>b = 2, +1, -2</math> <math>q = 0,08s - 0,25s</math></p>	6 - 9	1,0 $\pm 1,0$  2,0 $+ 1,0$ $- 2,0$	8	$\pm 2$
			10 - 12		10	
			14 - 18		12	$\pm 3$
			20 - 24		14	
			26 - 30		16	$\pm 4$
			32 - 36		20	
			38 - 42		24	
			45 - 48		28	$\pm 5$
Т9 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq 0,5s</math></p>	 <p><math>b = 0, +1, -2</math> <math>q = 0,05s - 0,15s</math></p>	12 - 16	1/3*S	10	$\pm 2$
			18 - 22		12	
			24 - 28		14	
			30 - 34		16	
			36 - 40		18	
			42 - 45		20	
			48 - 53		22	
			Конструктивные элементы			
Н1 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq s</math></p>		5,5 - 10,0	0	+ 1,0	8,0 - 40,0
			11,0 - 28,0		+ 1,5	12,0 - 100,0
			30,0 - 60,0		+ 2	30,0 - 240,0
Н2 ИП УП	 <p><math>s_1 \geq s</math></p>		5,5 - 10,0	0	+ 1,0	8,0 - 40,0
			11,0 - 28,0		+ 1,5	12,0 - 100,0
			30,0 - 60,0		+ 2	30,0 - 240,0
<p>В стандарте приняты следующие обозначения способов сварки:</p> <p>ИН - в инертных газах неплавящимся электродом без присадочного металла;</p> <p>ИНп - в инертных газах неплавящимся электродом с присадочным металлом;</p> <p>ИП - в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом;</p> <p>УП - в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом.</p>						

### **Литература**

1. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка. - М.: АСАДЕМА, 2008.
2. Колганов Л.А. Сварочные работы. – М.: «Дашков и К0», 2008.
3. Левадный В.С., Бурлака А.П. Сварочные работы. Практическое пособие. – М.: Аделант, 2007.
4. Маслов В. И. Сварочные работы. – М.: ИРПО; Изд. Центр "Академия", 2000
5. Чернышов Г.Г. Сварочное дело. - М.: АСАДЕМА, 2008.

### **Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:**

1. <http://websvarka.ru>
2. <http://www.svarka.com>
3. <http://autoweld.ru/statyai.php>
4. <http://www.shtorm-its.ru>
5. <http://www.osvarke.com>
6. <http://www.autowelding.ru>
7. <http://www.drevniymir.ru>
8. <http://www.weldportal.ru>
9. <http://www.esab.ru>
10. [http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe\\_proizvodstvo](http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo)