«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра сварки судовых конструкций

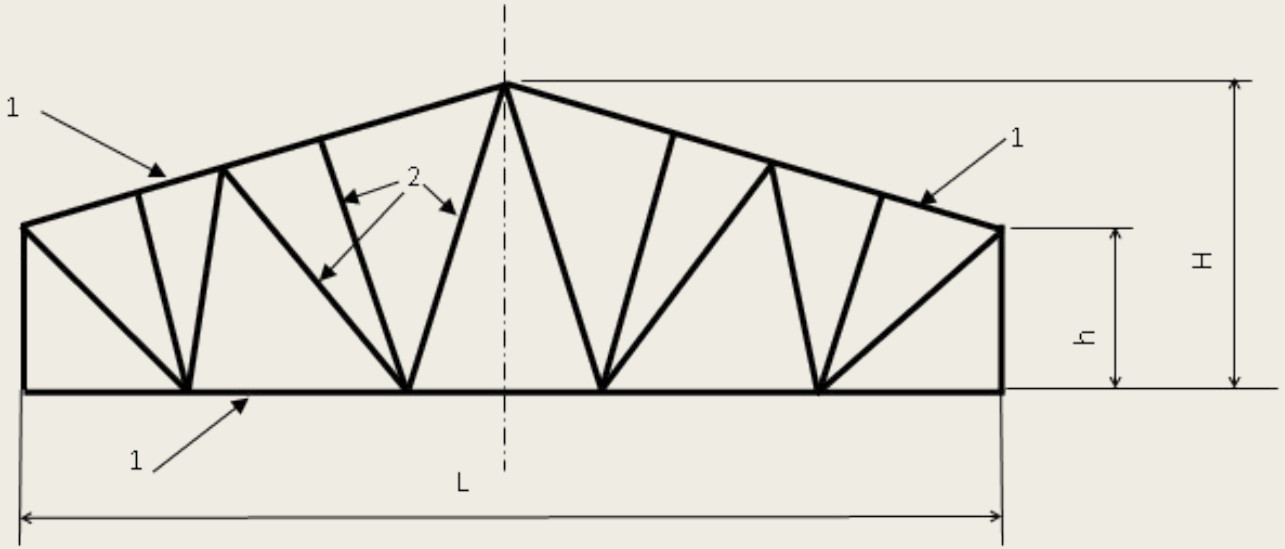
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНОЙ КОНСТРУКЦИИ

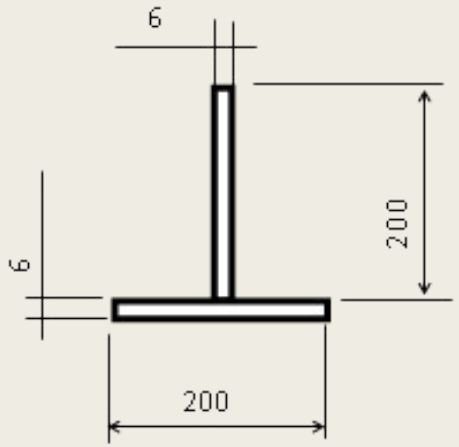
Вариант 9

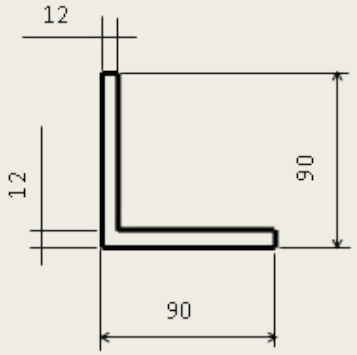
Выполнил: ст. гр. 5216 Пасечник И.Д.
Проверил: Ефимов Е.И.

Санкт-Петербург
2019

Задание







- Ст3сп;
- L = 9000 мм;
- H = 1200 мм;
- h = 650 мм.

Характеристики стали

- Ст3сп;
- ГОСТ

Fe	~98
C	0,14 - 0,22
Si	0,12 - 0,3
Mn	0,4 - 0,65

Ni	не более 0,3
Cr	не более 0,3
Cu	не более 0,3
As	не более 0,08
S	не более 0,05
P	не более 0,04

ГОСТ 19281-89

$$C_{экв} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{13} + \frac{V}{14} + \frac{P}{2}$$

ГОСТ 535-2005

$$C_{экв} = C + \frac{Mn}{6} = 0{,}16 + \frac{0{,}5}{6} = 0{,}24$$

Сварка без ограничений

Схема сварки

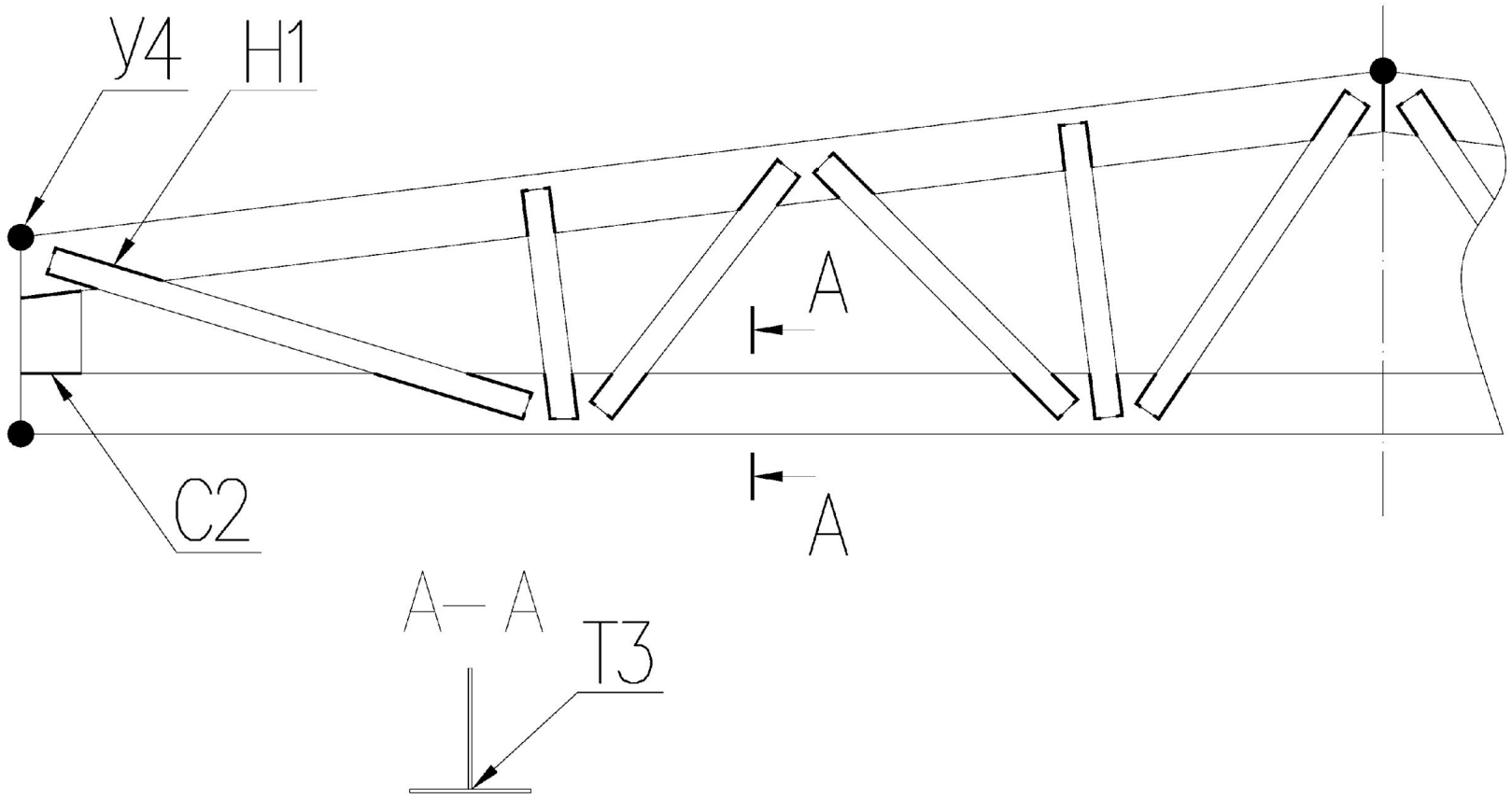
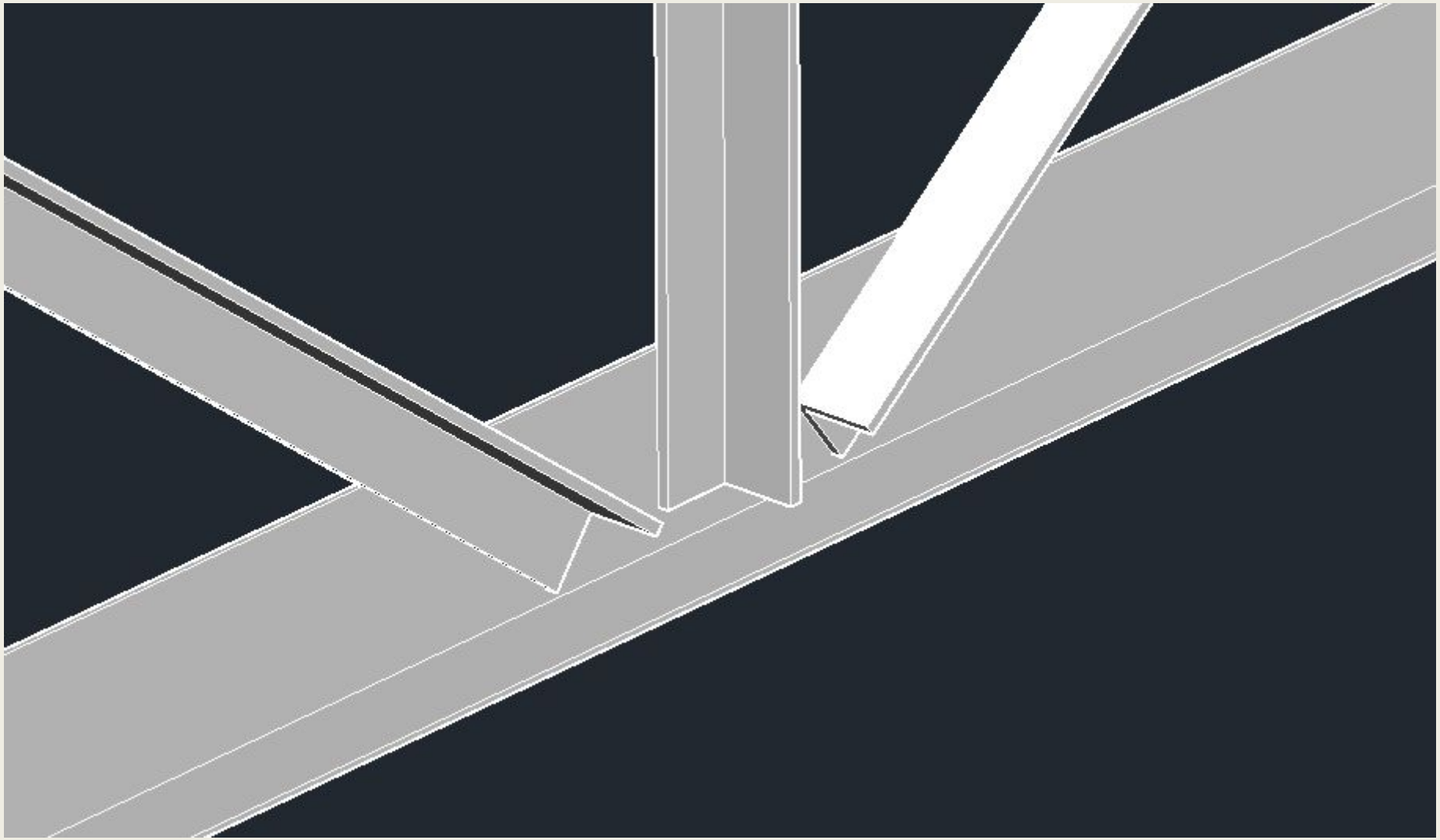


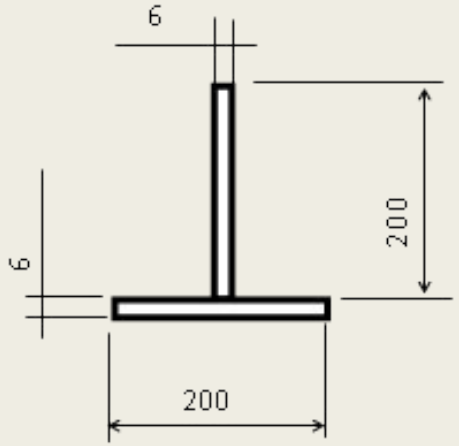
Схема сварки



Типы сварных соединений

ГОСТ 8713-79

Тавровое	Без скоса кромок				АФ; МФ	3,0—40,0	
		Двусторонний			АФ	6	Т3



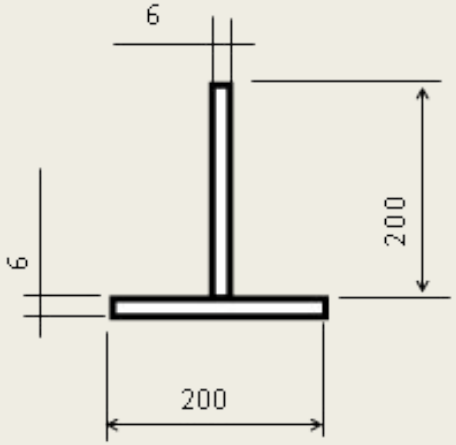
ГОСТ 14771-76

				Толщина свариваемых деталей, мм, для способов сварки				
				ИН	ИНп	ИП	УП	
Стыковое				0,5—4,0	0,8—6,0	0,8—6,0	0,8—6,0 6	С2

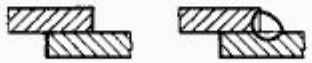
Типы сварных соединений

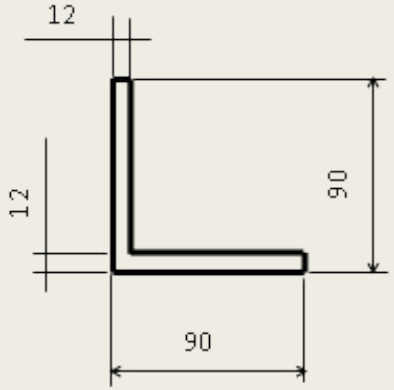
ГОСТ 14771-76

				Толщина свариваемых деталей, мм, для способов сварки				
				ИН	ИНп	ИП	УП	
Угловое	Без скоса кромок	Односторонний		—	0,8—4,0	0,8—8,0	0,8—8,0	У 4
							6	



ГОСТ 14771-76

				Толщина свариваемых деталей, мм, для способов сварки				
				ИН	ИНп	ИП	УП	
Нахлесточное	Без скоса кромок	Односторонний		0,8—4,0	0,8—10,0	0,8—60,0	0,8—60,0	Н1
							6,12	



Сварочные материалы

ГОСТ 2246-70

Св-08Г2С	Массовая доля, %
C	0,05-0,11
Si	0,70-0,95
Mn	1,80-2,10
Cr	≤0,20
Ni	≤0,25
S	≤0,025
F	≤0,030

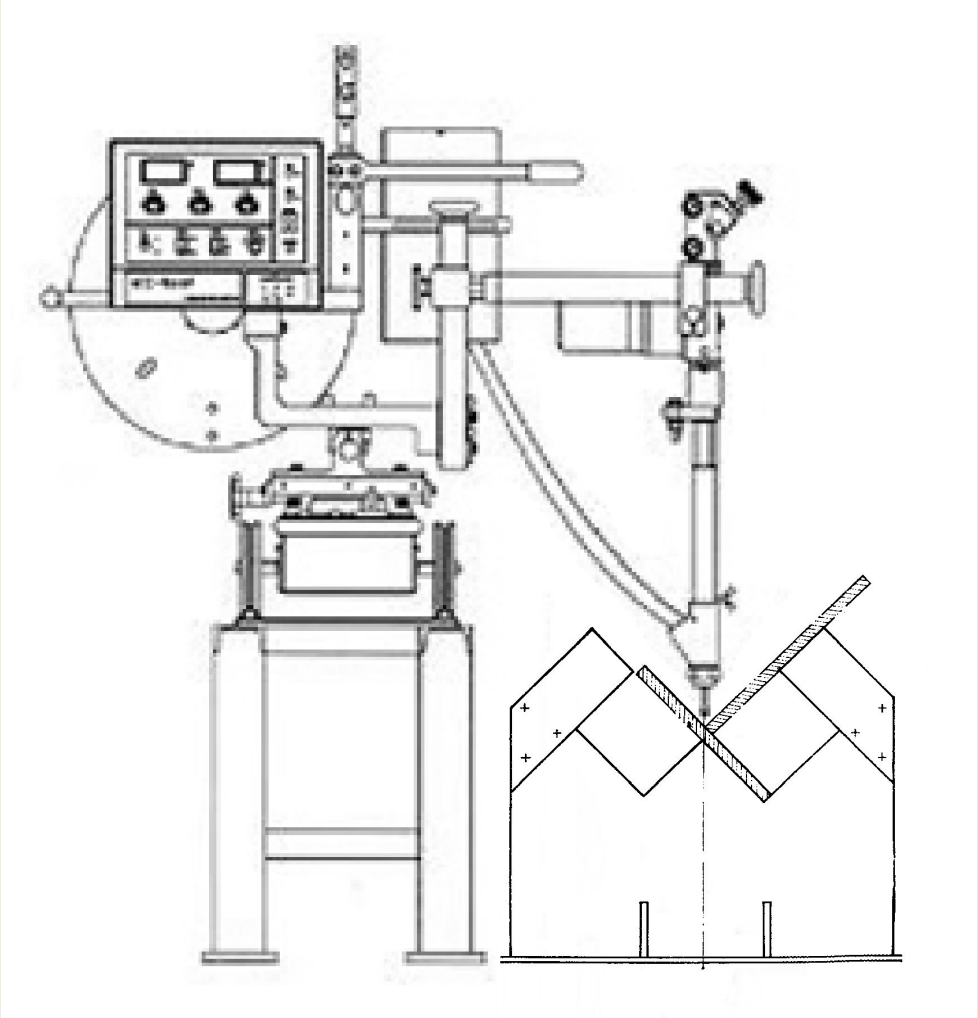
ГОСТ 2246-70

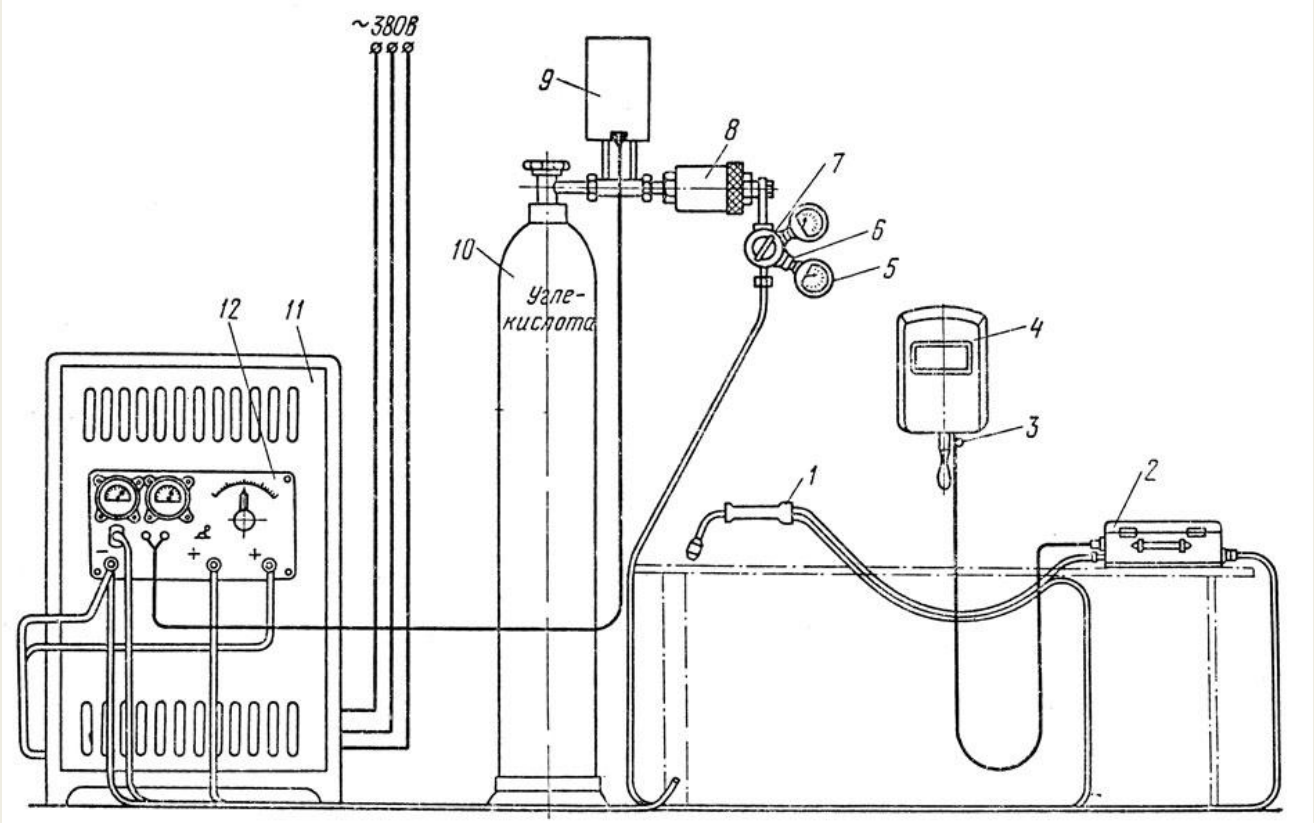
Св-08А	Массовая доля, %
C	≤0,10
Si	≤0,03
Mn	0,35-0,60
Cr	≤0,12
Ni	≤0,25
S	≤0,03
F	≤0,03
Al	≤0,01

ГОСТ 9087-81

ОСЦ-45	Массовая доля, %
SiO_2	37-44
MnO	37-44
CaO	≤10
MgO	≤3
Al_2O_3	≤6
CaF_2	5-9
Fe_2O_3	0,5-2,0
S	≤0,12
F	≤0,14

Сварочное оборудование





Оснастка

Расчет режимов сварки

Автоматическая сварка под флюсом

$H = 3$ мм толщина металла

$$I_{св} = \frac{\pi \cdot d_э^2 \cdot a}{4} = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}2^2 \cdot 120}{4} = 136 \text{ А}$$ сварочный ток

$$U_д = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_э}} \cdot I_{св} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{1{,}2}} \cdot 136 = 26 \text{ В}$$ сварочное напряжение

$$V_{св} = \frac{(2 \ldots 5) \cdot 10^3}{I_{св}} = \frac{(2 \ldots 5) \cdot 10^3}{136} = 14{,}7 \ldots 36{,}8 \text{ м/ч}$$ скорость сварки

136 А 26В 14,7…36,8 м/ч

Расчет режимов сварки

Полуавтоматическая сварка в углекислом газе

$H = 6$ мм толщина металла

$$I_{св} = \frac{\pi \cdot d_э^2 \cdot a}{4} = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}6^2 \cdot 120}{4} = 241 \text{ А}$$ сварочный ток

$$U_д = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_э}} \cdot I_{св} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{1{,}6}} \cdot 241 = 30 \text{ В}$$ сварочное напряжение

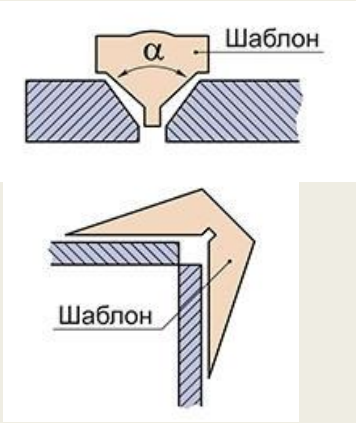
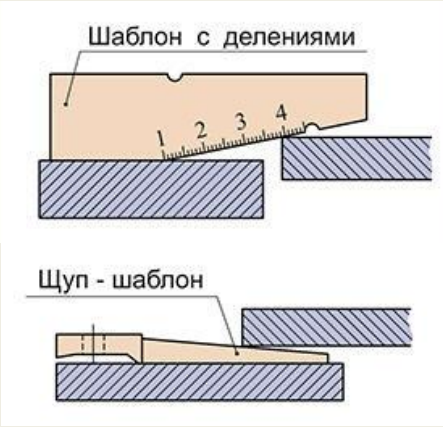
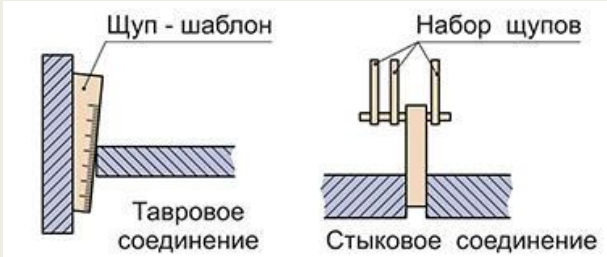
$$V_{св} = \frac{(2 \ldots 5) \cdot 10^3}{I_{св}} = \frac{(2 \ldots 5) \cdot 10^3}{241} = 8{,}3 \ldots 20{,}7 \text{ м/ч}$$ скорость сварки

241 А 30В 8,3…20,7 м/ч

Контроль качества

РД 34.15.132-96 – Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий

РД 03-606-03 – Инструкция по визуальному и измерительному контролю

ГОСТ Р 55724-2013 – Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

Контроль качества