



# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Вариант 9

Выполнил: ст. гр. 5216 Пасечник И.Д.

Проверил: Ефимов Е.И.

Санкт-Петербург  
2019





# Характеристики стали

- СтЗсп;
- ГОСТ

ГОСТ 19281-89

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

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

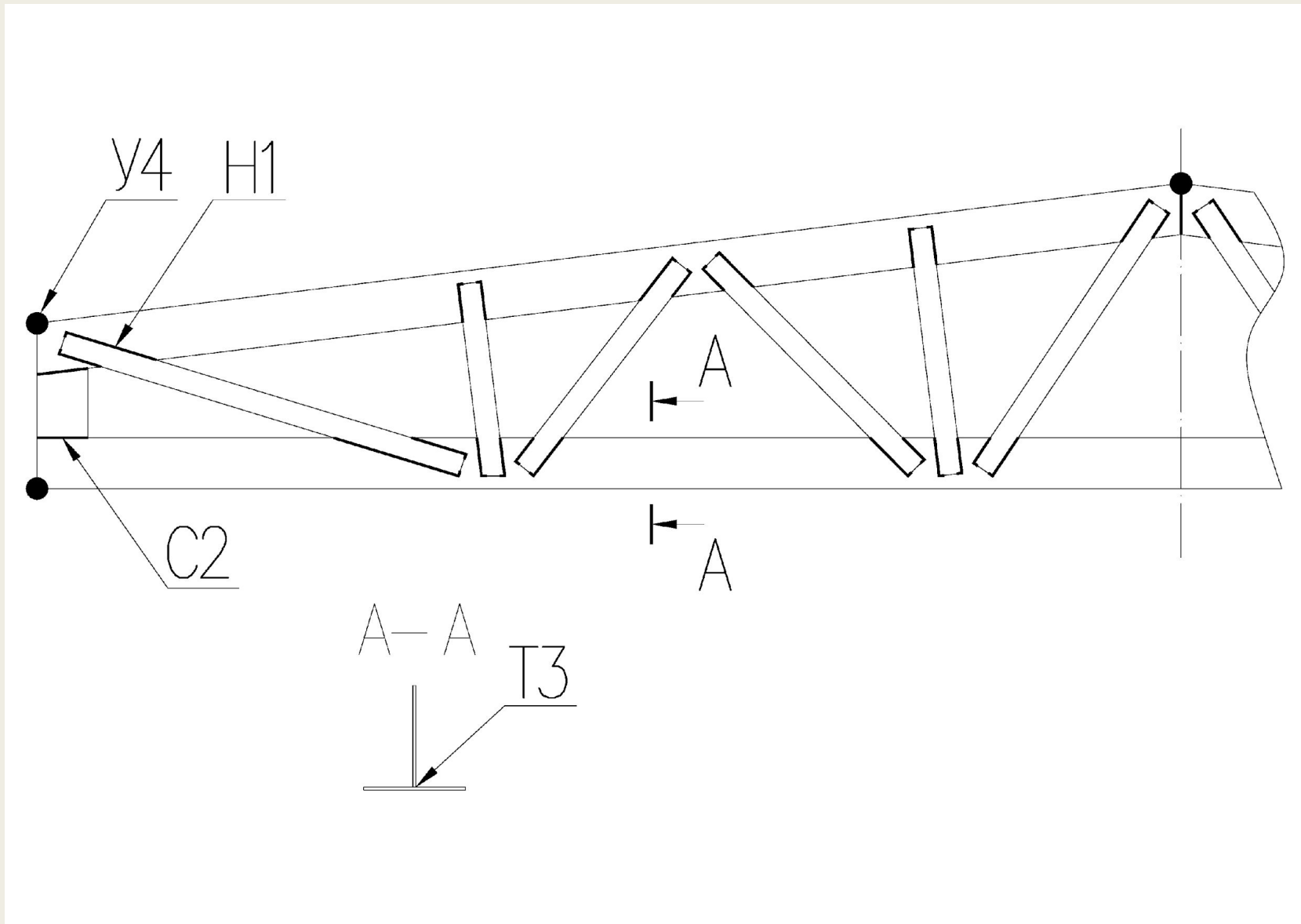
ГОСТ 535-2005

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

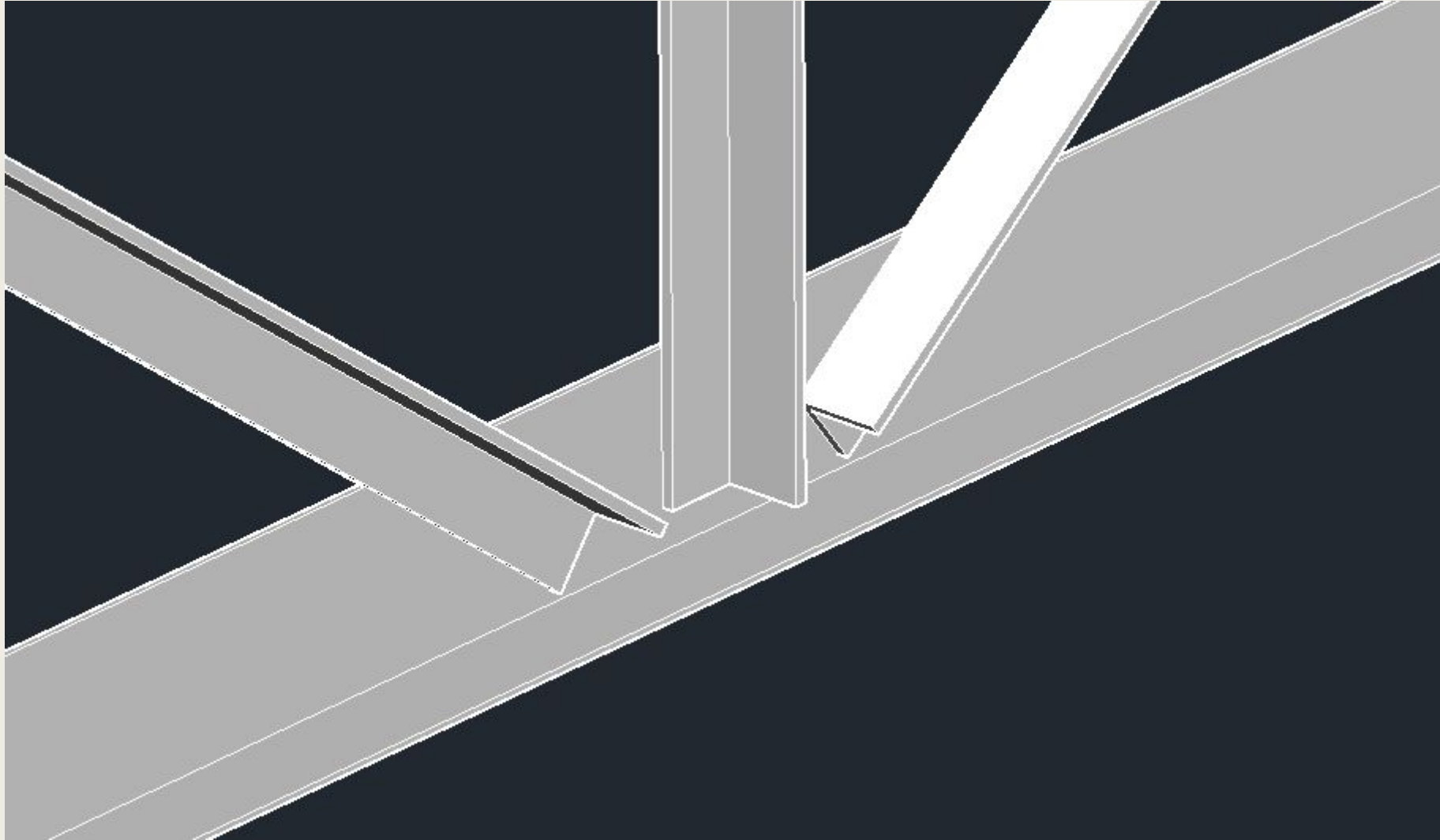
$$C_{\text{ЭКВ}} = C + \frac{\text{Mn}}{6} = 0,16 + \frac{0,5}{6} = 0,24$$

Сварка без ограничений

# Схема сварки




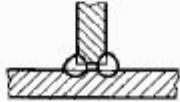
# Схема сварки

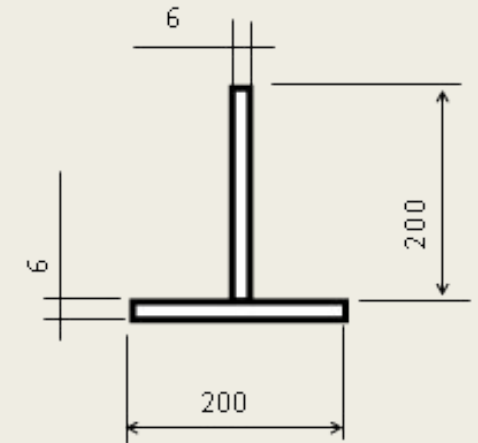




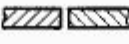

# Типы сварных соединений

## ГОСТ 8713-79

Тавровое	Без скоса кромки	Двусторон- ний			АФ: МФ	3,0–40,0	
					АФ	6	ТЗ



## ГОСТ 14771-76

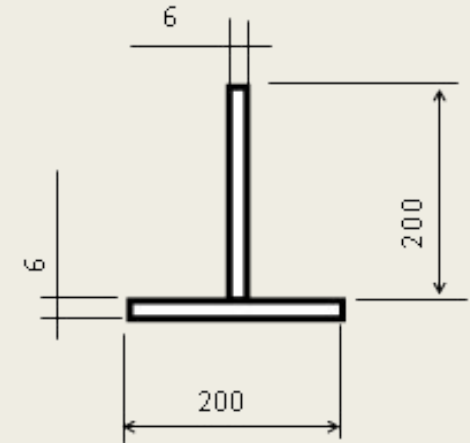
		Толщина свариваемых деталей, мм, для способов сварки				УП	С2
		ИН	ИНл	ИН	УП		
Стыковое			0,5–4,0	0,8–6,0	0,8–6,0	0,8–6,0	6



# Типы сварных соединений

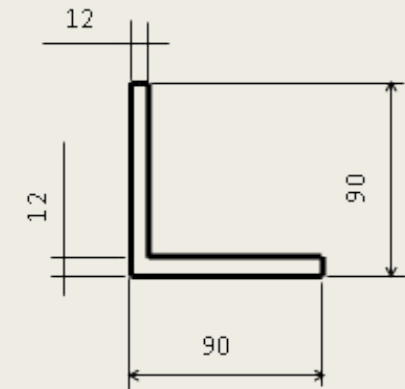
## ГОСТ 14771-76

			Толщина свариваемых деталей, мм, для способов сварки					
			ИН	ИНл	ИН	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	ИНл	ИН	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

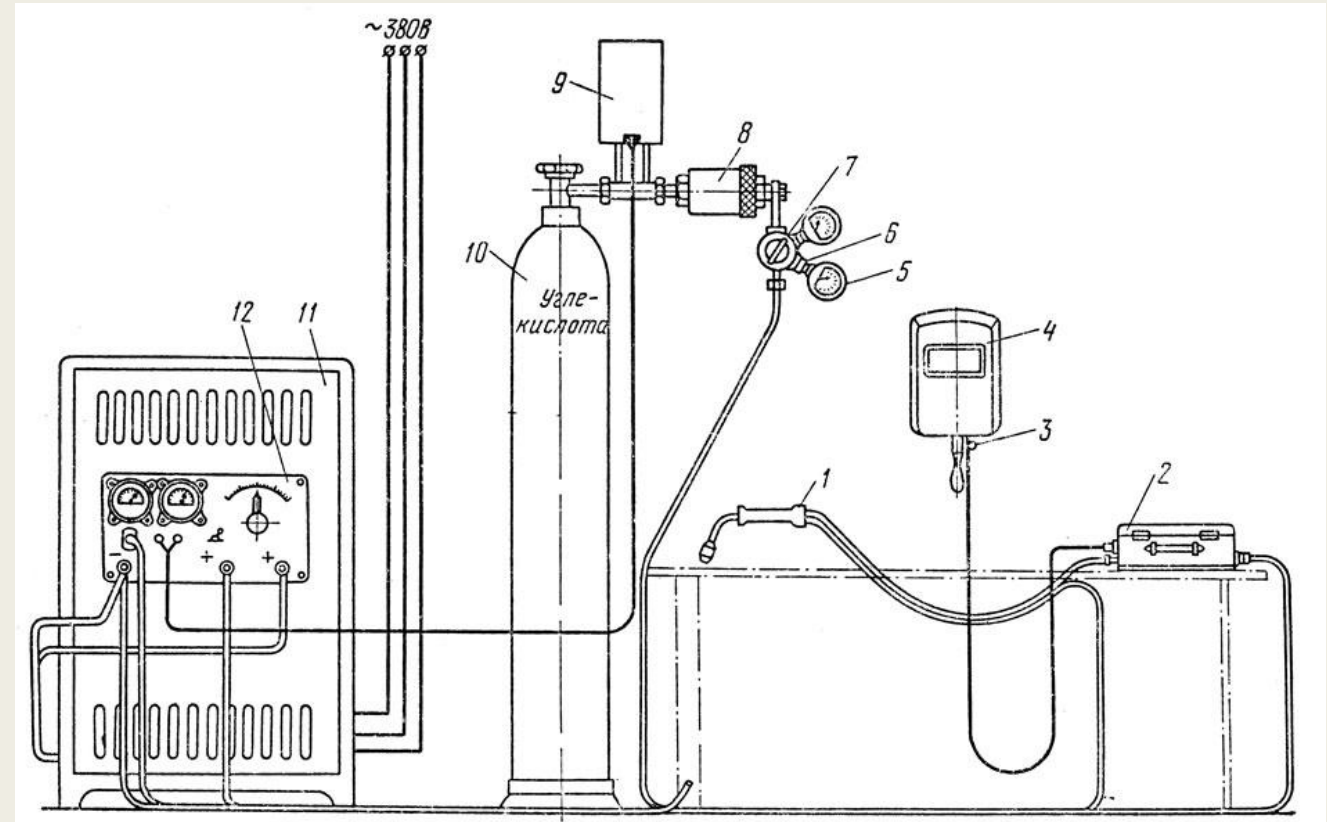
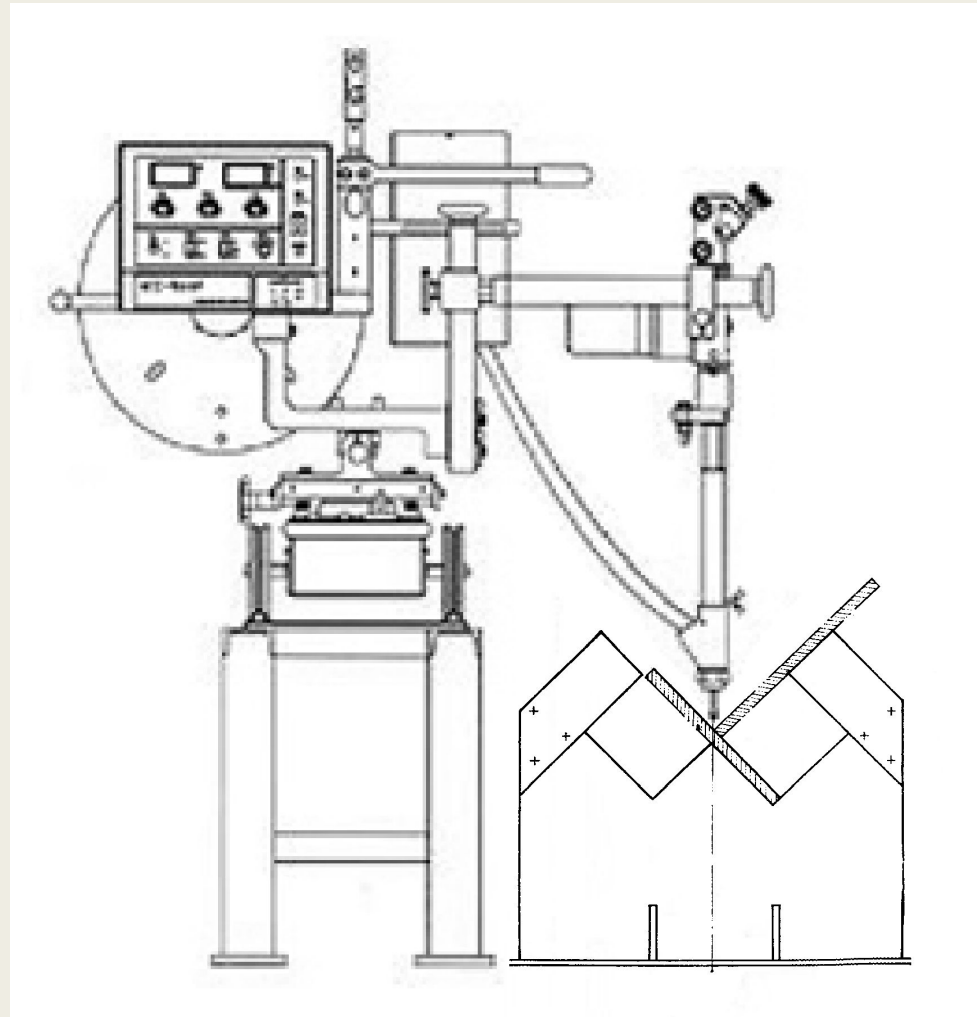
Св-08А	Массовая доля, %
C	≤0,10
Si	≤0,03
Mn	0,35-0,60
Cr	≤0,12
Ni	≤0,25
S	≤0,03
F	≤0,03
Al	≤0,01

## ГОСТ 9087-81

ОСЦ-45	Массовая доля, %
SiO <sub>2</sub>	37-44
MnO	37-44
CaO	≤10
MgO	≤3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤6
CaF <sub>2</sub>	5-9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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

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

$$U_{\text{д}} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_3}} \cdot I_{\text{св}} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{1,2}} \cdot 136 = 26 \text{ В} \quad \text{сварочное напряжение}$$

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

**136 А**

**26В**

**14,7...36,8 м/ч**



# Расчет режимов сварки

Полуавтоматическая сварка в углекислом газе

$H = 6$  мм    толщина металла

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

$$U_{\text{д}} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{d_3}} \cdot I_{\text{св}} = 20 + \frac{50 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{1,6}} \cdot 241 = 30 \text{ В} \quad \text{сварочное напряжение}$$

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

**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

