

Сварка трубных конструкций

Билет 1(1)

При сооружении трубопроводов сварные стыки труб могут быть поворотными, неповоротными и горизонтальными (рис. 1).

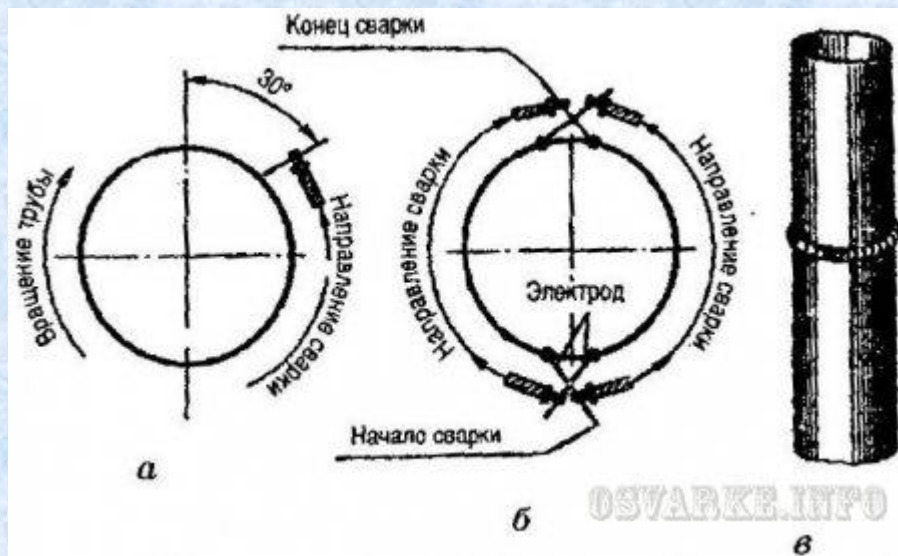


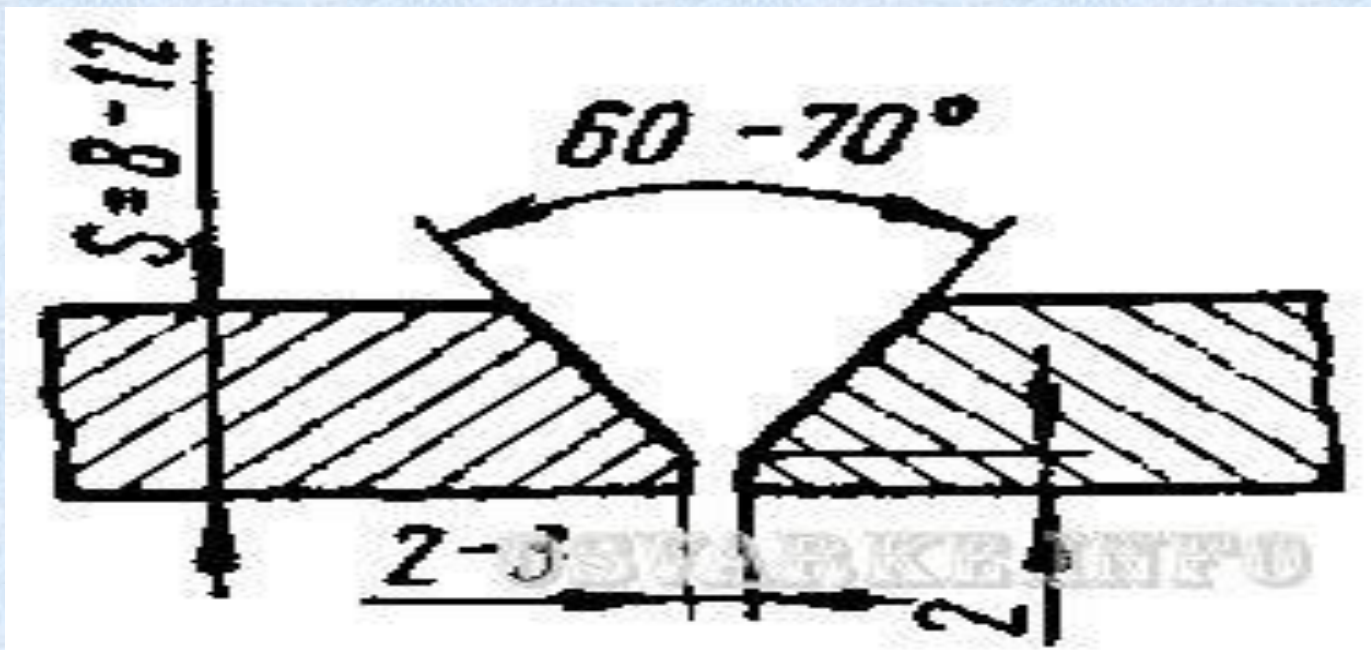
Рис. 1. Сварные стыки труб:
а – поворотный; б – неповоротный; в – горизонтальный

Перед сборкой и сваркой трубы проверяют на соответствие требованиям проекта, по которому сооружается трубопровод, и техническим условиям. Основными требованиями проекта, а также технических условий являются: наличие сертификата на трубы; отсутствие эллипсности труб; отсутствие разностенности труб; соответствие химического состава и механических свойств металла трубы требованиям, указанным в технических условиях или ГОСТах.

При подготовке стыков труб под сварку проверяют перпендикулярность плоскости реза трубы к ее оси, угол раскрытия шва и величину притупления. Угол раскрытия шва должен составлять 60-70°, а величина притупления - 2-2,5 мм (рис. 2). Фаски снимают с торцов труб механическим способом, газовой резкой или другими способами, обеспечивающими требуемую форму, размеры и качество обрабатываемых кромок.

Разностенность толщин стенок свариваемых труб и смещение их кромок не должны превышать 10% толщины стенки, но быть не более 3 мм.

При стыковке труб должен обеспечиваться равномерный зазор между соединяемыми кромками стыкуемых элементов, равный 2-3 мм. Перед сборкой кромки стыкуемых труб, а также прилегающие к ним внутренние и наружные поверхности на длине 15-20 мм очищают от масла, окалины, ржавчины и грязи.



Прихватки, являющиеся составной частью сварного шва, выполняют те же сварщики, которые будут сваривать стыки, с применением тех же электродов.

При сварке труб диаметром до 300 мм прихватка выполняется равномерно по окружности в 4 местах швом высотой 3-4 мм и длиной 50 мм каждая. При сварке труб диаметром более 300 мм прихватки располагают равномерно по всей окружности стыка через каждые 250-300 мм.

При монтаже трубопроводов необходимо стремиться к тому, чтобы по возможности больше стыков сваривалось в поворотном положении.

Количество слоев шва при дуговой сварке труб определяется толщиной стенок труб и их диаметром. При толщине труб свыше 8 мм и диаметре больше 300 мм, сварку ведут в четыре слоя (корневой, два основных, декоративный). В случае, когда толщина стенок трубы до 8 мм, сварку выполняют в два слоя сплошным швом. По внешнему виду сварной шов должен иметь слегка выпуклую поверхность с плавным переходом к поверхности основного металла. Высота усиления шва должна быть одинаковой по всему периметру в пределах от 1 до 3 мм, ширина не должна превышать 2,5 толщины стенки труб.

Сварку труб малого диаметра и малой толщины стенки производят поворотным способом. В процессе сварки поворачивают трубу (рис. 3) в сторону, противоположную направлению сварки. Второй слой выполняют аналогично первому, но в противоположном направлении. Сварка толстостенных труб. Трубы, толщина стенки которых составляет 8-12 мм, сваривают в три слоя плюс декоративный шов.



Для получения провара без сосулек и грата движение электрода должно быть возвратно-поступательным с непродолжительной задержкой электрода на сварочной ванне, незначительным поперечным колебанием между кромками и образованием небольшого отверстия в вершине угла скоса кромок. Отверстие получается в результате проплавления основного металла дугой. Размер его не должен превышать 2 мм – больше установленного зазора между трубами. Второй и третий слой выполняют электродом диаметром 4-5 мм и при повышенном токе одним из следующих способов: поворотом трубы на 180° и поворотом трубы на 90°.

Билет 1(2)

Сварка углеродистых сталей

- Это железоуглеродистый сплав следующего химического состава:
Углерод до – 2% Марганец до -1% ,
кремний до 0.6% сера и фосфор до - 0.1,
остальное железо.
- По назначению делятся на:
- 1.Инструментальные
- 2.Конструкционные
- 3.Специального назначения с особыми
- свойствами

По углероду стали делятся на 2 группы:

1.- конструкционные углерод от 0.01% до 0.6%

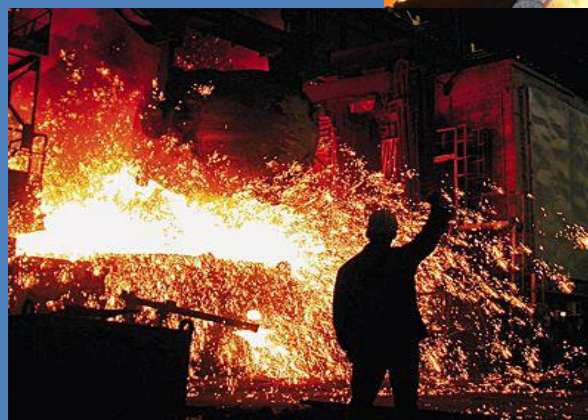
2.- инструментальные углерод от 0.7% – до 2%

Углеродистые стали хороший конструкционный материал ,дешевле легированных сталей.

Конструкционные углеродистые стали делятся по углероду на три группы: 1- низкоуглеродистые, углерод от 0.01% до 0.3%, 2 – среднеуглеродистые углерод выше 0.3 – до 0.45, 3 – высокоуглеродистые от

По способу раскисления стали делятся на

- Кипящие (кп)
- Полуспокойные (пс)
- Спокойные (сп)



По качеству стали делятся:

- **Обыкновенного качества**
- **Качественные**
- **Высококачественные**

Марки углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества

СТ0 , СТ1, СТ2, СТ3, СТ4, СТ5, СТ6.

Поразливу стали бывают А, Б, В,

Сталь конструкционная углеродистая обыкновенного качества

ВСт2кп	ВСт2пс	ВСт2сп	ВСт3Гпс	ВСт3кп
ВСт3пс	ВСт3сп	ВСт4кп	ВСт4пс	ВСт5пс
ВСт5сп	ВСт6пс	ВСт6сп	Ст0	Ст1
Ст1кп	Ст1пс	Ст1сп	Ст2кп	Ст2пс
Ст2сп	Ст3Гпс	Ст3Гсп	Ст3кп	Ст3пс
Ст3сп	Ст4кп	Ст4пс	Ст4сп	Ст5Гпс
Ст5пс	Ст5сп	Ст6пс	Ст6сп	

Качественные углеродистые стали

Марка стали	Массовая доля элементов, %			
	углерода	кремния	марганца	хрома, не более
05кп	Не более 0,06	Не более 0,03	Не более 0,40	0,10
08кп	0,05—0,12	Не более 0,03	0,25—0,50	0,10
08пс	0,05—0,11	0,05—0,17	0,35—0,65	0,10
08	0,05—0,12	0,17—0,37	0,35—0,65	0,10
10кп	0,07—0,14	Не более 0,07	0,25—0,50	0,15
10пс	0,07—0,14	0,05—0,17	0,35—0,65	0,15
10	0,07—0,14	0,17—0,37	0,35—0,65	0,15
11кп	0,05—0,12	Не более 0,06	0,30—0,50	0,15
15кп	0,12—0,19	Не более 0,07	0,25—0,50	0,25
15пс	0,12—0,19	0,05—0,17	0,35—0,65	0,25
15	0,12—0,19	0,17—0,37	0,35—0,65	0,25
18кп	0,12—0,20	Не более 0,06	0,30—0,50	0,15
20кп	0,17—0,24	Не более 0,07	0,25—0,50	0,25
20пс	0,17—0,24	0,05—0,17	0,35—0,65	0,25
20	0,17—0,24	0,17—0,37	0,35—0,65	0,25
25	0,22—0,30	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
30	0,27—0,35	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
35	0,32—0,40	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
40	0,37—0,45	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
45	0,42—0,50	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
50	0,47—0,55	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
55	0,52—0,60	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25
58(55пп)	0,55—0,63	0,10—0,30	Не более 0,20	0,15
60	0,57—0,65	0,17—0,37	0,50—0,80	0,25

Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей

Класс свар	Марки сталей	Условия сварки
1	ВСТЗСП5; ВСТЗГПС5; В18ГСП5; 0,8; 10; 15; 20 30. Низколегированные: 0Г2С; 10Г2С1Д; 10ХСНД; 12ГС и др.	Свариваются хорошо, не зависимо от толщины металла, температуры окружающей среды.
2	ВСТ4ПС; 30;40. Низколегированные:14Г2АФ; 15ХСНД; 15Г2АФДпс;16Г2АФ и др.	Свариваются хорошо с ограничением по температуре (не ниже -5) при толщине не более 20 мм.
3	Стали Ст5; Ст6; 35; 40. Низколегированные среднеуглеродистые 18Г2АФ; 35ХГСА	Свариваются с предварительным или сопутствующим подогревом
4	Теплоустойчивые стали12ХМ; 15ХМ; 12Х1МФ; 20ХМФЛ и др.	Свариваются с подогреом и нормализацией.

Сварка углеродистых конструкционных сталей

Стали	Марки и типы электродов	Термическая обработка
Низкоуглеродистые	АНО-4; ОЗС-12; УОНИ13/45; МР-6.и др. Тип Э40 – Э46	Не требуется
Среднеуглеродистые	УП-1/45; УОНИ13/55 Тип не ниже Э55.	Предварительный подогрев
Высокоуглеродистые	Только ремонтная сварка УОНИ 13/60; УОНИ13/65 Тип не ниже Э60.	Полный подогрев

- 1. Четыре вида сварных стыков труб.**
- 2. Как проверяют сварные стыки перед сборкой.**
- 3. Разделка кромок стыков труб.**
- 4. Движение электрода при сварке корня шва.**
- 5. Что называется углеродистой сталью.**
- 6. Углеродистые стали обыкновенного качества.**
- 7. Углеродистые стали качественные.**
- 8. Технология Сварки низкоуглеродистых сталей.**
- 9. Технология сварки среднеуглеродистых сталей.**
- 10. Технология сварки высокоуглеродистых сталей**