

# **Технология подготовки трубопроводов к сварке**

# После изучения данной темы вы будете:

- ***иметь представление:*** о трубах, их размерах, фасонных частях к ним
- ***знать:*** технологию подготовки труб к сварке:
- ***уметь:*** составлять алгоритм трудовых действий подготовки стыков труб различного диаметра к сварке

# Входной опрос

**Выберите правильный ответ:**

1. Какой инструмент используется для величины зазора при сварки стыкового соединения:

а) штангенциркуль; б) угольник; в) набор щупов, угольник.

2. Ширина зоны повергаемой зачистке составляет не менее:

а) 40мм; б) 20мм; в) 80мм.

3. Цель подготовки (зачистки кромок под сварку):

а) получение характерного металлического блеска; б) получение качественного сварного шва; в) получение заданных геометрических разделов кромки.

4. Виды инструментов применяемые при сборке:

а) пресс-ножницы, мел; б) рулетка, чертилка, рейсмус; в) струбцина, кувалда, кондукторы

5. Инструменты применяемые при разметки металла:

а) пресс-ножницы, мел; б) рулетка, чертилка, рейсмус; в) струбцина, кувалда

**6. От чего зависит марка и диаметр электрода:**

- а)** от температуры; **б)** от марки стали изготавливаемого изделия ;
- в)** от марки стали изготавливаемого изделия, толщины металла.

**7. Гост 5280-64, используется при сварки:**

- а)** ручной дуговой сварки; **б)** сварки в среде защитных газах; **в)** дуговой сварки под флюсом.

**Вставьте пропущенные слова:**

**8. Зазор между стыкуемыми заготовки устанавливается в соответствии с \_\_\_\_\_**

**Перечислите:**

**9. Какие операции относятся к заготовительным**

**10. Общие операции по подготовке металла к резке.**

Время закончилось.

Назовите вопросы, которые вызвали у Вас затруднение?

Сравните свои ответы с эталонами

# Эталон ответов

1-в;

2-б;

3-б;

4-в;

5-б;

6-в;

7-а;

8- с ГОСТом;

9-очистка, разметка, резка(рубка) правка;

10-Очистка, разметка

# План урока:

1. Определение понятия трубопровод
2. Классификация трубопроводов
3. Элементы трубопровода
4. Вспомогательное оборудование для подготовки труб к сварке.
5. Составление алгоритма подготовки труб к сварке.

# Определение понятия трубопровод

Трубопровод - сооружение из труб для передачи на расстояние жидких, газообразных или сыпучих тел



# Классификация

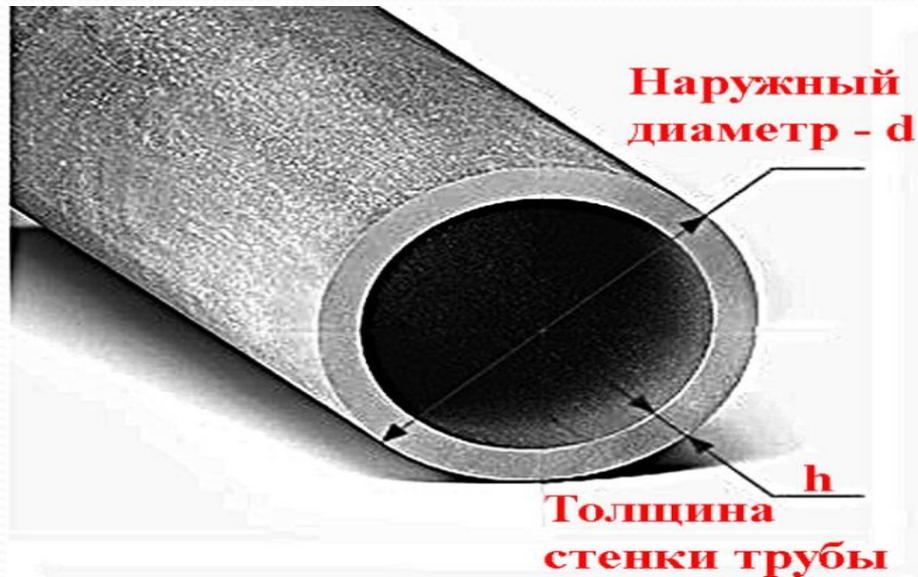
## 1. По роду транспортируемого вещества:

нефтепроводы; газопроводы; паропроводы; водопроводы; бензопроводы; кислотопроводы, и др.

## 2. По материалу :

углеродистой, легированной и высоколегированной стали, из цветных металлов и их сплавов чугуны, неметаллические и др.

### 3. По диаметру



6, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400 и 3000 мм.

#### 4. По условному давлению:

- а) вакуумные, работающие при давлении **ниже 0,1 Мпа**
- б) низкого давления, работающие при давлении до 10 Мпа
- в) высокого давления - **более 10 Мпа**
- г) безнапорные, работающие без избыточного давления

#### 5. По температуре:

- а) холодные - ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ;
- б) нормальные - от 1 до  $45^{\circ}\text{C}$ ;
- в) горячие - от  $46^{\circ}\text{C}$  и выше.

# Госгортехнадзор и котлонадзор

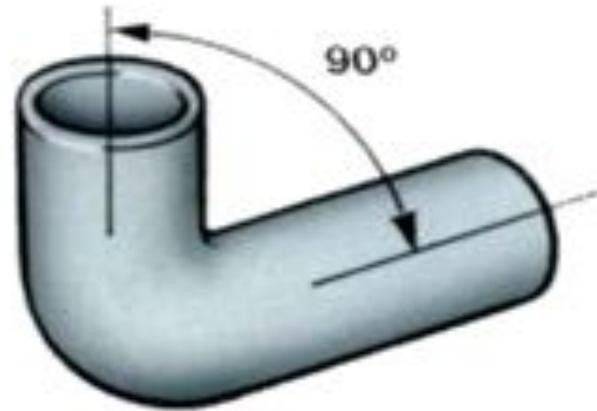
**Госгортехнадзор** - система мероприятий по обеспечению государственного контроля за соблюдением правил, норм и инструкций, за разработкой и проведением профилактических мер по технике безопасности

**Котлонадзор** - управление которое контролирует соблюдение правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов, сосудов, работающих под давлением, и подъёмных сооружений.

- Трубопроводы, транспортирующие водяной пар рабочим давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) или воду с температурой более 115<sup>0</sup>С, относятся к трубопроводам пара и горячей воды, на которые распространяются «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ-03-75-94, утвержденные Госгортехнадзором РФ.
- Указанные правила Госгортехнадзора не распространяются на трубопроводы диаметром менее 51 мм при давлении до 0,08 МПа и температуре до 560<sup>0</sup>С и трубы диаметром менее 76 мм при давлении до 0,16 МПа и температуре до 250<sup>0</sup>С.

# Элемент трубопровода – сборочная единица, предназначена для выполнения одной из основных функций трубопровода

Колено (отвод) для изменения потока рабочей среды на угол  $15-180^\circ$

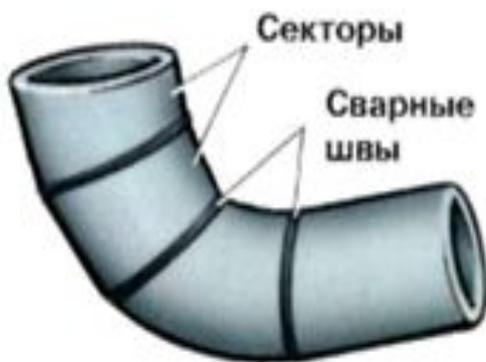


Крутоизогнутое колено изготовлено способом гибки радиусом от 1 до 3-х номинальных наружных деталей



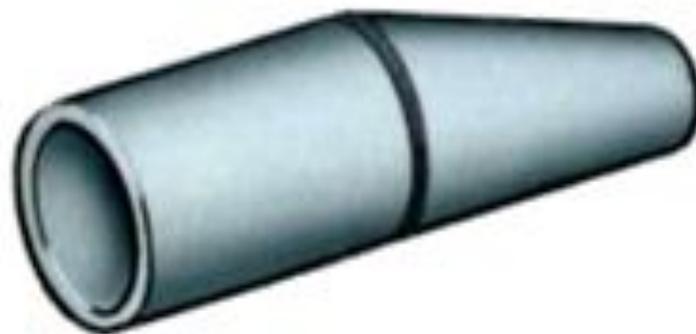


Штампосварное колено  
изготовлено из труб или листа  
методом штамповки и сварки



Секторное колено изготовлено  
из сваренных между собой  
секторов, выполненных из  
листа, бесшовных или  
сварных труб

Переход служит для  
изменения диаметра  
трубопровода



Тройник для устройства  
ответвления трубопровода  
при разделении потока  
транспортируемого продукта



Фланец - предназначенная для монтажа отдельных его частей, с помощью болтов или арматуры



Заглушка - деталь трубопровода для закрытия свободных концов трубопровода



# Алгоритм трудовых действий подготовки труб к сварке

1. Изделие
2. Чертеж (изучаем, определяем количество сварочных швов и способ их выполнения)
3. Выбор материалов
4. Выбор оборудования, приспособлений и инструментов
5. Выполнение слесарных работ
  - а) очистка
  - б) разметка
  - в) резка
  - г) очистка после резки
4. Выполнение сборки
  - а) очистка перед сборкой
  - б) сборка (стыковка, установка зазора по ГОСТу 16037- 80, прихватка)
  - в) очистка перед сваркой

# Вспомогательные оборудования



Труборазметчик - для разметки конфигурации реза при изготовлении сварных отводов тыковки труб под углом

# Трубогиб

Трубогиб - это прибор для плавного и правильного деформирования стандартных трубных заготовок из стали, алюминия, меди и др на строго необходимый угол.



трубогиб Soco SB-110x5B-1S2S

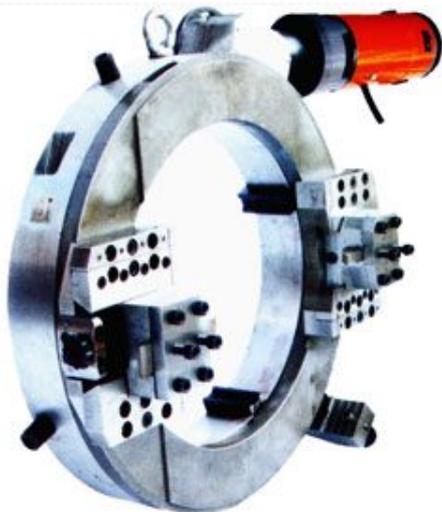


# Труборез

Труборез- приспособления для резки труб



Труборез



Труборезы P3-SD 300



Газорезательная машина «Орбита»



**Exact 360** Труборез для работы на стройке и в цехе, для быстрой, точной резки труб диаметром от 75 до 360 мм и толщиной стенки до 25мм (для пластиковых труб). Подходит для резки труб всех материалов: стальных, нержавеющей, медных, алюминиевых, чугунных и пластмассовых.



Труборез серии ТО 150

# Фаскорез и кроморез

для подготовки кромок стыкуемых поверхностей



# Сварочные приспособления для сборки узлов и элементов трубопровода



Центратор гидравлический ЦНГ-41



Центратор типа Ц трубопроводов  
диаметром от 25 до 108 мм



ДИТРОН/DYTRO

Стенды для сборки элементов трубопроводов

# Сборка стыковых труб

Сборка стыковых труб подразделяется на:

- 1.Подкладочном кольце
- 2.Без подкладочного кольца

# Алгоритм трудовых действий подготовки труб к сварке на подкладочном кольце



Неповоротный стык трубы в вертикальном положении.

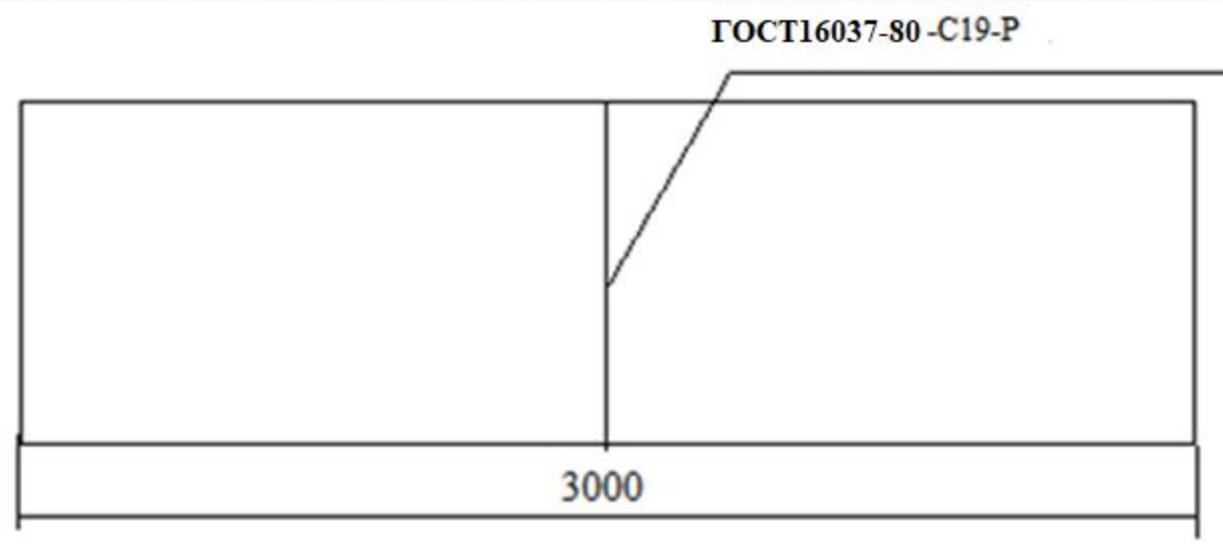


Узел управления. Ввод трубопровода из производственного цеха.

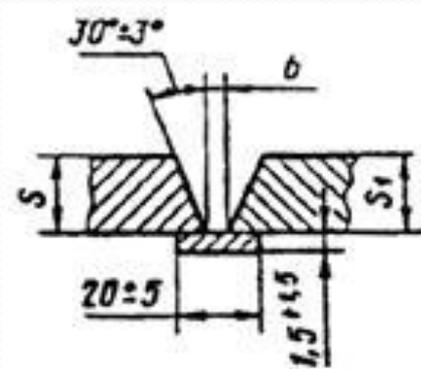
## Техническое описание изделия

Марка стали трубы Ст3 Зм. Диаметр трубы 100 мм, толщина стенок 16мм.

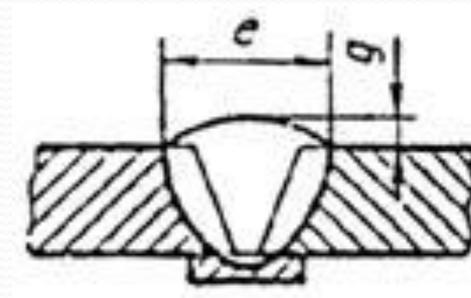
# Чертеж изделия



# Конструктивные элементы и размеры С19



подготовленных кромок  
свариваемых деталей



Форма сварного шва на  
подкладке.

# Материал для изготовления изделия



Труба из углеродистой стали  
Ст3.



Электроды типа Э42А  
УОНИ 13/45



Подкладочное  
кольцо

# Выбор оборудования, приспособлений и инструментов



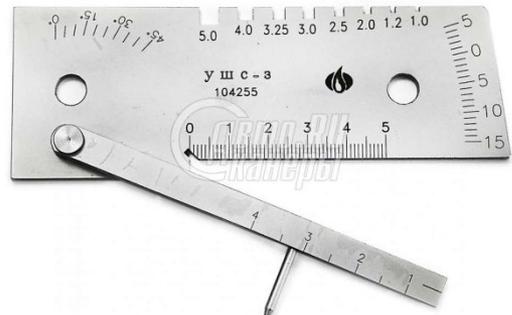
*Труборез серии ТО 150*



*Углошлифовальная машина*



*Угольник*



*УШС -3*



*Поверочная линейка*

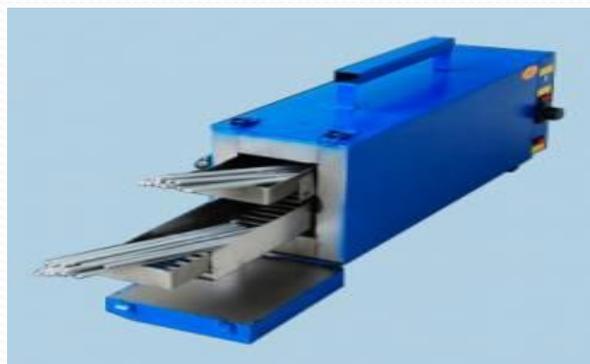
# Выбор оборудования, приспособлений и инструментов



*Выпрямитель ВД-306Б*



*Рулетка*



*Печь для прокали и просушки электродов ПСПЭ 20-400*

# Выполнение слесарных работ

Зачистить металл



Шлифовальная машина

Разметить металл  
согласно чертежу



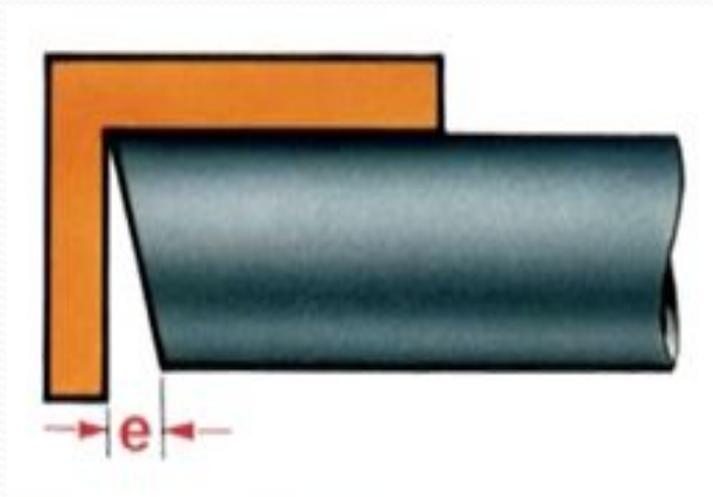
Рулетка

Разрезать металл по разметки

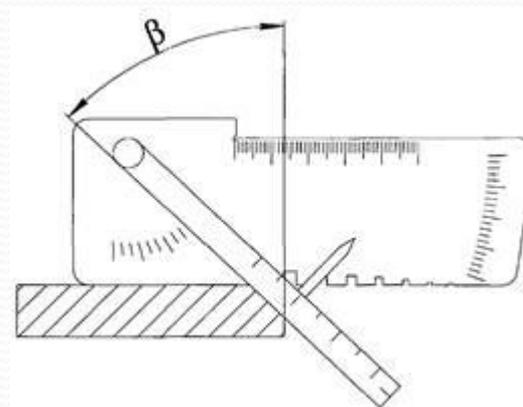


Труборез серии ТО 150

# Проверить качество обработки кромок трубы под сборку



Угольник

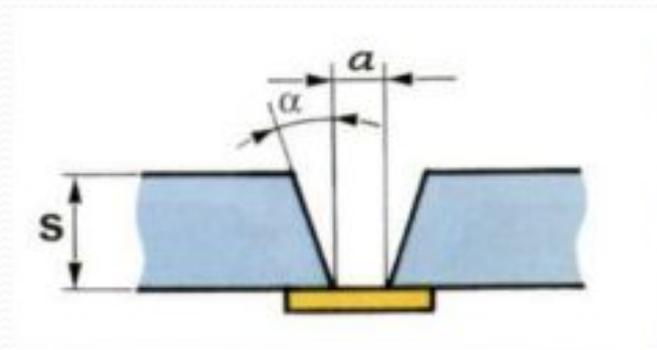
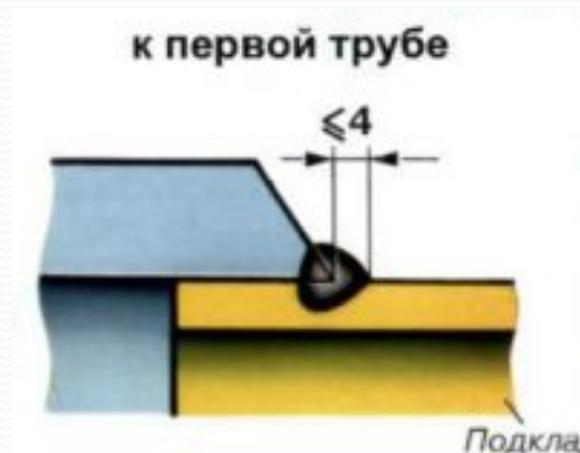


УШС-3

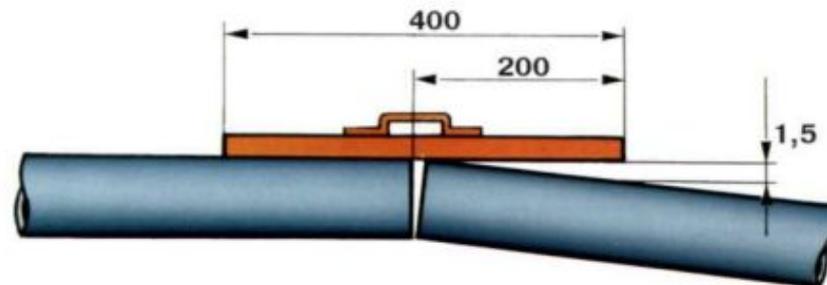
# Сборка изделия

Собрать стык трубы с  
подкладным кольцом

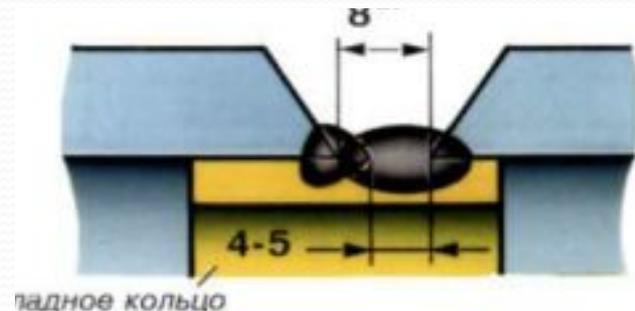
Установить зазор 4-5  
мм между стыкуемой  
трубой, согласно ГОСТу



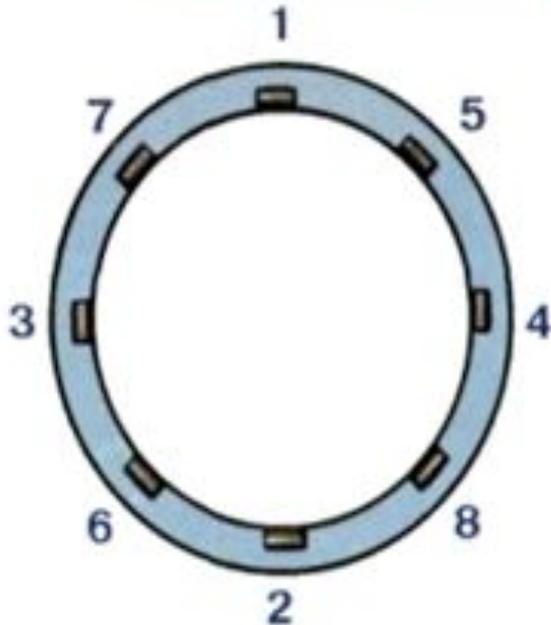
# Проверить правильность сборки



# Приварить подкладное кольцо ниточным швом к стыкуемой трубе



Прихватки располагают равномерно по периметру стыка:



Диаметр труб, мм	Число прихваток	Протяженность прихваток, мм
До 50	1 - 2	5 - 20
Св. 50 до 100	1 - 3	20 - 30
Св. 100 до 400	3 - 4	30 - 40
Св. 400	Через 300-400 мм	40 - 60

# Итоговый опрос

1. Укажите основные элементы трубопровода.
2. Назовите важную особенность трубогиба.
3. Назовите основные операции при сборке.
4. Перечислите вспомогательное оборудование используемое при сборке труб.

Закончите предложение:

5. «При стыковке труб диаметром 60мм количество прихваток:....»
6. Определите последовательность трудовых действий при подготовки трубопровода к сварке:

# Эталон ответа итогового опроса

1. колено, тройник, заглушка, фланец, переходник
2. деформирования стандартных трубных заготовок из стали, алюминия, меди и др на строго необходимый угол.
3. а) очистка перед сборкой  
б) сборка (стыковка, установка зазора по ГОСТу 16037- 80, прихватка)  
в) очистка перед сваркой
4. центраторы, стенды для сборки труб
5. 1-3

6.

1. Изделие

2. Чертеж (изучаем, определяем количество сварочных швов и способ их выполнения)

3. Слесарные работы

а) очистка

б) разметка

в) резка

г) очистка после резки

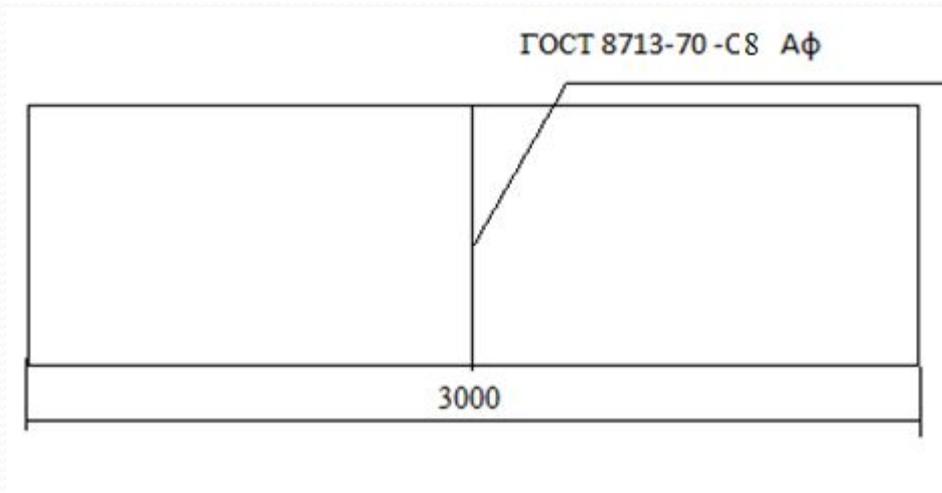
4. Сборка

а) очистка перед сборкой

б) сборка (стыковка, установка зазора по ГОСТу 16037- 80, прихватка)

в) очистка перед сваркой

# Самостоятельная работа



Ст 3 диаметр труб  
489, толщина  
14мм

# Порядок выполнения самостоятельной работы

1. Определить способ сварки.
2. Определить и зарисовать вид соединения.
3. Подобрать оборудование, инструменты и приспособления для слесарных, сборочных работ.
4. Составить алгоритм трудовых действий подготовки труб к сварке.

# Домашнее задание

1. Найти инструкцию «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» ПБ-03-75-94, утвержденные Госгортехнадзором РФ.
2. Повторить режимы сварки, технику выполнения вертикальных швов ручной дуговой сваркой.