

## Тема 1.3.«Підготовка металу до зварювання.»

**Тема уроку:** « Підготовка металу до зварювання»

**Вид уроку:** комбінований

**Кількість годин на урок:** 6 годин

**Професія:** електрозварник на автоматичних та напівавтоматичних машинах

**Кваліфікація :** 2 розряд

**Тип уроку:** набуття навичок підготовки металу до зварювання з виконанням слюсарних операцій: виправлення, рубання, гнуття, різання ножівкою, обпилювання, простого розмічання за допомогою метра, циркуля і за шаблоном та збирання зварних з'єднань під зварювання.

### Мета уроку:

**Навчальна:** навчити учнів підготовлювати метал до зварювання , збирати зварні з'єднання та застосовувати фахові навички.

**Розвиваюча:** розвивати професійну самостійність та відповідальність до підготування металу до зварювання.

**Виховна:** виховувати відповідальність за результати виконаної роботи, інтерес до обраної професії.

*В результаті уроку учні повинні:*

- Навчитися підготовлювати метал до зварювання;
- Навчитися збирати зварні з'єднання під зварювання
- Дотримуватися вимог охорони праці.

**Матеріально – технічне забезпечення уроку:** плакати, пластини під зварювання з низько вуглецевої сталі, щітка по металу, молотки, лінійка, кутник, циркуль, рисувалка, шаблони, ножівка по металу.

**Міжпредметні зв'язки:** технологія автоматичного зварювання, технічне креслення.

### Хід уроку:

I. Організаційна частина ( 5 хвилин)

1.1. Перевірка учнів за списком.

1.2. Перевірка готовності учнів до уроку.

II. Вступний інструктаж

**Вступне слово майстра в/н:** Точність підготовки деталей для зварювання, їх чистота і якість збирання чинять істотний вплив на їх несучу здатність і економічність зварюваної конструкції.

Недостатньо ретельне виконання підготовчих і складальних операцій призводить до різкого зростання вірогідності появи

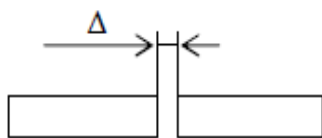
дефектів у зварювальних з'єднаннях. Аналіз дефектів, що виникають при зварюванні, показує, що значну частку браку слід пов'язати із поганою якістю підготовки і збирання. Таким чином, усунення дефектів при підготовці і збиранні значно знижують вірогідність браку в зварювальному шві.

### **Підготовка деталей під зварювання (теоретичний виклад матеріалу)**

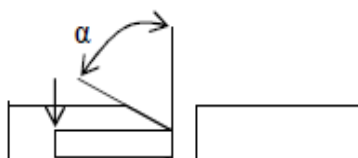
Залежно від товщини металу і форми обробки, кромки готують обрізанням на ножицях, механічною стругальним або газовим різанням. Найбільш поширене механізоване газове різання (в заводських умовах) і ручне газове різання (в умовах монтажу). Після газового різання поверхня заготовки вимагає механічної обробки до видалення слідів різання. А для деяких сталей (мартенситно-феритного класу) після газового різання необхідно механічним способом видалити шар металу завтовшки як мінімум 1-2 мм, тому перед різанням необхідно передбачити припуск. Для обробки високолегованих сталей застосовують полум'яне і повітряно-дугове різання.

Кожний спосіб зварювання плавленням має свою проплавляючу здатність і граничну товщину зварюваного металу за один прохід. При зварюванні деталей великої товщини необхідно робити обробку кромки для того, щоб можна було проплавити спочатку кореневий шар, а потім, заповнюючи решту перетину обробки, зварювати з'єднання по всій товщині.

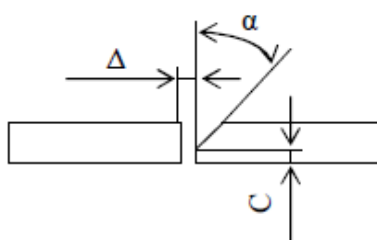
Існує безліч видів оброблення кромки (рис.1-1.):



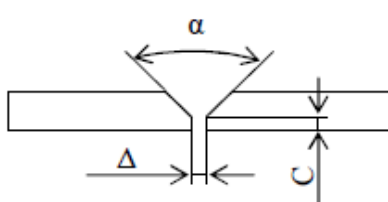
Стикове з'єднання без розробки кромки



Стикове з'єднання з двосторонньою симетричною обробкою однієї кромки або з'єднання з К-подібної обробленням;

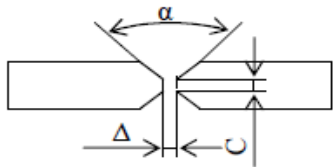


Стикове з'єднання з одностороннім обробленням однієї кромки;

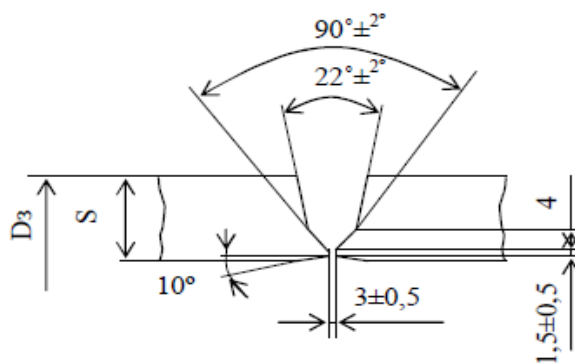


Стикове з'єднання з одностороннім

симетричним обробленням двох кромок або з'єднання з V-подібним обробленням кромки;



Стикове з'єднання з двостороннім симетричним обробленням двох кромки чи з'єднання з X-подібним обробленням кромки;



Стикове з'єднання з одностороннім симетричним обробленням двох кромки під різними кутами. Як правило, застосовується при зварюванні трубопроводів з товщиною стінки від 10 мм і вище.

Рис.1-1. Форми оброблення кромки

$\Delta$  – зазор в стику, мм;

C – величина притуплення (нескошена частина торця кромки), мм;

$\beta$  – кут скосу кромки;

$\alpha$  – кут між скошеними кромками;

$D_z$  – зовнішній діаметр труби, мм;

S – товщина стінки, мм

Для виготовлення деталей особливо відповідальних конструкцій з кромками певної конфігурації застосовують токарні верстати, труборізи та інше механічне устаткування. Також можна скористатися ручними механічними фрезами і абразивними машинками, якщо конструкція не є особливо відповідальною або її габарити дозволяють вдатися до обробки такого виду. Для отримання заготовки, готової до збирання, необхідно виконати її очищення для усунення забруднень і нерівностей, що утворилися в процесі прокату, зберігання і транспортування. А саме основний метал (кромки зварювального з'єднання і прилеглі до них ділянки) до збирання в місцях зварювання повинен бути очищений від іржі, мастила, вологи, рихлого

шару окалини та інших забруднень, котрі можуть призвести до утворення пор, тріщин та інших дефектів у зварювальних швах.

Зачистку виконують до збирання вузла механічно (піскоструменевим або дробоструменевим методами, металевими щітками, абразивом) або хімічно (травленням, газополум'яним очищенням). Нижче показані ділянки поверхні деталей, що вимагають очищення (рис.2.):

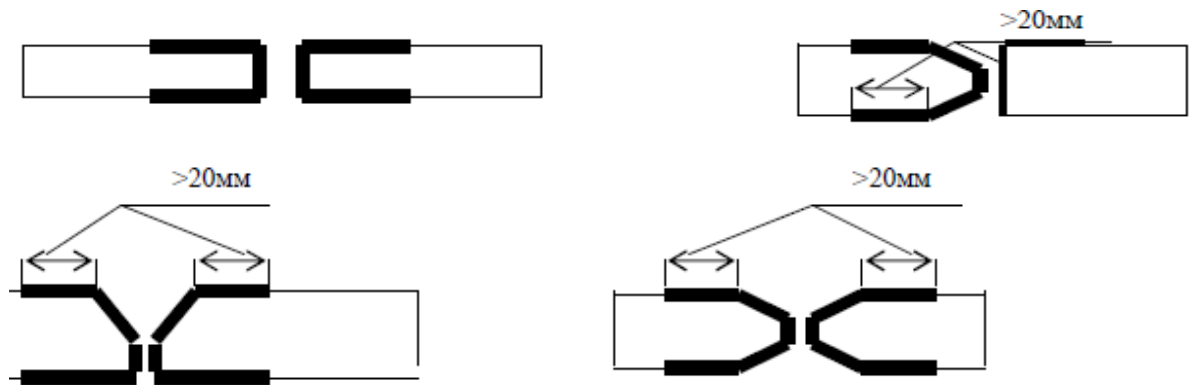


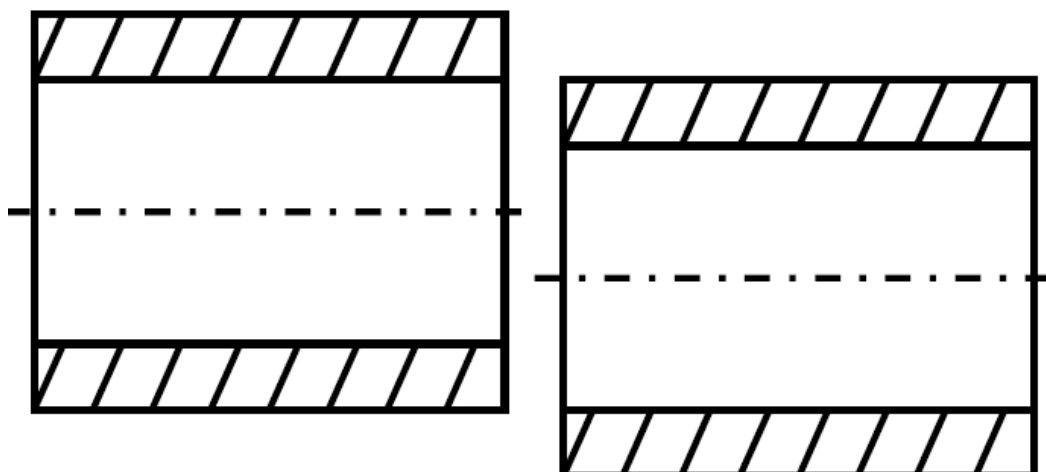
Рис.1-2. Поверхні кромки, що потребують очищення.

### 2.Збирання деталей для зварювання

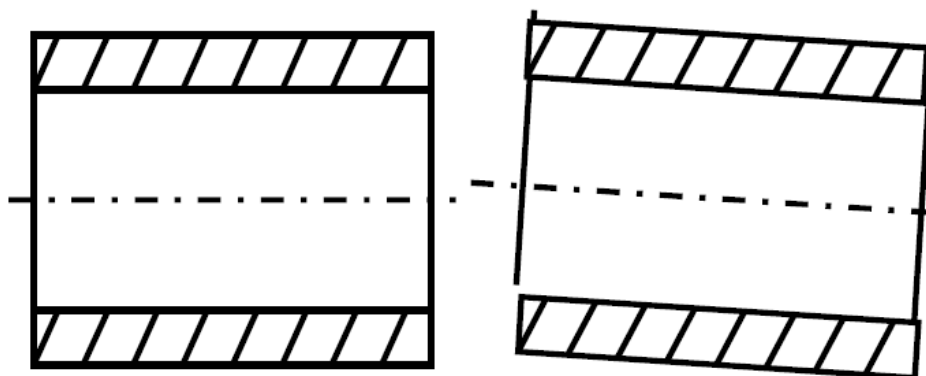
Якість зварювання прямо залежить від якості збирання. Для цього необхідно витримати заданий зазор між деталями, встановити деталі в проектне положення і закріпити між собою так, щоб взаємне розміщення деталей не порушилося в процесі зварювання, кантівки або транспортування. Також закріплення повинне забезпечувати доступ до місця зварювання і попереднього підігріву, якщо це необхідно.

#### Можливі дефекти збирання:

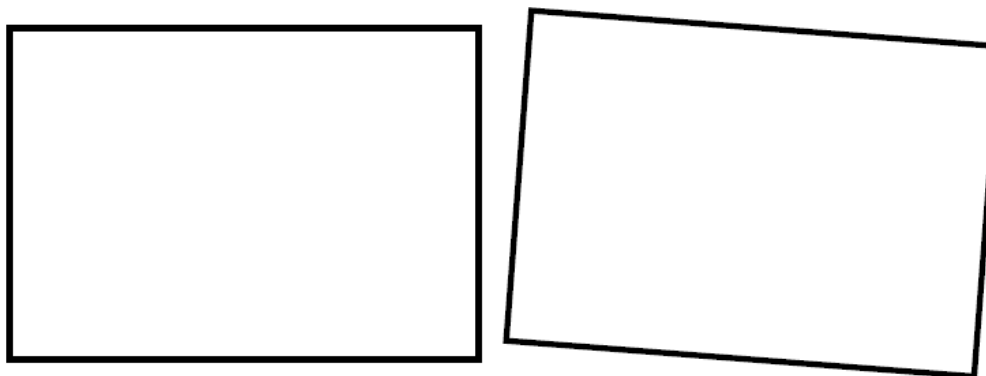
#### Зсув кромки (на прикладі трубних заготовок)



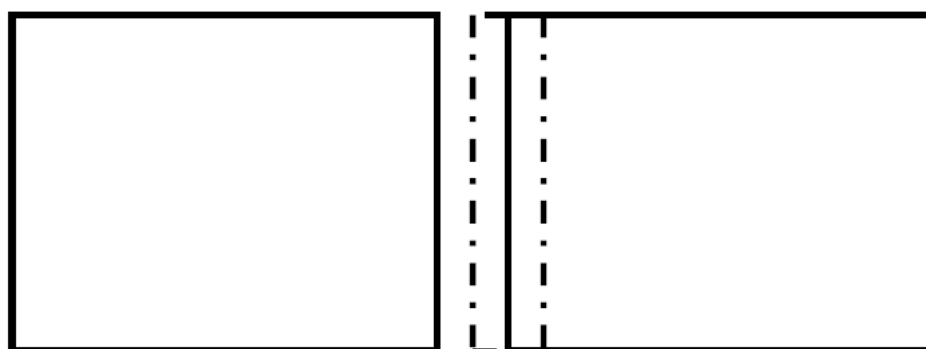
### Перегин осі (на прикладі трубних заготовок)



### Непостійний зазор в стику (на прикладі листових заготівок)

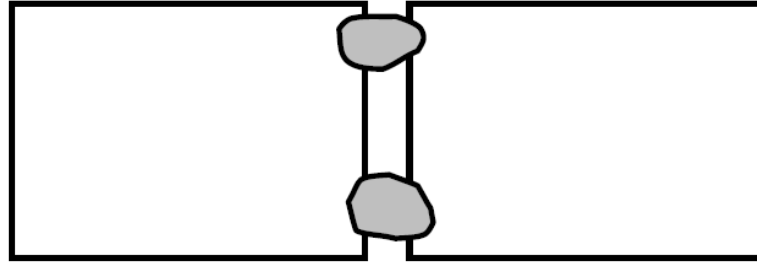


### Збільшення і зменшення зазору в з'єднанні листових деталей

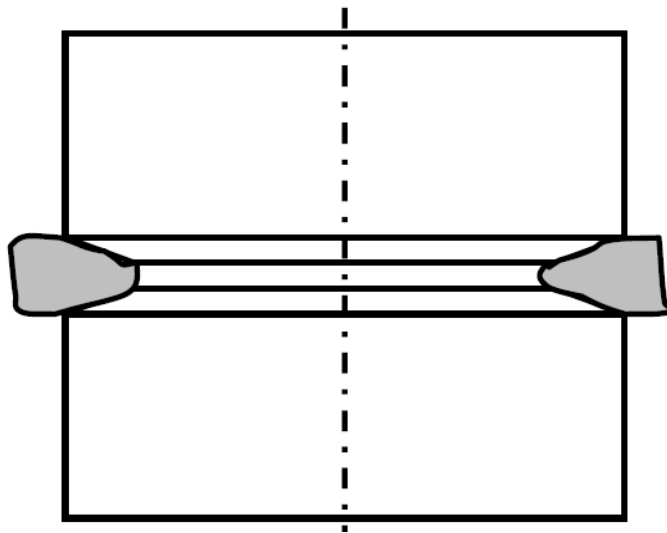


Найпоширенішим видом закріплення є прихватки (короткі відрізки швів). Також для закріплення деталей широко використовуються струбцини, клини, стягнуті кути і інші механічні пристосування.

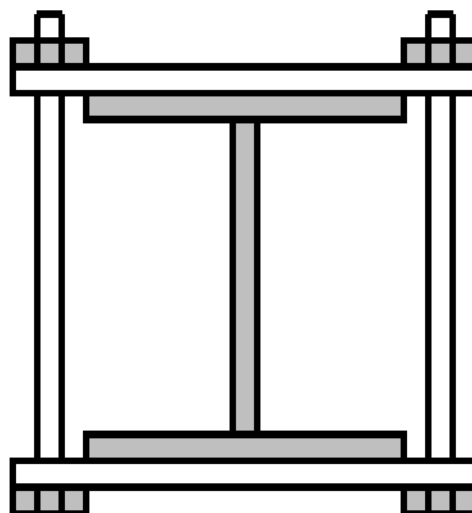
**Способи збирання і пристрої для збирання.  
Збирання під зварювання деталей на прихватках**



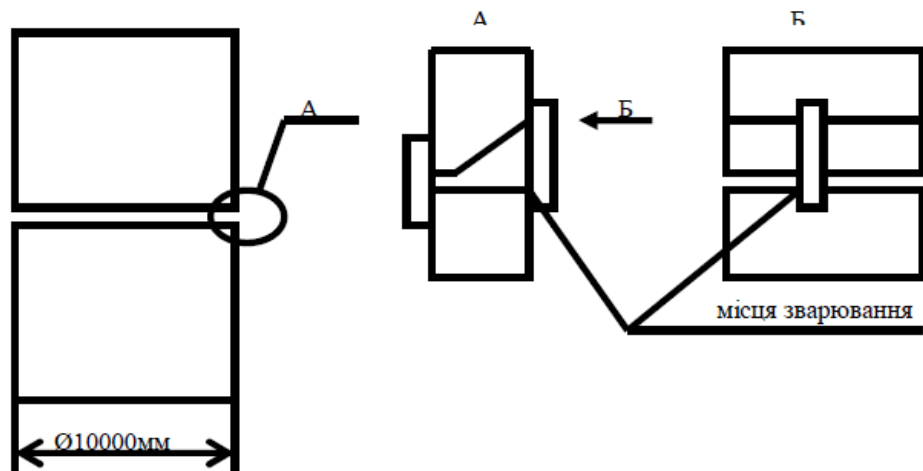
**Збирання трубних заготовок під зварювання на «сухарях»**



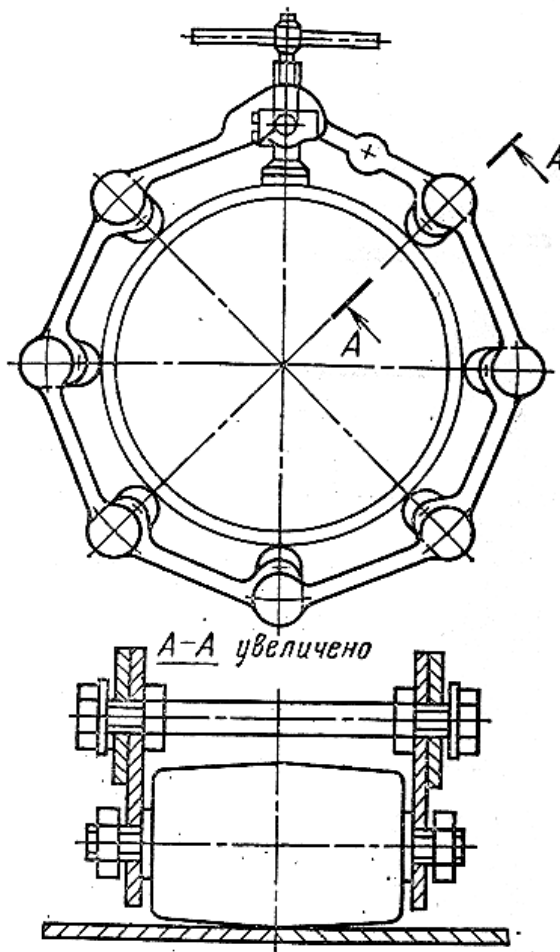
**Збирання двотаврової балки на струбцинах**



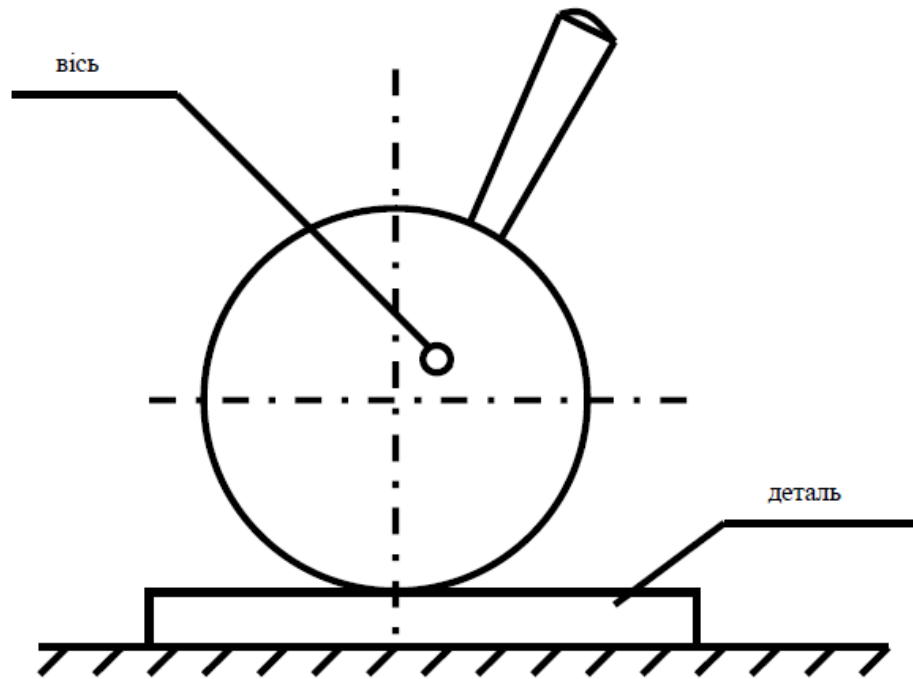
## Збирання циліндрових обичайок великого діаметра за допомогою упорів



## Центратор для збірки труб під зварювання

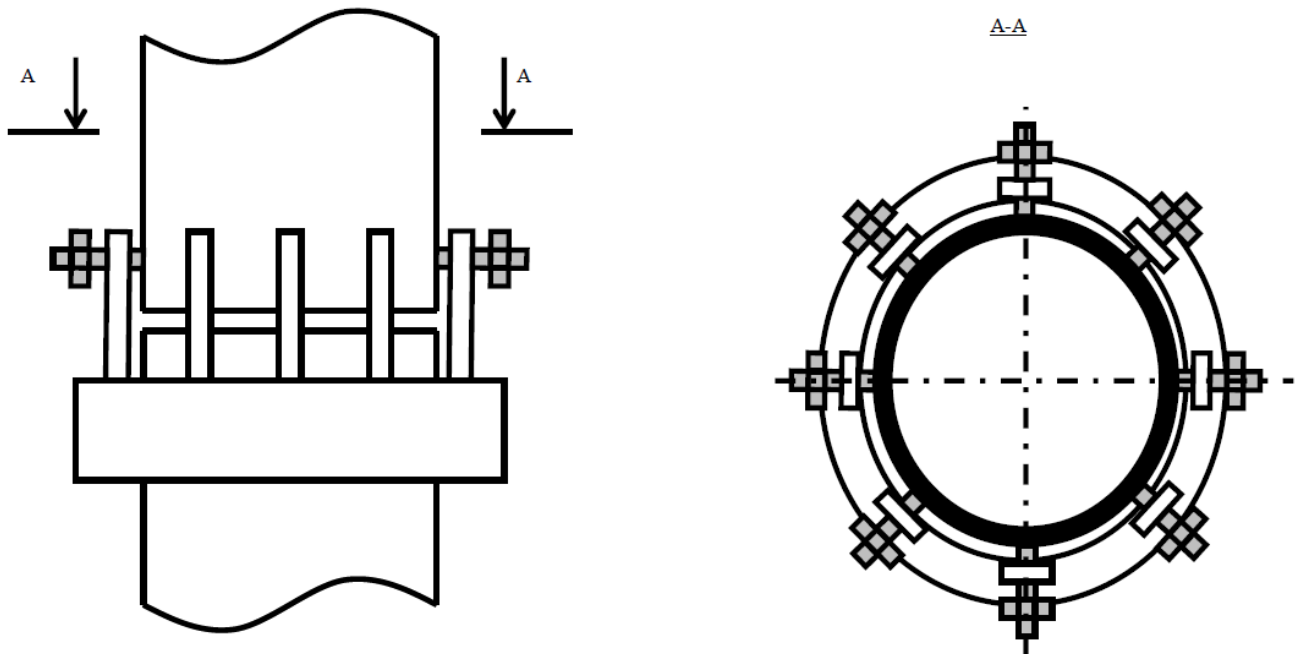


### Ексцентриковий притиск (кулачковий)



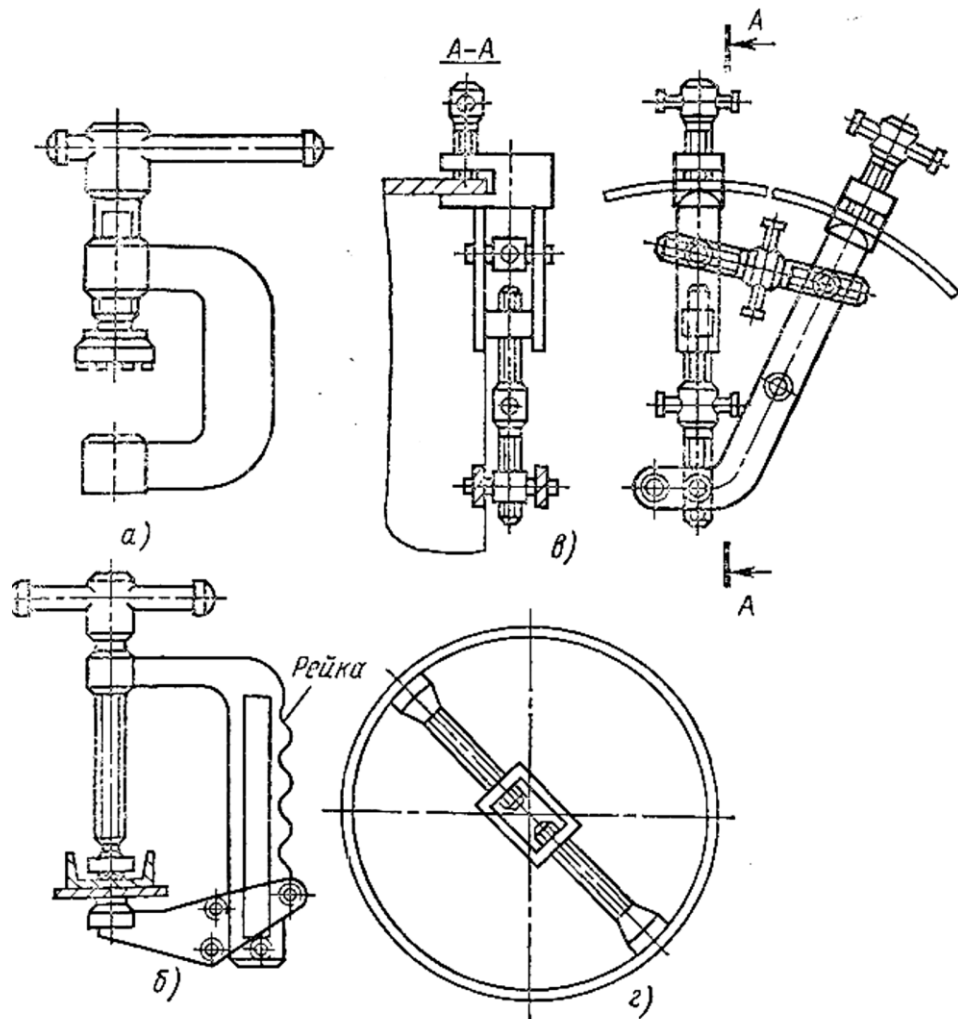
### Гвинтовий центратор

Застосовується для збірки під зварювання труб діаметром від 159 мм



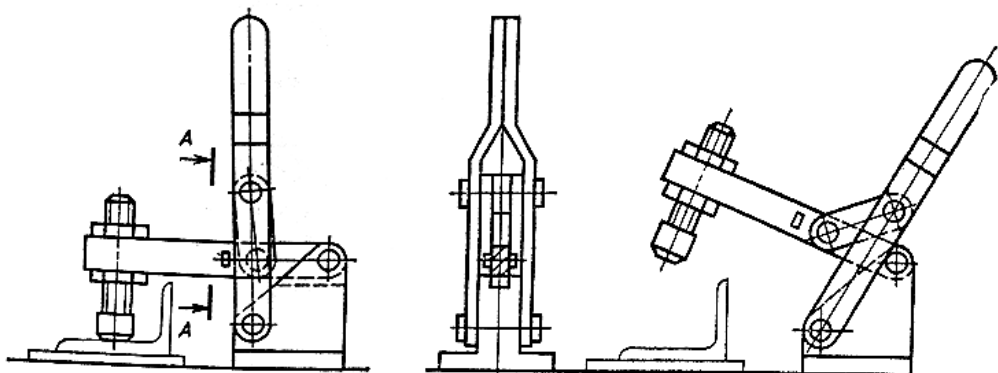


## Переносні ручні збиральні пристрої:

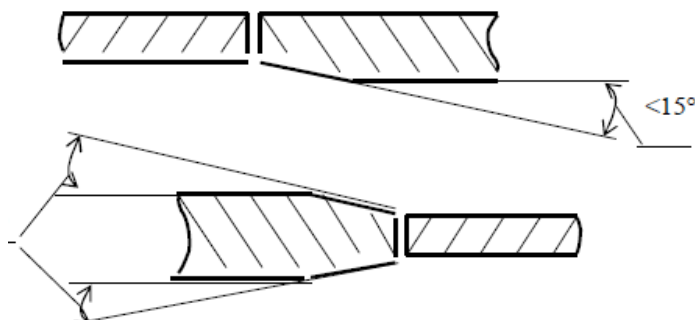


- а - гвинтова струбцина;
- б - гвинтова струбцина с переставним упором;
- в - стяжка для збирання повздожнього стику обичайки;
- г - розпорка.

## Важільний затиск робоче положення



**При стиковці деталей різної товщини використовується така схема:**



Безпосередньо перед зварюванням ефективно застосовується пропалювання місця зварювання газовим полум'ям чи продувка сухим стисненим повітрям безпосередньо перед зварюванням. При цьому видаляються волога і бруд, які потрапили в зазор уже після збирання. Після виконання зварювання пристрої знімають, місця приварки зачищають до металічного блиску.

#### **Закріплення матеріалу**

1. В чому полягає підготовка металу до зварювання?
2. Яким чином проводять розчищення кромки?
3. Як складають деталі для зварювання?
4. Які пристосування використовують для складання деталей?
5. Як переносять розміри деталі з креслення на метал?

#### **III Поточний інструктаж. ( 4 години)**

1. Демонстраційний показ виконання вправ:
  - Зачистка деталей
  - Розмічання розмірів
  - Різання елементів та форми кромки
  - Зачистка кромки
  - Перевірка точності розмірів деталей
2. Закріплення учнями прийомів показаних вправ.
3. Обхід учнів по робочих місцях.
4. Перевірка правильності організації робочого місця
5. Перевірка правильності виконання вправ.
6. Дотримання правил безпеки праці.

#### **IV Заключний інструктаж ( 15 хвилин)**

1. Аналіз виконання завдання і розбір допущених помилок.
2. Обговорення якості виконання роботи.
3. Повідомлення оцінок за підсумками уроку.

4. Прибирання робочих місць майстерні.

5. Задача спецодягу, інструменту.

6. Домашнє завдання І.В. Гуменюк 2 Технологія електродугового зварювання» стор. 109-104.