

## ЗВАРНІ З'ЄДНАННЯ

**Зварними з'єднаннями** називають сукупність деталей, які з'єднані між собою за допомогою зварювання (рис. 37).

**Зварний шов** – ділянка зварного з'єднання, яка утворилася внаслідок оплавлення та кристалізації металу з'єднуваних поверхонь або внаслідок їхньої пластичної деформації під час зварювання стисненням, або внаслідок поєднання оплавлення, кристалізації та деформації з'єднуваних поверхонь.



*а*



*б*



*в*

*а, б – плоских деталей; в – циліндричних деталей*  
Рисунок 37 – Зовнішній вигляд деталей з'єднаних зварюванням

Найбільш поширеним видом зварювання являється дугове електрозварювання, яке здійснюється електричною дугою, яка виникає між електродом та зварюваними деталями (рис. 38).



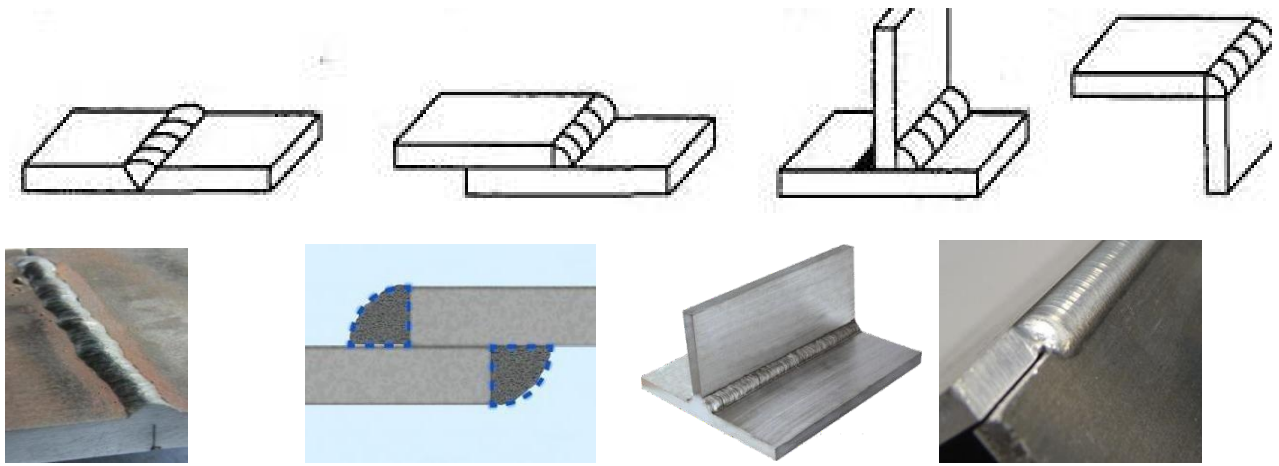
Рисунок 38 – Дугове напівавтоматичне електрозварювання

Газове зварювання проводиться полум'ям гарячого газу, який спалюється в потоці кисню. При контактному зварюванні нагрів здійснюється теплом, яке виділяється при протіканні електричного струму великої сили через зварювані деталі у місці контакту між ними.

### **Основні види зварних з'єднань**

Залежно від взаємного розміщення з'єднуваних елементів деталей розрізняють такі основні види зварних з'єднань: стикові, напусткові, таврові та кутові (рис. 39).

Стикові з'єднання – це з'єднання заготовок, що примикають одна до одної торцевими поверхнями. Вони є найраціональнішим видом зварних з'єднань. Такі з'єднання утворюється за допомогою дугового або контактного зварювання стиковим зварним швом. Стики деталей повинні мати рівну товщину  $\delta$  для забезпечення їхнього однакового нагрівання. Залежно від товщини  $\delta$  зварювальні елементи деталей виготовляють із підготовленими або непідготовленими кромками (рис. 40).



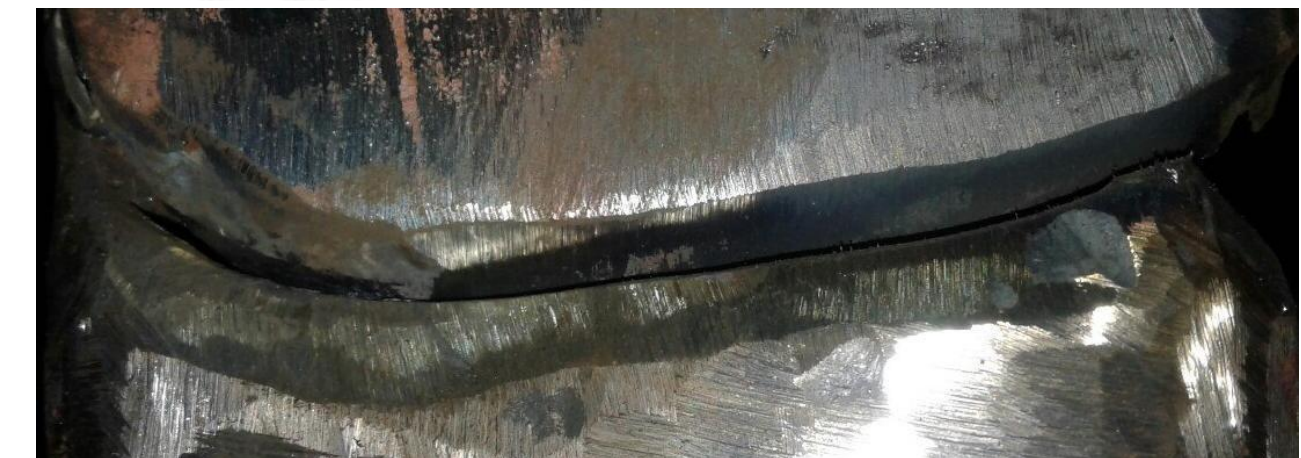
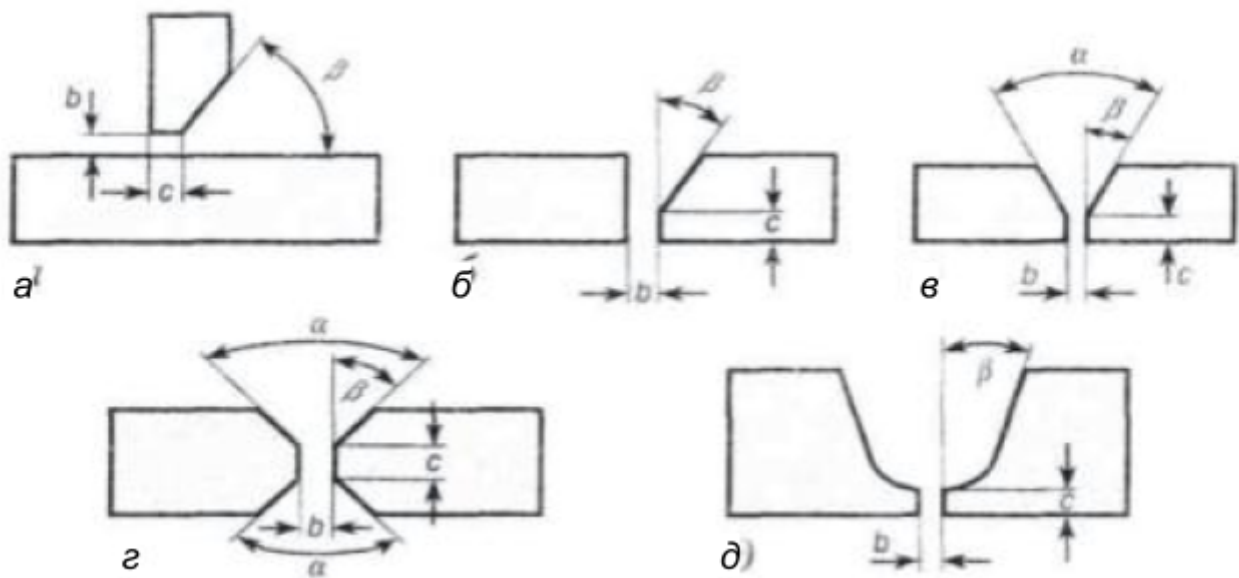
*a*

*б*

*в*

*г*

*a – стикові; б – напусткові (внакладку); в – таврові; г – кутові*  
Рисунок 39 – Види зварних з'єднань



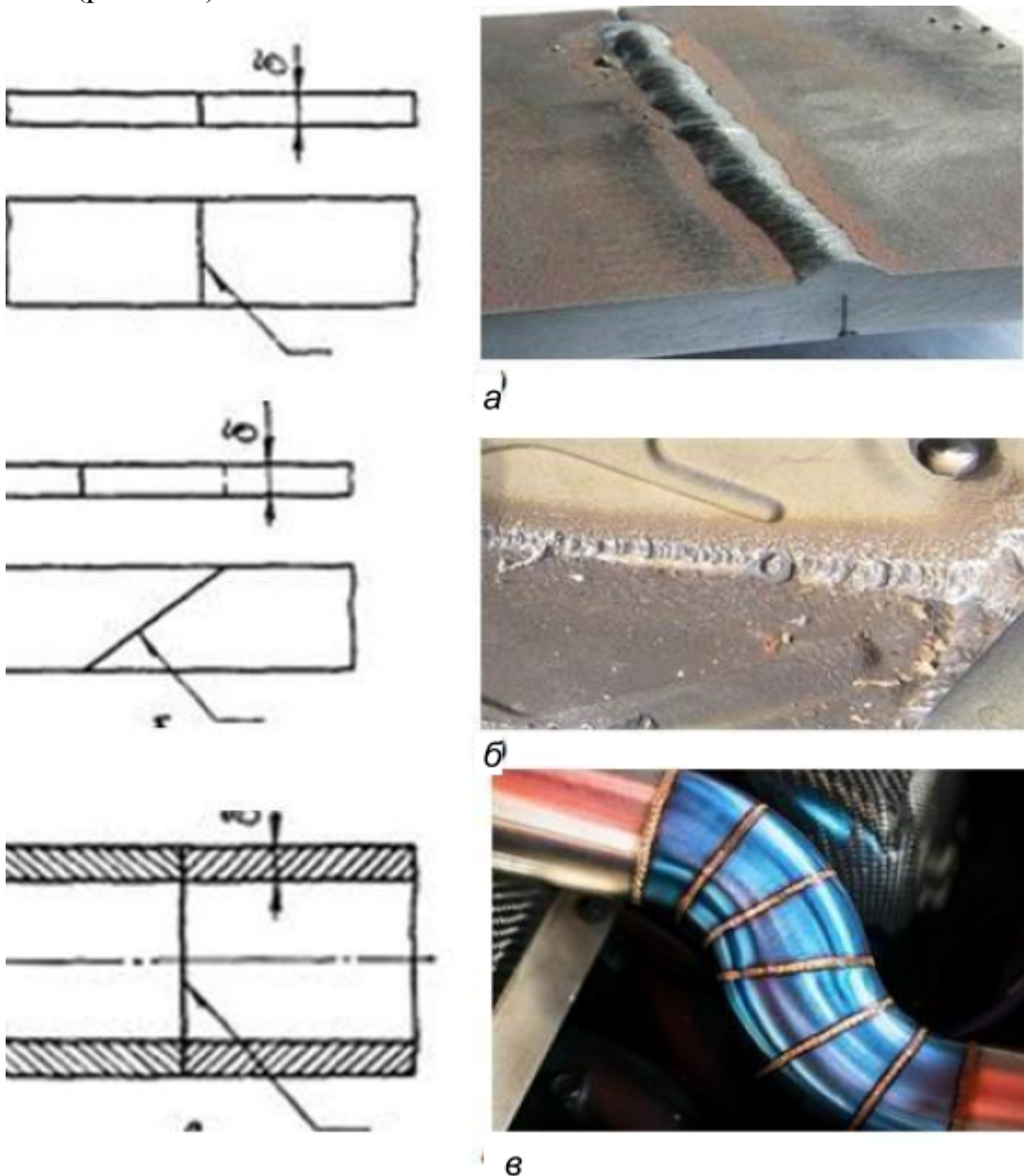
*a – підготовка одnobічної кромки в кутовому з'єднанні; б – підготовка одnobічної кромки в стиковому з'єднанні; в – підготовка V-подібної кромки в стиковому з'єднанні; г – підготовка X-подібної кромки в стиковому з'єднанні; д – підготовка U-подібної кромки в стиковому з'єднанні*

Рисунок 40 – Зображення конструктивних елементів підготовки кромки

Зачистка/підготовка кромок проводиться як на основному, так і на присадному матеріалі. Робочу поверхню необхідно знежирити, видалити з неї зайву вологу і всілякі неметалічні предмети, окалини, відчистити від іржі та інших забруднень. При цьому особливу увагу потрібно приділити зачистці кромки зварювальних деталей, за якими буде зварюватись виріб. Обробляти кромки потрібно з обох сторін на відстань 20 см від краю деталі. Ретельно опрацьовуються торці, скоси і притуплення.

Деталі з вм'ятинами, випинами, хвилястістю, жолобленнями та викривленнями обов'язково випрямляють. Листовий, сортовий прокат випрямляють у холодному стані ручним і машинним способом. Сильно деформований метал випрямляють у гарячому стані. Для випрямлення застосовують молотки, преси, правильні машини.

Зварні стикові з'єднання бувають з прямим (рис. 41а), косим (рис. 41б) та кільцевим (рис. 41в) швами.

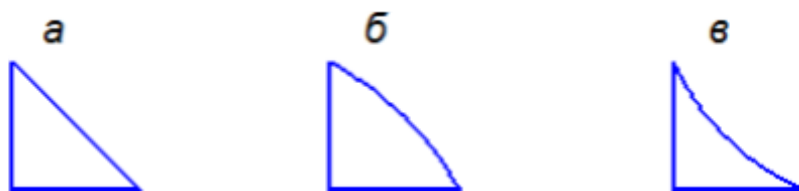


*а – прямими швами; б – косими швами; в – кільцевими швами*

Рисунок 41 – Зварні стикові з'єднання

**Напусткове (внакладку) з'єднання** – це з'єднання, в якому заготовки розташовані паралельно бічними поверхнями так, що частково перекривають одна одну. Їх виконують кутовим (валиковим) швом.

За формою поперечного перетину валикові шви можуть бути нормальний, підсилений та послаблений (рис. 42).

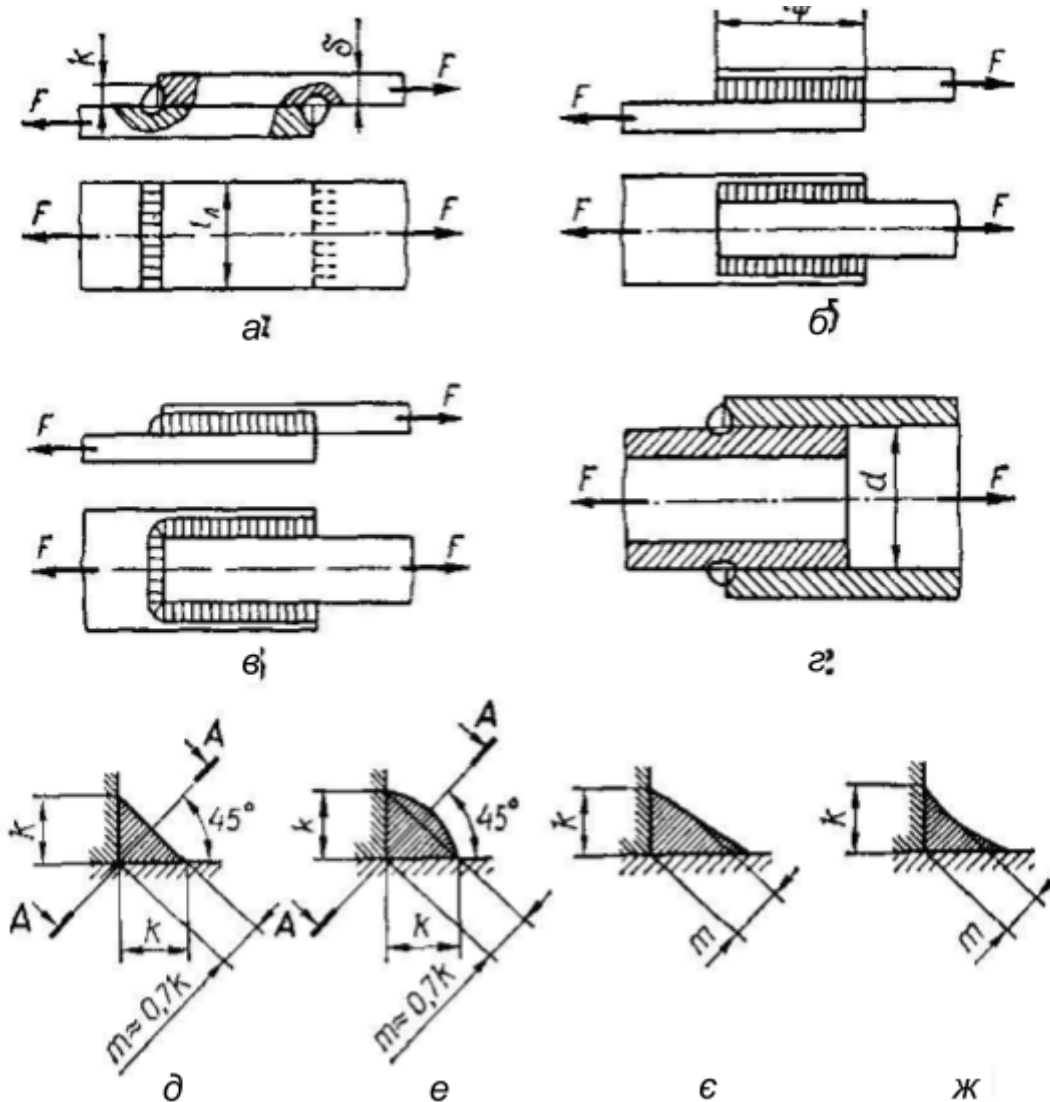


а б в

а – нормальний; б – підсилений; в – послаблений

Рисунок 42 – Форма поперечного перетину валикових швів

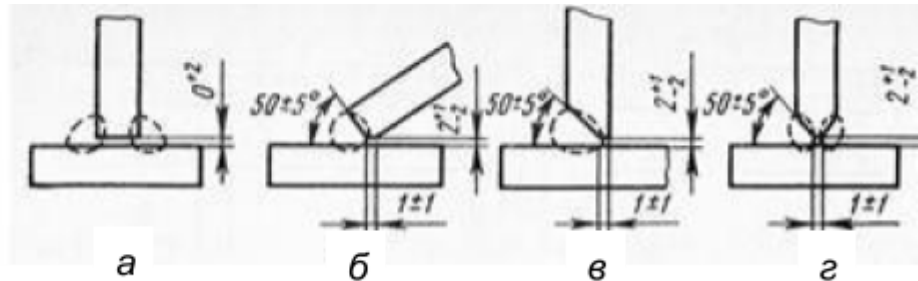
Залежно від розміщення шва щодо лінії дії сили  $F$  кутові шви називаються **лобовими, фланговими, комбінованими та кільцевими** (рис. 43).



а – лобові; б – флангові; в – комбіновані; г – кільцеві; д–ж – висота шва

Рисунок 43 – Напусткові з'єднання та форми перетину кутових швів

**Таврове з'єднання** – це з'єднання, в якому заготовки розміщені у взаємно перпендикулярних площинах, коли торець одного елемента приварюється до бокової поверхні другого елемента (рис. 44). Такі з'єднання виконують без підготовки кромки (при статичному навантаженні з'єднання) або з підготовкою кромки.



*а – без скосу кромки; б – косокутні;*

*в – зі скосом однієї кромки; г – зі скосом двох кромки*

Рисунок 44 – Способи виконання зварних таврових з'єднань

Залежно від товщини листів та призначення конструкції кромки листів таврових з'єднань можуть бути підготовлені з одностороннім і двостороннім скосом або зовсім без скосів. У тих випадках, коли в тавровому з'єднанні накладення швів з двох сторін неможливо, у листа, що примикає до поверхні іншого листа, кромку скошують з одного боку. При зварюванні таврових конструкцій з листів товщиною більше 30 мм застосовують скіс кромки з двох сторін. Для з'єднання з одностороннім скосом кут розкриття роблять  $50^\circ$ .

**Кутові з'єднання** – це з'єднання двох елементів, що примикають один до одного під кутом, краї яких зварені у місці спільного прилягання (рис. 45). У більшості випадків такі з'єднання є малонавантаженими і використовуються тільки для забезпечення щільності.



Рисунок 45 – Зварні кутові з'єднання