

13.10.25

Урок №4

Тема: «Класифікація зварних швів. Види кромок зварних швів.»

Зварні шви (рис. 2) класифікують:

- за типом з'єднань: стикові 1, кутові 2, таврові 3, внапуск 4, торцеві 5;
- за протяжністю: непереривчасті 6, переривчасті 7, переривчасті ланцюгові 8, переривчасті шахові 9;
- за кількістю шарів (валиків): одношарові 10, багат шарові 11;
- за формою зовнішньої поверхні: нормальні 12, увігнуті 13, випуклі 14;
- за відношенням до навантажень: робочі стикові 15, кутові 16, флангові 17, лобові 18, комбіновані 19, косі 20, зв'язувальні 21;
- за довжиною: короткі (до 300 мм) 22, середні (до 1000 мм) 23, довгі (більше 1000 мм) 24;
- за характером виконання: однобічні 25, двобічні 26;
- за положенням у просторі: нижні 27, горизонтальні 28, вертикальні 29, стельові 30, «у човник» 31;
- за конфігурацією: прямолінійні 32, криволінійні (фігурні) 33, кільцеві 34, кільцеві спіральні 35;
- за способом утримування зварювальної ванни: у висячому положенні 36, на підкладці 37.

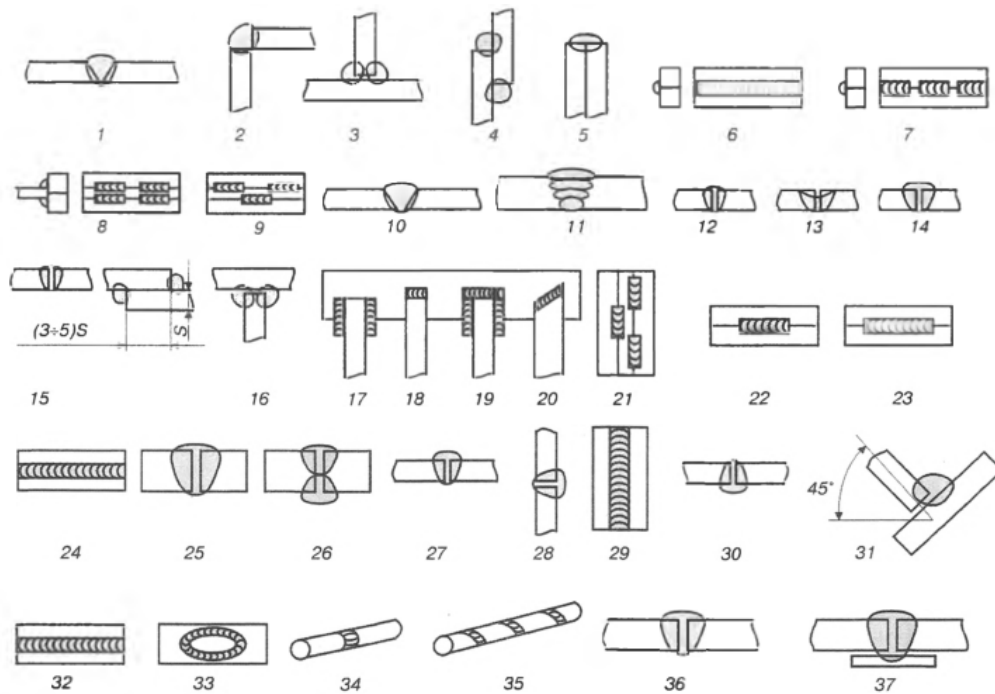
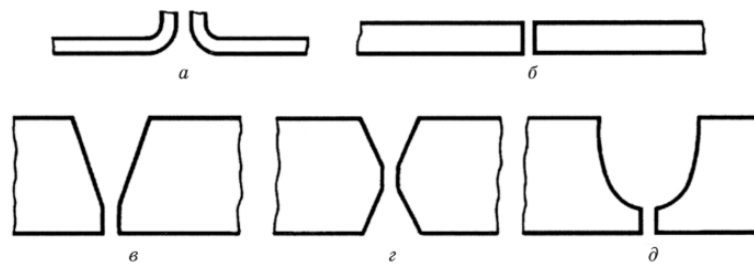


Рис. 2. Види зварних швів

Взаємна комбінація зварюваних елементів визначає існуючі типи зварних з'єднань.

Стикові з'єднання використовують, коли треба з окремих листів виготовити плоску конструкцію заданих розмірів.

Залежно від товщини зварюваних листів і виду зварювання здійснюють підготовку кромки різними стандартизованими способами (мал. 2.1).



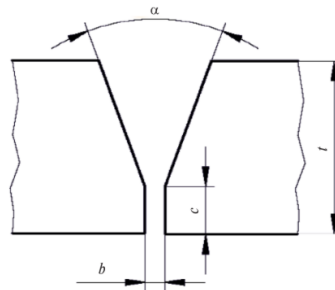
Мал. 2.1. Види підготовки кромки для стикових з'єднань:
а – з відбортовкою; б – без розчищення; в – з розчищенням V-подібним; г – Х-подібним; д – U-подібним

При з'єднанні металу завтовшки до 3 мм кромки відбортовують (мал. 2.1, а), а потім зварюють переважно без присадного матеріалу неплавким графітовим або вольфрамовим електродом залежно від властивостей металу. Це характерно для виготовлення конструкцій невідповідального призначення, які не несуть значних зусиль і навантажень у процесі експлуатації (каністри, повітропроводи, корпуси вентиляторів, електротехнічні шини тощо).

У разі можливості повноцінного зварювання з одного або з двох боків розчищення не роблять (мал. 2.1, б), але якщо неможливо надійно проварити корінь шва з двох боків, кромки розчищають (мал. 2.1. в–д), виконують це механічним або термічним способом (електроповітряна, газова чи плазмова обробка). Основні його параметри показано на мал. 2.2.

Іноді розчищення виконують з метою розміщення в ньому зайвого електродного металу, особливо при зварюванні кутових швів.

V-подібне розчищення роблять при невеликій товщині зварюваних листів (до 20 мм) у разі неможливості двобічного зварювання, наприклад, при виконанні поздовжнього або кільцевого шва в трубі малого діаметра. Тоді для якісного формування кореня шва використовують знімні або незнімні підкладки. Застосовують також проварювання кореня у висячому положенні вольфрамовим електродом без присадки. Недоліком такого розчищення є збільшені напруження і деформації в конструкції.



Мал. 2.2. Параметри розчищення кромки стикового з'єднання:
 b – зазор; c – притуплення; a – кут розкриття кромки; t – товщина

Складніше X-подібне розчищення. Його виконують при зварюванні металу товщиною 20–40 мм. При цьому досягають вищої продуктивності (потрібна менша кількість наплавленого електродного металу порівняно з V-подібним розчищенням). Перевагою є також зменшення напружень і деформацій завдяки симетричній формі розчищення.

Для зварювання металу товщиною більше 40 мм застосовують **U-подібне розчищення**. Воно найскладніше з усіх. Зварювання металу таких товщин виконується здебільшого механізованими способами.

При зварюванні деталей неоднакової товщини конструктивні елементи підготовки кромки і розміри шва потрібно вибирати за більшою товщиною. За більших значень різниці на деталі з більшою товщиною треба зробити скіс з одного або з двох боків до товщини тонкої деталі.

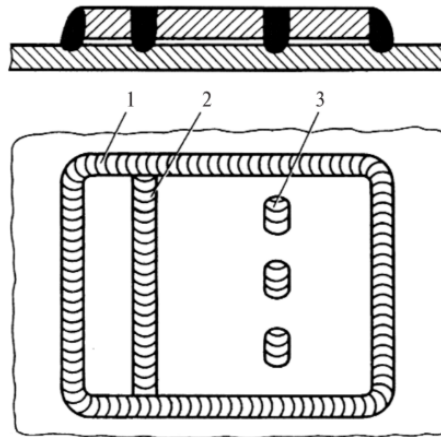
При цьому конструктивні елементи підготовлених кромки і розміри зварного шва треба вибирати за меншою товщиною.

З'єднанням внапустку зварюють метал товщиною до 20 мм. Іноді таке з'єднання використовують замість стикового, коли ставиться «латка» невеликої площини або утруднена підгонка листів, наприклад, при зварюванні під водою. Працездатність такого з'єднання нижча, ніж стикового внаслідок додаткового моменту вигину.

З'єднання внапустку використовують при встановленні підкріплюючих дублюючих листів, товщи-

на яких не менша за основні, під механізми і пристрої, при облицюванні ємностей та інших елементів апаратів корозійностійким металом.

У цих випадках, крім шва по периметру листа, виконують шви прорізні або електрозаклепки для закріплення по всій поверхні (мал. 2.3).



Мал. 2.3. З'єднання внапустку швом по периметру (1), прорізним (2) та електрозаклепками (3)

(секції, які формують корпус судна, прямокутні резервуари тощо). Ребра жорсткості у вигляді кутика, тавра або штабобульбові мають встановлюватись на лист тільки стінкою і приварюватись до нього однобічним суцільним швом або двобічним переривчастим, виконаним ланцюжком

або у шахматному порядку.

Як ребра жорсткості не рекомендується використовувати такі профілі, як двотавр, швелер або кутик, приварений полицею. Це збільшує обсяг зварювальних робіт, веде до обважнювання конструкції і спричиняє розвиток корозійних процесів під полицею профілю.

При зварюванні кутових швів регламентуються допустимі угнутість і опуклість швів. Угнутість обмежується 30 % розміру катета шва K , але має бути не більшою 3 мм. Така ж допускається і опуклість шва за умови, що вона не зменшує розрахункового розміру катета.

Розміри катетів кутового шва визначаються на стадії проектування зварної конструкції, але мають бути не більшими 3 мм для деталей завтовшки до 3 мм і не більшими 1,2 товщини тоншої деталі при зварюванні металу завтовшки більше 3 мм.

Граничні відхилення розмірів кожного з катетів кутового шва від номінального значення мають бути 1 мм при $K < 5$ мм і 2 мм при $K > 6$ мм.

Мінімальні розміри катетів кутових швів наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

**Мінімальні розміри катетів кутових швів
для товстішого зварюваного елемента**

Границя текучості сталі, МПа	Товщина товстішого зварюваного елемента, мм							
	3–4	4–5	5–10	10–16	16–22	22–32	32–40	40–80
До 400	3	4	5	6	7	8	9	10
400–450	4	5	6	7	8	9	10	12

Питання для самоконтроля

1. Які типи зварних з'єднань застосовують? Де вони використовуються?
2. Як готують кромки для зварювання? Назвіть переваги і недоліки окремих видів підготовки.
3. Навіщо розчищають кромки?
4. Як параметри розчищення кромок залежать від виду зварювання?

Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал уроку.
2. Знати відповіді на питання для самоконтролю