

## ЗАКЛЕПКОВІ З'ЄДНАННЯ

З'єднання деталей машини чи споруди, здійснене за допомогою групи заклепок, називається заклепковим. Заклепкове з'єднання здійснюють за допомогою спеціальної деталі – заклепки (рис. 46).

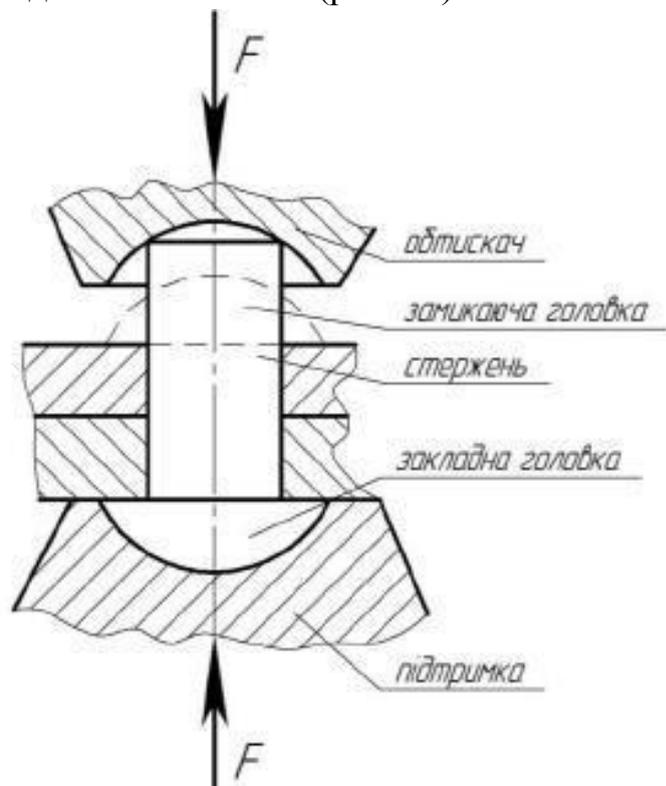


Рисунок 46 – Заклепкове з'єднання

Заклепки представляють собою стержень круглого поперечного перерізу з голівками по кінцях. Непоставлена заклепка має одну голівку, яка називається **закладною**. Друга голівка, утворена в процесі клепки, називається **замикаючою**. У деталях, що з'єднуються, свердлять суміщений отвір, в який вставляють стержень заклепки. Для зручності встановлення заклепки діаметр отвору роблять більшим за діаметр заклепки. Отвори в деталях виконують свердлінням або продавлюванням. Свердління менш продуктивне, але забезпечує вищу міцність з'єднання, тому при можливості доцільніше отвори спочатку продавлювати, а потім розсвердлювати. Після пластичного деформування виступаючої частини стержня утворюється замикаюча голівка і деталі стискаються.

Клепання виконується ручним або машинним способом. При машинному клепанні отримують з'єднання вищої якості (однорідність посадки заклепки, більша сила стиску деталей). Сталеві заклепки  $d \leq 12$  мм та заклепки з кольорових металів ставлять холодним способом. Сталеві заклепки  $d > 12$  мм – гарячим способом (полегшується формування замикаючої голівки). Якість з'єднання у цьому випадку вища (краще заповнюється отвір, підвищений натяг в стикі деталей).

Заклепкові з'єднання набули великого поширення при будівництві літаків, морських суден, телевізійних веж, мостів, інших виробів, оскільки далеко не кожен метал, що використовується в машинобудуванні, особливо в авіаційному

будівництві, можна з'єднувати за допомогою зварювання.

Найважливіша причина використання заклепок для з'єднання конструкції та фюзеляжу при складанні сучасних літаків полягає в тому, що вони набагато краще витримують вібрацію (рис. 47).



Рисунок 47 – Використання заклепкового з'єднання для конструкцій літака

Серед найвідоміших споруд, створених з використанням заклепкового з'єднання, є Дарницький міст у Києві, міст Харборд-Бридж у затоці Сіднея, Ейфелева вежа в Парижі (рис. 48).

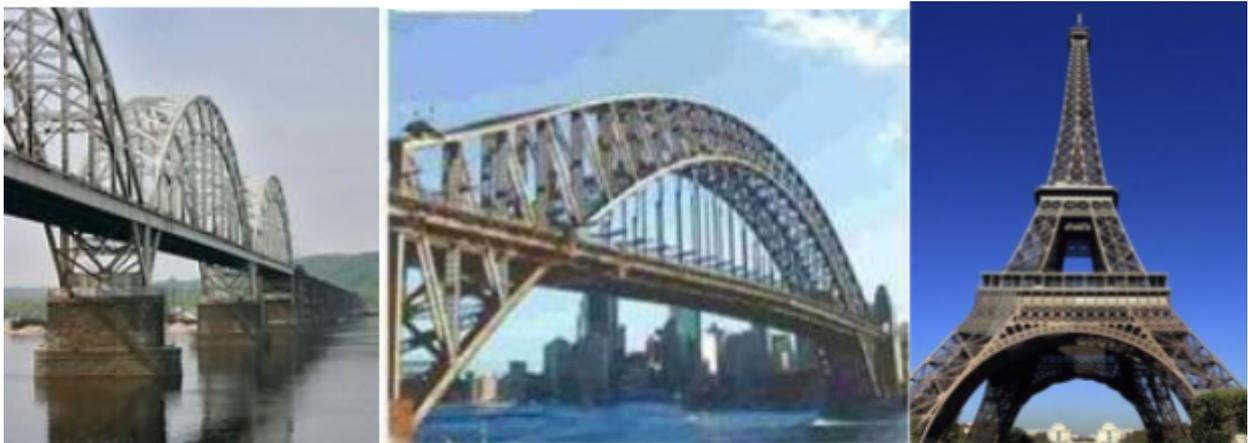


Рисунок 48 – Використання заклепкового з'єднання для конструкцій мостів та Ейфелевої вежі

### **Переваги заклепкових з'єднань**

Можливість використання:

- при наявності суттєвих вібраційних навантажень у відповідальних конструкціях (мости, судна, авіабудування);
- у з'єднаннях, нагрівання яких при зварюванні недопустиме через небезпеку відпуску термооброблених деталей чи їх деформацій;
- для з'єднання деталей, що не підлягають зварюванню (наприклад, кріплення фрикційних накладок в гальмах та фрикційних муфтах).

### **Недоліки заклепкових з'єднань:**

- Трудомісткість процесу. Процес створення з'єднання вимагає виконання процесів, котрі мало піддаються автоматизації.

- Підвищена матеріаломісткість з'єднання. З'єднання ослабляє основну деталь, тому її слід робити товстішою. Навантаження припадає на заклепки, тому їх сумарний переріз повинен відповідати навантаженню.
- Недостатня герметичність з'єднання, що вимагає додаткових затрат на герметизацію конструкцій.
- Технологія монтажу супроводжується шумом і вібрацією.

### **Конструкції заклепок**

Типи заклепок загального призначення приведено на рис. 49. Найчастіше застосовуються заклепки з напівкруглою голівкою з діаметром стержня від 1 до 36 мм, як найбільш технологічні.

Крім зазначених стандартних заклепок із суцільним стержнем, у машинобудуванні, приладобудуванні, машинах і виробках легкої промисловості застосовують трубчасті заклепки або пістони, виготовлені зі сталевих, мідних, латунних та інших металевих тонкостінних трубок. Їх застосовують для слабконавантажених або нещільних з'єднань.

Для з'єднання металевих деталей застосовують пістони з фланцями, а для з'єднання деталей із еластичних матеріалів (шкіри, тканин, деяких пластмас та ін.) – пістони із загнутими бортами (рис. 50).

Заклепки виготовляють із сталі, алюмінію, латуні, міді та інших матеріалів. Сталеві заклепки виготовляють з вуглецевих сталей (Ст.2, Ст.3, сталь 10, сталь 20), а в спеціальних випадках – з легованої сталі (09Г2, X18Н9Т). Щоб уникнути хімічної корозії в з'єднаннях застосовують заклепки з того ж матеріалу, що і з'єднувані деталі.

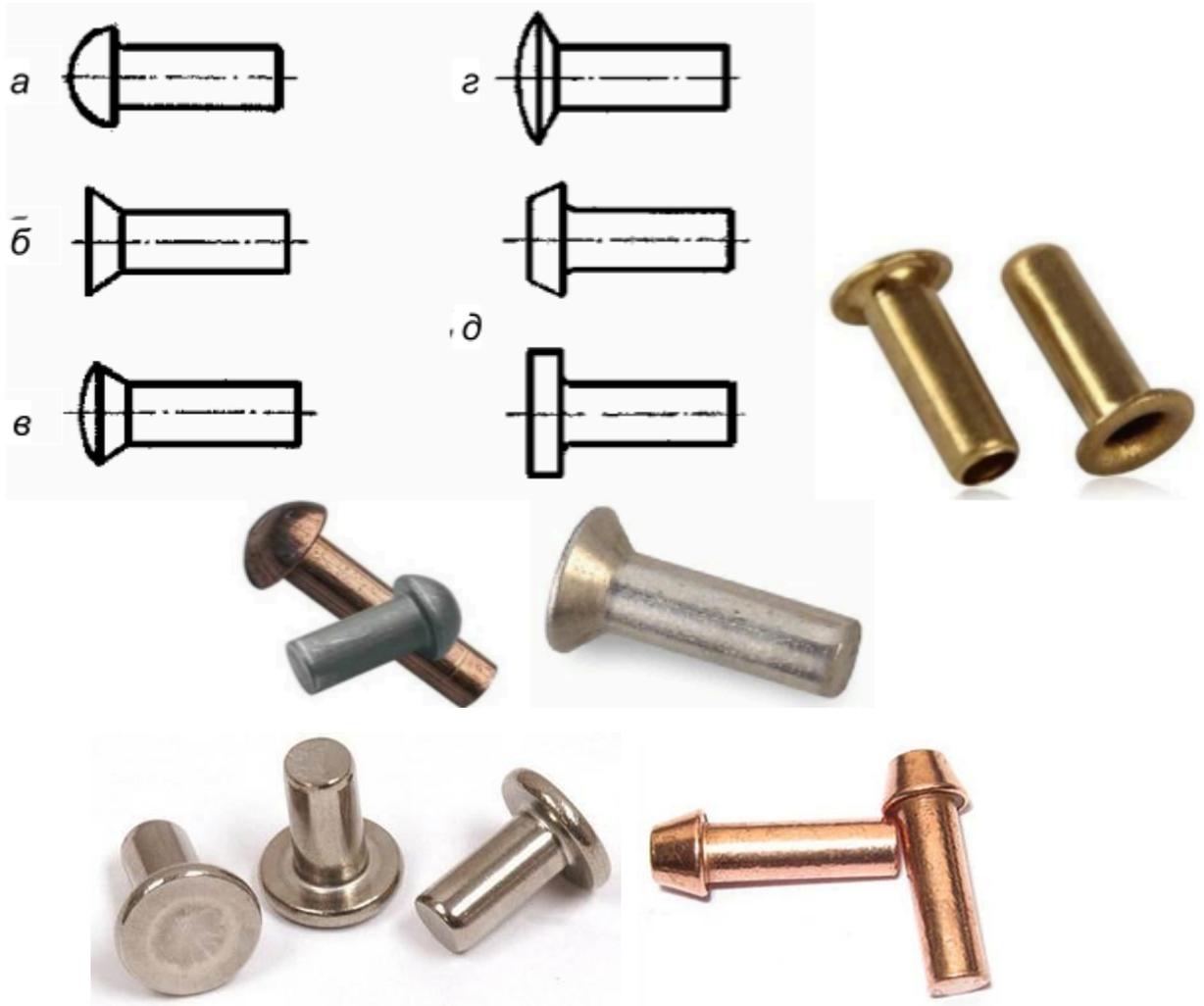
### **Види заклепкових швів**

За взаємним розташуванням з'єднаних деталей розрізняють шви напусткові (рис. 51а) і встик. З'єднання встик виконують за допомогою однієї (рис. 51б) або двох накладок (рис. 51в).

Більш надійний, хоча і більш складний конструктивно, шов із двома накладками. У цьому шві силами, що прагнуть зрушити листи, кожна заклепка зрізається по двох поперечних перерізах у той час, як у напустковому шві з однією накладкою зріз кожної заклепки відбувається по одному перерізу.

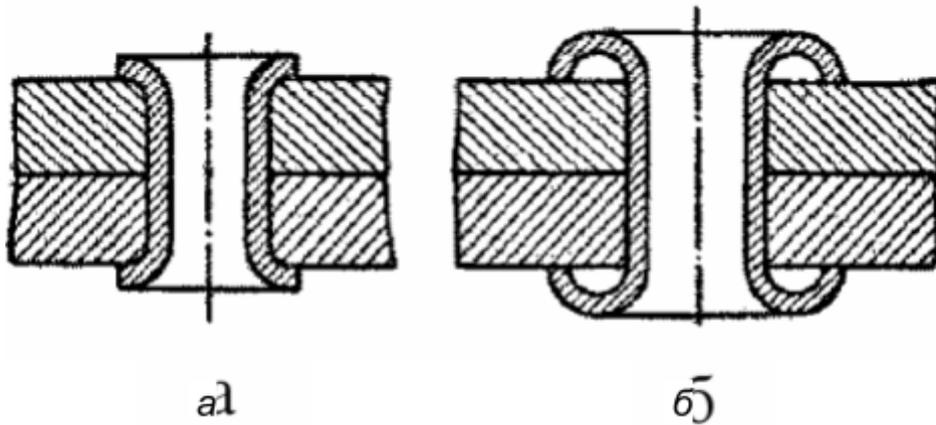
У залежності від числа зрізів шви називають двозрізними й однозрізними. Кожний шов може бути виконаний одним або кількома рядами заклепок. У залежності від цього шви розрізняють **однорядні** (рис. 52а), **дворядні** (рис. 52б) та **багаторядні** (рис. 52в). Кількість рядів більше трьох через нерівномірний розподіл навантаження на заклепки зустрічається рідко.

Для з'єднання деталей з тонкими стінками (до 0,3 мм) в наш час застосовують нові різновиди заклепок (різьбові) (рис. 53). Вони відрізняються тим, що внутрішня частина має нарізану різьбу, а зовнішня - вертикальну насічку, яка запобігає повороту навколо своєї осі. Всередину закручується гвинт, який притягає вільну частину корпусу до місця з'єднання, утворюючи замикаючу голівку.



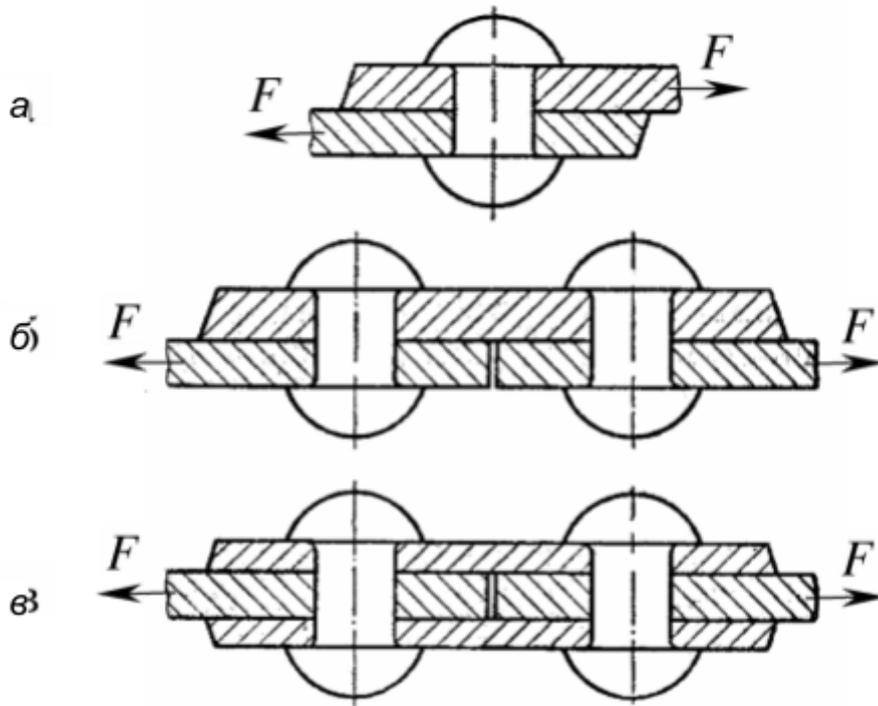
*а – із напівкруглою голівкою; б – із потайною голівкою; в – із напівпотайною голівкою; г – із напівкруглою низькою голівкою; д – із плоскою голівкою*

Рисунок 49 – Типи заклепок загального призначення

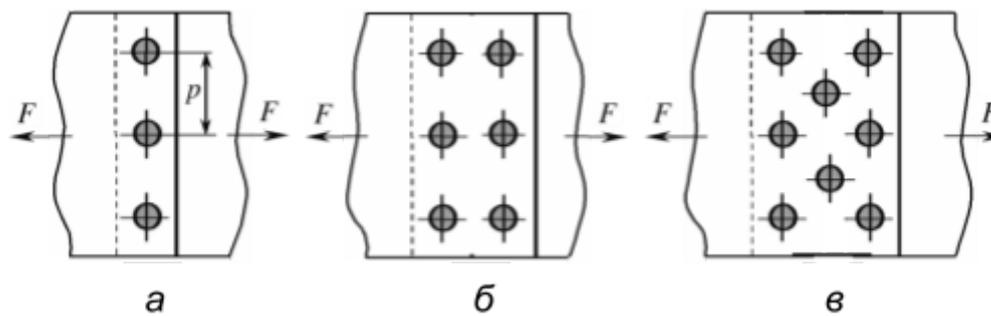


*а – із фланцями; б – із загнутими бортами*

Рисунок 50 – Трубчасті заклепки



*а – напусткові; б, в – стикові*  
 Рисунок 51 – Види заклепкових швів



*а – однорядні; б – дворядні; в – багаторядні*  
 Рисунок 52 – Типи заклепкових швів залежно від кількості рядів

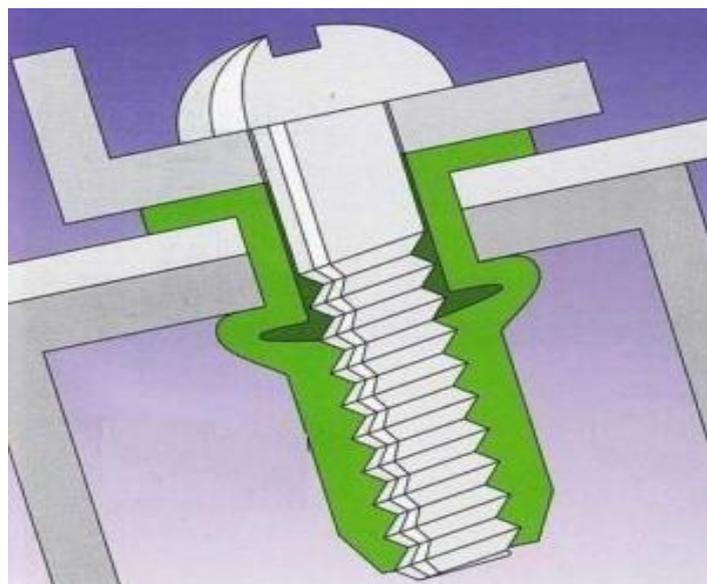


Рисунок 53 – Гвинтове заклепкове з'єднання