

## ***Практична робота. Комплектування та виконання фланцевого з'єднання***

**Мета заняття:** ознайомитися зі способами з'єднання труб і вимогами до фланцевих з'єднань; навчитися виконувати фланцеве з'єднання.

**Уміти/знати:** виконувати фланцеве з'єднання/знати способи з'єднання труб.

**Обладнання:** розвідний або гайковий ключ (2 шт.), ніж (1 шт.)

План:

1. Огляд способів з'єднання
  - 1.1 Способи з'єднання труб
  - 1.2 Фланцеве з'єднання та види фланців
2. Порядок виконання роботи
  - 2.1 Підготовка до виконання фланцевого з'єднання
  - 2.2 Порядок виконання монтажу фланцевого з'єднання
3. Звіт про виконання роботи

*Контрольні запитання*

### **1.1. Способи з'єднання труб**

Під час розведення трубопроводу необхідно герметично з'єднати труби. Це можна зробити за допомогою правильного ущільнення з'єднань. Відповідний спосіб визначають у кожному конкретному випадку.

Прямі ділянки труб мають декілька способів з'єднань: між собою, з арматурою, з технологічним обладнанням, контрольно-вимірювальними приладами.

З'єднання бувають:

- нероз'ємні – зварювання, паяння, склеювання;
- роз'ємні – фланцеві, муфтові, штуцерні, дюритові тощо.

***Нероз'ємні*** з'єднання використовують під час ремонту важкодоступних ділянок трубопроводу або на ділянках, які не потребують ремонту за нормальної експлуатації системи. Для металевих труб основним нероз'ємним з'єднанням слід вважати ***зварне з'єднання***, а для полімерних труб – ***зварне*** та ***клеєне***. Нероз'ємні з'єднання знижують вагу системи та скорочують витрати на виготовлення системи водопостачання. Серед недоліків таких з'єднань – труднощі виконання зварювання та склеювання під час монтажу, труднощі ремонту та контролю якості з'єднань, а також те, що навіть у добре звареного стикового шва коефіцієнт міцності становить 60-70%.

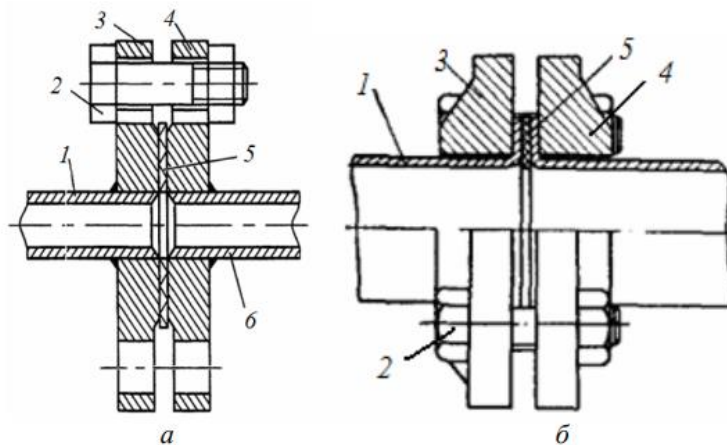
***Роз'ємні*** з'єднання застосовують, коли під час експлуатації системи та її ремонту тривають монтажні-демонтажні роботи. Ці з'єднання забезпечують простоту розбирання та збирання складових елементів трубопроводу.

У практичній роботі ми розглянемо фланцеве з'єднання та види фланців.

## 1.2. Фланцеве з'єднання та види фланців

Фланці – це круглі або прямокутні диски, які приварюються (Рис. 1 (а)) або вільно сидять на відбортованій трубі (рис. 1 (б)).

Фланцеві з'єднання (Рис. 1) складаються з двох фланців (3 і 4), прокладки (5) або кільця ущільнювача, сполучних болтів (2) або шпильок із гайками.



*Рис. 1. Фланцеве з'єднання трубопроводів:*

*а – круглі фланці; б – на відбортованій трубі;*

*1, 6 – труби; 2 – болт із гайкою; 3, 4 – фланці; 5 – прокладка.*

Герметичність з'єднання досягається за допомогою прокладок, встановлених між торцевими поверхнями фланців. Вони мають форму кілець і виготовляються з пружного матеріалу (гуми, пароніту, вініпласту, поліетилену). Фланці використовують для з'єднань труб однакових і різних діаметрів, а також як заглушки, які тимчасово або постійно закривають трубопроводи. Завдяки фланцевим з'єднанням полегшуються:

- профілактичні роботи з очищення труб;
- ремонт частин трубопроводу;
- модернізація елементів.



## Рис. 2. Приклад металевої бортованої труби

У роботі монтажника санітарно-технічних систем найчастіше зустрічаються такі фланці:

1. приварний фланець:
  - 1.1. плоский;
  - 1.2. комірний;
2. фланець під бортовану трубу (Рис. 2);
3. глухий фланець.

**Приварний плоский фланець** буває з виступом, із западиною, з пазом або з шипом. У процесі монтажу фланець надягають на кінець труби й двічі приварюють по контуру стику (Рис. 3).



Рис. 3. Приварний плоский фланець

**Приварний комірний фланець** має виступ у вигляді усіченого конуса, до якого вставляється труба (Рис. 4). Під час монтажу потрібно зробити лише один зварний шов, що значно економить час за великого обсягу робіт. Такий тип фланців дає змогу досить легко провести модернізацію окремої частини трубопроводу або повний демонтаж системи. Для цього не знадобиться розрізати трубу. Потрібно лише зняти комірний фланець, який можна назвати



Рис. 4. Приварний комірний фланець

багаторазовим з'єднувальним елементом. Завдяки наявності коміра й різній товщині стінок конуса по висоті, виріб здатний витримувати більший тиск, ніж звичайний плоский приварний фланець.



Рис. 5. Фланець під бортовану трубу

### **Фланець під бортовану трубу**

призначений для виконання роз'ємних з'єднань поліетиленових і бортованих сталевих трубопроводів, з'єднання трубопроводу з різною арматурою. Такий фланець спеціально розточується для того, щоб вільно насадити його на втулку, що має підсилююче розширення у вигляді борту (Рис. 5). Такі характеристики, як міжцентрова відстань, кількість і діаметр отворів, повністю збігаються з характеристиками звичайного плоского фланцю.

**Глухий фланець** не має отвору під



трубу та використовується як заглушка на період ремонтних робіт або у випадку відключення ділянки трубопроводу від мережі (Рис. 6).

Фланцеві з'єднання мають низку недоліків, як-от: велику витрату металу, високу вартість виготовлення, а також меншу, порівняно з нероз'ємними звареними з'єднаннями, надійність в експлуатації.

На жаль, фланцеве з'єднання – одне з найбільш вразливих і слабких місць трубопроводу. Протікання води через нещільність фланцевих з'єднань зустрічається під час випробування та експлуатації трубопроводів. Це відбувається внаслідок слабкого затягування фланців, перекосів між їх площинами, неякісного очищення ущільнюючих поверхонь перед установкою нової прокладки, неправильної установки прокладки між фланцями, застосування неякісного матеріалу прокладки або матеріалу, який не відповідає параметрам середовища, дефектів на ущільнюючих поверхнях (дзеркалах) фланців.

*Рис. 6. Глухий фланець*

Складання труб із фланцями є однією з найбільш поширених і відповідальних операцій під час виготовлення та монтажу трубопроводів, оскільки у разі негерметичності фланцевого з'єднання виникає необхідність відключення всього трубопроводу.

## **2. Порядок виконання роботи**

### **2.1. Підготовка до виконання фланцевого з'єднання**

Перед монтажем фланцевого з'єднання необхідно виконати підготовчі роботи:

- візуально перевірити поверхню фланців на наявність бруду, корозії та накипу – у місцях забруднень за допомогою металевої щітки потрібно виконати очистку поверхні;
- перевірити фланці на подряпини, ямки та сліди від інструментів і замінити їх, якщо є хоча б один із дефектів;
- оглянути посадкові поверхні прокладки – місце ущільнення фланцевого з'єднання потребує додаткової уваги, адже від нього залежить надійність з'єднання. Під час процесу монтажу необхідно слідкувати за чистотою посадкової поверхні прокладки;
- переконатися у відсутності дефектів на ущільнюючій прокладці – вона має бути цілою, гладкою та еластичною, без подряпин, тріщин;
- візуально оглянути болти, шпильки та гайки, які мають виготовлятися з такого ж матеріалу, що і фланці. Також необхідно переконатися у відсутності корозії, пошкодження різьблення тощо. Якщо є корозія, зачистити металевою щіткою, у разі виявлення пошкоджень – замінити деталь;
- перевірити довжину кріплення – щоб уникнути коротких болтів або зайвого різьблення на шпильках попередньо приміряємо відповідність довжини кріплення до товщини з'єднувальних деталей.

## 2.2. Порядок виконання монтажу фланцевого з'єднання

1. Очистити ущільнювальну поверхню фланців.
2. Візуально перевірити виконання умов перпендикулярності фланців і зміщення осей їхніх отворів:

- відхилення перпендикулярності фланця до осі труби  $n$  вимірюється за зовнішнім діаметром фланця (Рис. 7 (а)); воно не має перевищувати 0,2 мм на кожному 100 мм діаметра трубопроводу;

- встановлювати фланці треба так, щоб отвори для болтів і шпильок були розташовані симетрично до головних осей (вертикальної і горизонтальної), але не збігалися з ними (Рис. 7 (б)). Зміщення осей болтових отворів у фланцях щодо осі симетрії не має перевищувати  $\pm 1,5$  мм;

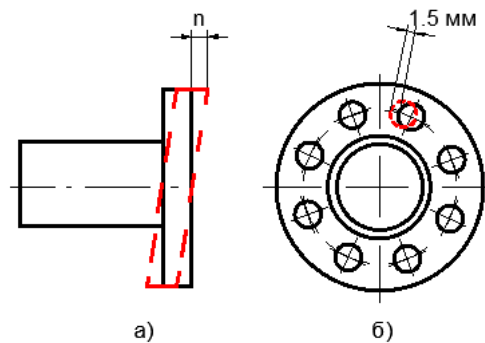


Рис. 7. Положення фланця під час установки на трубі:

*а* – відхилення від перпендикулярності фланця до основи труби;  
*б* – зміщення осей болтових отворів у фланцях щодо осі симетрії.

- виправлення перекосу фланців під час їхнього складання шляхом натягу болтів або шпильок не допускається. Такий натяг викликає одностороннє стиснення прокладки й неприпустиму витяжку болтів або шпильок, в результаті чого з'єднання стає нещільним. Унаслідок цього перетягнуті болти або шпильки в процесі експлуатації можуть розірватися.

3. Наживити щонайменше два болти або шпильки.

Суворих вимог щодо того, які саме болти наживляти, немає. Але якщо наживити болти у нижній частині фланців, вони не будуть заважати встановленню прокладки.

4. Встановити ущільнювальну прокладку на посадкове місце:

- м'які прокладки з бікониту не потребують попередньої підготовки;

- м'які прокладки з пароніту, картону, азбесту перед установкою змочують водою й натирають з обох боків сухим графітом;
  - заборонено змащувати прокладки мастиками або графітом, розведеним на мастилі, оскільки ці матеріали припікаються до дзеркал фланця та псують їхню поверхню.
5. Заповнити всі монтажні отвори болтами або шпильками.
  6. Затягнути гайки у 3-4 проходи.

Гайки фланцевих з'єднань затягують способом хрестоподібного обходу (Рис. 8). Спершу одну пару протилежно лежачих болтів, потім другу, яка знаходиться під кутом  $90^\circ$  до першої. Поступово поперечним загортанням гайок затягуються всі



*Рис. 8. Послідовність виконання затягнення болтів*

болти. Така послідовність затягування гайок не утворює перекося у фланцевих з'єднаннях.

### **3. Звіт про виконання роботи**

1. Прикріпити загальне фото всіх складових деталей фланцевого з'єднання.
2. Прикріпити щонайменше два фото (вид спереду, вид збоку) виконаної роботи.

#### ***Контрольні запитання***

1. Які вимоги до монтажу труб із фланцями?
2. Які інструменти використовують для монтажу труб із фланцями?
3. Назвіть основні недоліки та переваги фланцевих з'єднань.
4. Який порядок складання фланцевих з'єднань?
5. Перелічіть правила затяжки фланцевого з'єднання.
6. Як відбувається затягування кріплення фланцевого з'єднання?