

Практична робота. Нарізання та поновлення різьби за допомогою ручних інструментів

Мета заняття: набути практичні навички з нарізання зовнішньої різьби на трубах.

Уміти/знати: вміти нарізати трубну різьбу за допомогою плашки та клупа/знати види та характеристики різьб.

Обладнання: плашка з трубною циліндричною різьбою G $\frac{3}{4}$ (1 шт.), плашкотримач (1 шт.), труба Ду 20 мм довжиною 50 см, клуп $\frac{3}{4}$ дюйма, тріскачка для клупа або трубний ключ (1 шт.), мастило, кутошліфувальна машина (1 шт.), зачисний диск.

1. Види різьб
2. Порівняльні характеристики метричної і трубної різьби
3. Послідовність нарізання зовнішньої різьби на трубах
 - 3.1. Підготовка труби
 - 3.2. Нарізання зовнішньої різьби на трубах плашкою (леркою)
 - 3.3. Нарізання зовнішньої різьби на трубах клупом
 - 3.4. Поновлення різьби
4. Звіт про виконану роботу

Контрольні запитання

1. Види різьб

Різьба – це один або кілька рівномірно розташованих виступів (гребенів), які мають постійну величину перерізу, нанесених на бічну поверхню циліндра або конуса. Різьба потрібна для з'єднання елементів у сантехнічних системах водопостачання/опалення. Одним із видів з'єднувального елемента виступає муфта (Рис. 1), тому іноді таке з'єднання називають **муфтовим**.



Рис 1. Муфта латунна

Перш ніж перейти до трубної різьби, треба з'ясувати класифікацію і типи різьб.

Класифікація різьби:

- залежно від використання одиниць виміру – **метрична, дюймова, трубна**;

- за формою – **циліндрична та конічна**. У циліндричній вершини гребеня різьби лежать на циліндричній поверхні (Рис. 2), у конічній – на конічній поверхні (Рис. 3);

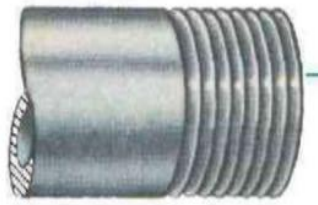


Рис 3. Різьба з циліндричною формою



Рис 2. Різьба з конічною формою



Рис 5. Приклад зовнішньої різьби



Рис 4. Приклад внутрішньої різьби

- за розташуванням – **зовнішня та внутрішня різьба**. Зовнішня різьба розташована на зовнішній поверхні деталі (Рис. 4), а внутрішня – на внутрішній поверхні деталі (Рис. 5);
- за формою профілю (гребеня) – **трикутна, трапецеїдальна, стійка, кругла**;
- за напрямком нарізки – **права та ліва**. Зазвичай у санітарно-технічному обладнанні використовується правостороння різьба.

Специфіка роботи монтажника санітарно-технічних систем вимагає знання всіх видів різьб. Спочатку розгляньмо метричні різьби, їхнє виконання та використання.

Метрична різьба зустрічається переважно на елементах кріплення сантехнічних мереж: хомуті, болті, гайці. Метрична різьба позначається буквою «М», а цифра поруч вказує на номінальний діаметр різьби (великий крок не вказують): М8; М60.

Для різьб із дрібним кроком додатково вказують крок різьби: М8×0,5; М60×2,5. Наприкінці умовного позначення лівої різьби ставлять літери LH.

Кроком різьби «Р» називають відстань між двома однойменними точками сусідніх профілів різьби, виміряну паралельно до осі різьби.

Дюймова різьба використовується у країнах із дюймовими одиницями вимірювання (Сполучені Штати Америки, Великобританія тощо). Відрізняється від метричної кутом вершини гребеня різьби (55°) та кроком різьби. Поєднати метричні та дюймові різьби неможливо, тому в країнах із метричною системою застосовують тільки **трубні дюймові різьби**.

Для трубної дюймової різьби розмір у дюймах позначає не величину різьби, а умовний діаметр труби, тоді як зовнішній діаметр насправді істотно більший.

2. Порівняльні характеристики метричної і трубної різьби

Чим відрізняється метрична різьба від дюймової?

Кут нахилу. Основна відмінність між цими видами різьб полягає в різьбовому гребені, точніше в його формі. В метричній різьбі (на болті) гребінь виконаний у вигляді рівностороннього трикутника (Рис. 6). Ця особливість пояснює нахил усіх кутових розмірів, який тут становить 60° . У дюймових різьбах (на трубах) значення кутового розміру гребеня дорівнює 55° .

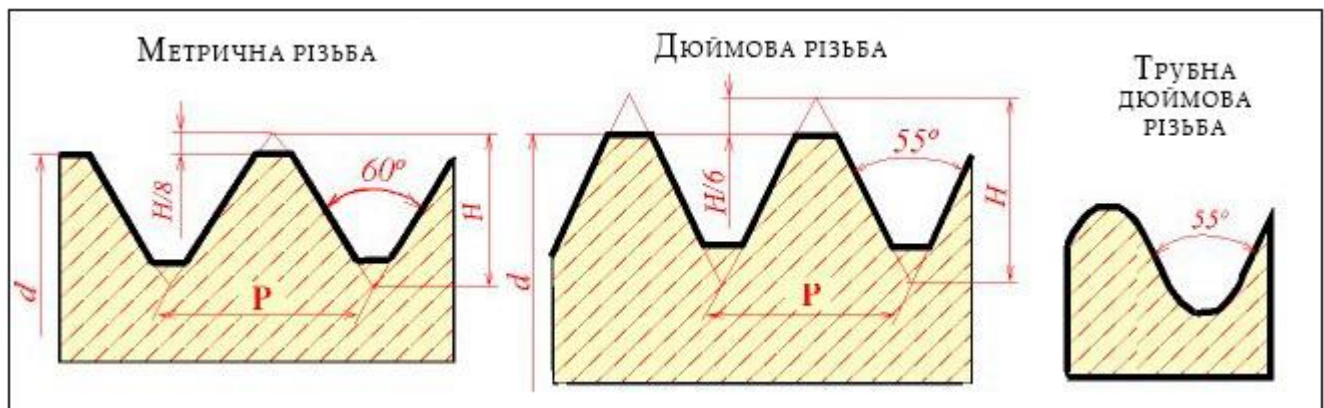


Рис 6. Кут нахилу різьби

Міліметри та дюйми. Ще однією особливістю метричної нарізки є розмірна сітка. Для неї використовується мірка системи SI¹ – міліметр. У європейському різновиді обчислення ведеться в англійських дюймах та позначається «"».

Для трубного різьблення використовують зовнішній діаметр, рівний 1 дюйму – 25,4 мм із розподілом на десяті частки:

- одна друга чи пів дюйма ($1/2''$);
- дві третини дюйма ($2/3''$);
- три чверті дюйма ($3/4''$).

¹ Le Système international d'unités The International System of Units SI. 8e édition 2006

Кожна з назв означає конкретний розмір, який розраховується з огляду на співвідношення з однією одиницею (дюймом). Наприклад, «одна друга» або «пів дюйма» означає трубу 15 мм (Таблиця 1).

Для ознайомлення зі співвідношенням діаметра труб та дюймових або міліметрових різьб наводимо порівняльну Таблицю 1. Основні параметри – розмір різьблення, крок та номінальні значення діаметрів – визначаються за допомогою встановлених таблиць. Маємо два види таких таблиць (Таблиця 2 і Таблиця 3), які відображають дані по-різному, але містять однакову інформацію.

Таблиця 1. Перетворення умовних діаметрів умовного проходу Ду трубопровідних елементів у дюйми

Ду (DN), мм	Розмір у дюймах
6	1/8"
8	1/4"
10	3/8"
15	1/2"
20	3/4"
25	1"
32	1 1/4"
40	1 1/2"
50	2"
65	2 1/2"
80	3"
100	4"
125	5"
150	6"
200	8"
250	10"
300	12"

Таблиця 2. Основні параметри трубної різьби

Позначення розміру різьби	Кількість ниток на дюйм	Довжина різьби (мм)		Діаметр різьби в основній площині (мм)		
		робоча (мм)	від торця труби до основної площини (мм)	зовнішній $d=D$	середній $d_2=D_2$	внутрішній $d_1=D_1$
1/16"	27	6,5	4,064	7,895	7,142	6,389
1/8"		7,0	4,572	10,272	9,519	8,766
1/4"	18	9,5	5,080	13,572	12,443	11,314
3/8"		10,5	6,096	17,055	15,926	14,797
1/2"	14	13,5	8,128	21,223	19,772	18,321
1"		14,0	8,611	26,568	25,117	23,666
1 1/4"	11(1/2)	17,5	10,160	33,228	31,461	29,694
1(1/2)"		18,0	10,668	41,985	40,218	38,451
2"		18,5	10,668	48,054	46,287	44,520
2(1/2)"		19,0	11,074	60,092	58,325	56,558
3"				72,699		
3(1/2)"				88,608		
4"				101,316		
5"	8			113,973		
6"				141,300		
8"				168,275		
10"				219,075		
12"				273,050		
				323,850		

Зверніть увагу, що параметри «Довжина різьби» та «Діаметр різьби в основній площині» вказані в міліметрах.

Товщина стінок труб. Розмір трубної різьби визначається в залежності від товщини стінок виробу (за винятком повнотілих болтів і шпильок). Величини товщини стінок труб можуть відрізнятися в залежності від призначення, основним критерієм є робочий тиск всередині трубопроводу (див. Лекцію 2.4.1. Види труб та способи їх з'єднання).

Таблиця 3. Основні параметри трубної різьби

Умовний прохід	Зовнішній діаметр	Товщина стінки труби			Кількість витків різьби	Довжина різьби труби до згону	
		легкої	звичайної	посиленої		довга	коротка
6	10,2	1,8	2,0	2,5	-	-	-
9	13,5	2,0	2,2	2,8	-	-	-
10	17,0	2,0	2,2	2,8	-	-	-
15	21,3	2,3	-	-	14	14	9,0
15	21,3	2,5	2,8	3,2	14	14	9,0
20	26,8	2,35	-	-	14	16	10,5
20	26,8	2,4	2,8	3,2	14	16	10,5
25	33,5	2,8	3,2	4,0	11	18	11,0
32	42,3	2,8	3,2	4,0	11	20	13,0
40	48,0	3,0	3,5	4,0	11	22	15,0
50	60,0	3,0	3,5	4,5	11	24	17,0
70	75,0	3,2	4,0	4,5	11	27	19,5
80	88,0	3,5	4,0	4,5	11	30	22,0
90	101,3	3,5	4,0	4,5	11	33	26,0
100	114,0	4,0	4,5	5,0	11	36	30,0
125	140,0	4,0	4,5	5,5	11	38	33,0
150	165,0	4,0	4,5	5,5	11	42	36,0

УВАГА! Кожен вид різьби має власні величини верхнього кута, поєднати їх один із одним безпосередньо неможливо.

3. Послідовність нарізання зовнішньої різьби на трубах

3.1. Підготовка труби

- Візуально перевірте торець труби. Він має бути перпендикулярним її центральній осі.
- Зчистіть край від задирок та бруду. Очищення виконуємо за допомогою кутошліфувальної машини та металевої щітки. Для полегшення нарізання різьби можна зняти фаску (гострий край на кінці виробу, труби/гострий край труби) на торці труби.
- Зафіксуйте трубу. Затисніть виріб у слюсарних лещатах, залиште край вільним на 150-170 мм.
- Виберіть інструмент – плашку/круп – відповідно до діаметру труби.
- Змастіть інструмент та оброблювальну ділянку труби будь-яким мастилом.

3.2. Нарізання зовнішньої різьби на трубах плашкою (леркою)

1. Виберіть необхідну плашку з відповідним діаметром.

Зазвичай використовують розмір у дюймах з літерою G. Наприклад:

- G ½ – плашка для нарізання трубної різьби на трубі з діаметром умовного проходу 15 мм, зовнішній діаметр труби має наближатися до 21,3 мм;
- G ¾ – плашка для нарізання трубної різьби на трубі з діаметром умовного проходу 20 мм, зовнішній діаметр труби має наближатися до 26,8 мм.

2. Зафіксуйте плашку всередині спеціального утримувача (плашкотримача).

Кріплення різьбових плашок у тримачі має бути дуже міцним. Якщо цієї умови не дотриматися, відбудеться перекіс у нарізанні різьби, й місце з'єднання буде ненадійним.

3. Змастіть край труби.

Змащення труби мастилом полегшить нарізання різьби.

4. Наживіть плашку на трубу.

Для обертання плашкотримача у правильному напрямку, притискаючи та витримуючи перпендикулярність плашки по відношенню до осі труби, робимо декілька обертів. Після цього з'являється можливість прибрати стружку, що утворилася: відкрутіть пристрій трохи назад.

5. Наріжте різьбу.

Для виконання роботи необхідно нарізати щонайменше 4,5-5 витків. Через кожен оберт плашки довкола труби зробіть півоберта назад для злому стружки та виведення її з зони різання.

6. Завершіть нарізання різьби.

Після закінчення роботи очистіть інструмент і трубу від металевої стружки й мастила.

3.3. Нарізання зовнішньої різьби на трубах клупом

Як правильно нарізати різьбу клупом на розбірних трубних конструкціях?

1. Нанесіть на торець труби краплю спеціального мастила, вдягніть на трубу комір із тріскачкою.

2. Перевірте положення стопора клупа.

Звільніть стопор тріскачки й поверніть його за годинниковою стрілкою. Положення стопора контролює фіксацію клупа. Зазвичай на стопорі намальована стрілка, яка вказує напрямок обертання клупа під час роботи (Рис. 8).



Рис 7. Тріскачка для клупів зі стопором

3. Наживіть клуп на трубу.

Натисніть на торець клупа рукою й водночас повільно обертайте його іншою рукою. Витримуючи перпендикулярність, зробіть 1-2 оберти та за необхідності додайте мастило до робочої зони.

4. Наріжте різьбу.

Рівномірно обертуйте доти, доки поверхня клупа не зрівняється з торцем труби. Операцію нарізання різьблення необхідно виконувати рівномірно, без різких рухів і ривків: вони можуть деформувати різьбу або пошкодити інструмент. Якщо металевої стружки багато, щоб очистити робочу зону клупа, можна виконувати оберт у зворотному напрямку. Для цього стопор клупа переведіть у положення стрілкою зворотного напрямку нарізання різьби.

5. Завершіть нарізання різьби.

Після закінчення операції переставте стопор на реверс та відкрутіть клуп назад. Очистіть інструмент та різьбу від бруду й мастила.

3.4. Поновлення різьби

Поновлення різьби виконують під час ремонту, якщо необхідно поновити деформовану різьбу, зняти іржу або відновити пошкоджені витки. Поновлення різьби краще виконувати плашкою, оскільки з огляду на конструкцію (яка суцільно виготовлена з інструментальної сталі) плашка краще витримує навантаження у разі деформації різьби.

Виконайте поновлення різьби у такій послідовності:

- 1) очистіть поверхню різьби від стружки, бруду та іржі металевою щіткою;
- 2) змастіть край труби;
- 3) відновіть різьбу, притискаючи та витримуючи перпендикулярність плашки по відношенню до осі труби;
- 4) завершіть відновлення різьби та зніміть (відкрутіть) плашку;
- 5) перевірте стан різьби.

За допомогою муфти (чи іншого елемента із внутрішньою різьбою) перевірте стан відновленої різьби. Для цього з'єднайте елементи без ущільнювача: вони мають легко скручуватися та розкручуватися.

4. Звіт про виконану роботу

1. Додайте фото виконаної різьби пункту 3.2.
2. Додайте фото виконаного з'єднання пункту 3.4.

Контрольні запитання

1. Що називають різьбою?
2. У чому відмінність у позначеннях метричної та трубної різьби?
3. Як позначається трубна різьба та якому параметру відповідає вказаний у позначенні розмір?
4. Як позначається метрична різьба? В яких випадках для позначення метричної різьби проставляється крок різьби?
5. Який основний розмір входить до умовного позначення будь-якої сполучної деталі трубного з'єднання?