Практична робота. Герметизація різьбового з'єднання

Мета заняття: розглянути матеріали для герметизації різьбового з'єднання; набути практичних навичок із герметизації різьбових з'єднань.

Уміти/знати: вміти герметизувати різьбові з'єднання/знати види та матеріали герметизації муфтового з'єднання.

Обладнання: ключ трубний (1 шт.), ключ розвідний (1 шт.), ніж (1 шт.), трійник 1/2 дюйма, ніпель 1/2 дюйма, муфта із внутрішньою різьбою 3/4 дюйма, муфта пластикова перехідна 3/4 дюйма, кран шаровий із внутрішньою різьбою 1/2 дюйма, різьблення коротке 1/2 дюйма, лляне клоччя, сантехнічна паста, ФУМ–стрічка, сантехнічна нитка та анаеробний ущільнювач.

План:

1. Ущільнювальні матеріали для виконання різьбового з'єднання
2. Послідовність виконання роботи
2.1. Вибір ущільнювального матеріалу
2.2. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою лляного пасма та сантехнічної пасти
2.3. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою ФУМ-стрічки
2.4. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою сантехнічної нитки
2.5. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою анаеробного герметика
3. Звіт про виконання роботи

Контрольні запитання

1. Ущільнювальні матеріали для виконання різьбового з'єднання

Виконання різьбового з'єднання завжди потребує додаткового ущільнення. Для здійснення таких сантехнічних робіт потрібні витратні матеріали. Умовно їх можна поділити на дві групи: герметики та ущільнювачі.

Будь-які з'єднання мають бути міцними та герметичними, тобто не пропускати повітря та воду. Тому для герметизації з'єднань знадобляться герметики та ущільнювачі. Їхніх різновидів є безліч, але ми розглянемо опис найпоширеніших із них.

До ущільнювачів належать: лляне пасмо, ФУМ-стрічка, сантехнічна нитка та анаеробний ущільнювач (рідкий ФУМ). Немає відповіді на запитання, який

ущільнювач для труб кращий. Матеріал варто обирати з огляду на конкретні умови та під індивідуальні ситуації. Розгляньмо переваги та недоліки кожного з них.

Рис. 1. ***Лляне пасмо***

Лляне пасмо (Рис. 1) чудово підходить для з’єднання трубопроводу з будь-якими елементами з металу: сталевими, чавунними, латунними. На пластикових деталях застосовувати сантехнічний льон не рекомендується. Для ущільнення різьбових з'єднань у трубопровідних системах із гарячою та холодною водою часто використовують лляне пасмо в поєднанні з сантехнічною пастою: це значно полегшує монтаж системи, захищає метал від корозії, запобігає гниттю льону, а також забезпечує повну герметичність з'єднань на тривалий термін за температури до 140°С. На відміну від герметиків дає змогу легко розібрати різьбове з’єднання.

Переваги використання льону:

- герметизація різьбових елементів з’єднання різного рівня складності, виготовлених із будь-яких металів;
- низька вартість та доступність дають змогу використовувати пасмо практично в будь-яких кількостях під час роботи на комунікаційних з'єднаннях, що мають забруднення та осередки корозії;
- екологічна та біологічна безпека – льон нешкідливий для довкілля та людей, тому його використовують під час роботи з трубами подачі питної води;
- стійкість до механічних дій – тільки льон дає змогу точно орієнтувати сантехнічну арматуру. Можна зробити один оберт назад – за такої умови герметичність не порушиться.

Серед недоліків льонового пасма:

- естетично непривабливий зовнішній вигляд;
- незручності, які виникають через те, що волокна прилипають та розпушуються;
- льон вимагає наявності навичок для роботи з подібними матеріалами та знання методики намотування й закріплення;
- методика намотування потребує поетапних дій.

ФУМ-стрічка (Рис. 2) належить до синтетичних герметиків, для виготовлення

Рис. 2. ***ФУМ-стрічка***

яких використовується фторопластова плівка. Фторопластовий ущільнювальний матеріал (ФУМ) випускають у вигляді спеціальної стрічки. Її використовують для ущільнення різьбових з'єднань.

До переваг використання ФУМ-стрічки належать:

- простота використання;
- стійкість до впливу хімічних сполук і грибкових уражень;
- не вимагає використання додаткових засобів для посилення герметичних властивостей;
- має хорошу розтяжність і високий рівень зчеплення з поверхнею, що дає змогу використовувати її на глянцевих і пластикових поверхнях без насічок;
- має високу проникність;
- не схильна до гниття;

- має хороші антифрикційні властивості, що дає змогу суттєво продовжити термін служби з'єднань;
- у процесі роботи не залишає сміття та не забруднює руки.

Серед недоліків використання ФУМ-стрічки:

- не має стійкості до вібрації та ударних навантажень;
- не підходить для герметизації погано оброблених, нерівних і застарілих поверхонь: може порватися та втратити ущільнювальні властивості;
- не дає змоги скоригувати виконану роботу: для повторного ущільнення різьби необхідно повністю видаляти попередній шар ущільнювача;
- оцінити якість придбаної стрічки можна лише під час роботи;
- під впливом температури, що перевищує 260°С, виділяє токсичні речовини;
- не здатна розширюватися під впливом вологи.

Рис. 3. ***Сантехнічна нитка***

Сантехнічна нитка (Рис. 3) – виготовлений із синтетичних волокон щільний шнур, оброблений спеціалізованим покриттям, що має водовідштовхувальні властивості. Для сантехнічної нитки немає значення, в якому стані робоча поверхня, оскільки в залежності від стану різьби змінюється лише витрата самої нитки.

Сантехнічна нитка має такі переваги:

- високий температурний максимум;
- висока зносостійкість;

- високий термін експлуатації (до 20 років);
- можливість скоригувати з'єднання без ризику протікання;
- не потребує підготовки поверхні різьби;
- стійкість до вібрацій;
- стійкість до перепадів температур;
- під час роботи з сантехнічною ниткою залишаються чистими руки та поверхня матеріалу.

До недоліків використання сантехнічної нитки належать:

- попри високу стійкість до агресивних середовищ, не бажано застосовувати в контакті з хлором, чистим киснем, бензином, дизельним паливом;
- висока витрата матеріалу на великих діаметрах;
- досить висока вартість;
- не підходить для конічних різьб.

Рис 4. ***Анаеробний герметик***

Анаеробний герметик (Рис. 4) є рідким полімерним матеріалом, що призначений для фіксації та герметизації різних різьблень та інших видів сполук. Анаеробним він називається тому, що полімеризація відбувається в безповітряному середовищі під час контакту з металевими поверхнями. Принцип дії герметика полягає в особливій реакції між його компонентами. В контакті з металевими поверхнями матеріал заповнює дрібні нерівності й починає твердіти.

Переваги анаеробного герметика:

- працює в широкому діапазоні робочих температур;
- одночасно склеює, фіксує та герметизує;

- стійкий до механічних впливів;
- економний у застосуванні;
- несприйнятливий до агресивних середовищ і вібрації;
- не розчиняється у воді;
- з'єднує різнорідні за складом та структурою метали;
- витримує тиск у понад 50 атмосфер;
- простий у застосуванні;
- прискорює процес збирання.

Недоліки анаеробного герметика:

- не рекомендується для труб діаметром більше 80 мм ;
- застосування можливе лише на сухій поверхні;
- низькі температури суттєво збільшують час полімеризації.

2. Послідовність виконання роботи

2.1. Вибір ущільнювального матеріалу

Розглянувши переваги та недоліки ущільнювальних матеріалів, залежно від матеріалів та виду системи (на прикладі) водопостачання обираємо, власне, матеріал. Дотримуйтеся таких рекомендацій:

- для з’єднання нових металевих елементів можна використовувати будь-який ущільнювальний матеріал;
- для з’єднання двох пластикових або пластикового та металевого елементів перевагу надають ФУМ-стрічці або сантехнічній нитці;
- для ремонту та повторного з’єднання елементів варто використовувати лляне пасмо;
- для робіт на перших поверхах багатоповерхівок обирають лляне пасмо – незалежно від матеріалу з’єднувальних частин із огляду на великий тиск у системі;
- для монтажу систем холодного водопостачання обмеження щодо вибору ущільнювального матеріалу залежать від виду з’єднувальних матеріалів;
- для монтажу систем гарячого водопостачання перевагу надають лляному пасму та анаеробному герметику.

2.2. Виконання герметизації різьбового з’єднання за допомогою лляного пасма та сантехнічної пасти

<u>Уся робота виконується з дотриманням правил безпеки праці: власної та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов'язковими умовами виконання роботи.</u>

1. Огляньте різьбу елементів з'єднання.

Огляньте різьбу фітинга. Приклад: трійника (Рис. 5) та ніпеля (Рис. 6).

Рис 5. **Трійник 1/2 дюйма**

Рис 6. **Ніпель 1/2 дюйма**

2. Відокремте волокна лляного пасма невеликими пасмами.

Варто наголосити на необхідності ретельного підбору товщини пасм, оскільки підмотка має бути середньої товщини. Якщо виявили грудочки або чужорідні елементи, видаліть їх.

3. Намотайте лляне клоччя на різьбу.

Намотуйте лляне пасмо відповідно до напряму різьби. Перший виток має бути в якості замка: для цього його накладають хрестом, поки один бік клоччя затискають рукою.

4. Нанесіть шар пасти на намотаний на різьбу льон.

По завершенню намотки кінець пасма підведіть до краю різьби та приклейте за допомогою пасти: її шар має повністю покрити поверхню лляного пасма.

5. Зберіть різьбове з'єднання.

За допомогою сантехнічних ключів виконайте з'єднання. Під час з'єднання елементів уважно стежте, щоби лляний ущільнювач не прокручувався вздовж різьби. Якщо ж виявили прокручування, розберіть з'єднання та виконайте ущільнення спочатку.

6. Очистіть виконане з'єднання.

Різьбовому з'єднанню варто надати естетичний вид. Очистіть увесь зайвий льон назовні за допомогою ножа.

2.3. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою ФУМ-стрічки

<u>Уся робота виконується з дотриманням правил безпеки праці: власної та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов'язковими умовами виконання роботи.</u>

Працюючи з ФУМ-стрічкою, техніка ущільнення проста й не потребує певного досвіду. Головне – виконуйте роботу послідовно.

1. Огляньте різьбу елементів з'єднання.

Огляньте різьбу фітинга. Приклад: муфти металевої (Рис. 7) та муфти перехідної пластикової (Рис. 8).

Рис 7. ***Муфта металева з внутрішньою різьбою 3/4 дюйма***

Рис 8. ***Муфта пластикова перехідна 3/4 дюйма***

2. Виконайте примірку деталей з'єднання.

Перевірте кількість витків на різьбовому з'єднанні. Для цього порахуйте, скільки повних обертів робить деталь, що закручується.

3. Намотайте ФУМ-стрічку.

Прикладіть початок стрічки на різьбу, притримуючи її пальцем. Зробіть перший повний оберт. Далі намотувати потрібно з невеликою натяжкою ФУМ-стрічки для забезпечення підвищеної щільності. У процесі намотування уникайте перекручування стрічки та не допускайте її розривів.

4. Кількість обертів.

Укладіть витки ФУМ-стрічки з невеликим перекриттям на всю очікувану довжину різьбового з'єднання. Кількість обертів обмотування залежить від діаметру труби (див. Таблицю 1).

Таблиця 1. ***Залежність кількості витків ФУМ-стрічки товщиною 0,10 м від діаметру труби (одного з виробників)***

Діаметр труби	Кількість витків
1/2"	6-8

3/4"	7-9
1"	8-12
1 (1/2)"	10-15
2"	15-25
2 (1/2)"	30-20
3"	25-35
3 (1/2)"	30-40
4"	35-45

Для виконання практичної роботи приймаємо більшу кількість витків.

5. Завершіть намотку.

По завершенню намотки обріжте ФУМ-стрічку та обтисніть рукою. Така операція зафіксує вільний кінець і покращить з'єднання.

6. Зберіть різьбове з'єднання.

За допомогою сантехнічних ключів виконайте з'єднання.

УВАГА! Крутити з'єднання у зворотний бік (юстувати) **НЕ** можна – це призведе до розгерметизації.

7. Очистіть виконане з'єднання.

По завершенню виконання надайте естетичний вигляд різьбовому з'єднанню. Весь зайвий ФУМ ззовні очистіть за допомогою ножа.

2.4. Виконання герметизації різьбового з'єднання за допомогою сантехнічної нитки

Уся робота виконується з дотриманням правил безпеки праці: власної та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов'язковими умовами виконання роботи.

1. Огляньте різьбу елементів з'єднання.

Огляньте різьбу. Приклад: кульового крану (Рис. 9) та патрубка з короткою різьбою (Рис. 10).

Рис 9. ***Кульовий кран із внутрішньою різьбою 1/2 дюйма***

Рис 10. ***Коротка різьба патрубка 1/2 дюйма***

2. Виконайте примірку деталей з’єднання.

Перевірте кількість витків на різьбовому з'єднанні. Для цього порахуйте, скільки повних обертів робить деталь, що закручується.

3. Намотайте сантехнічну нитку.

Для герметизації різьбового з'єднання є два способи намотування залежно від технічного стану різьби:

- намотувати сантехнічну нитку на нову різьбу варто по ходу різьби. Зробіть стовщення на перший виток, а далі намотуйте хрест-навхрест, щоб волокна перетинали витки різьби;
- для різьби зі слідами іржі, солей або з легкими пошкодженнями сантехнічну нитку спочатку намотуйте на кожен крок різьби (впадину). Потім виконуйте намотку як на новій різьбі – хрест-навхрест.

4. Кількість обертів.

Різні виробники дають свої рекомендації щодо кількості витків, необхідних для ущільнення різьби з огляду на товщину нитки, хімічний склад та інші параметри. Зазвичай ця інформація вказана на упаковці. Якщо ж вона відсутня, дотримуйтеся рекомендацій із Таблиці 2.

Таблиця 2. ***Витрата сантехнічної нитки залежно від діаметра з’єднувального елемента***

Умовний діаметр труби (Dy)	Кількість витків	Довжина нитки, см
15	5-8	35-55
20	7-10	60-85
25	8-12	80-125
30	9-15	120-200

5. Завершіть намотку.

По завершенню намотки обріжте нитку та обтисніть рукою. Така операція зафіксує вільний кінець нитки та покращить з’єднання.

6. Зберіть різьбове з'єднання.

За допомогою сантехнічних ключів виконайте з’єднання.

УВАГА! Крутити з’єднання у зворотний бік (юстувати) **НЕ** можна – це призведе до розгерметизації.

7. Очистіть виконане з’єднання.

2.5. Виконання герметизації різьбового з’єднання за допомогою анаеробного герметика

<u>Уся робота виконується з дотриманням правил безпеки праці: власної та довколишніх. Використання захисних окулярів та захисних рукавиць є обов’язковими умовами виконання роботи.</u>

Техніка нанесення анаеробного герметика проста й не потребує певного досвіду. Головне – виконуйте роботу послідовно.

1. Огляньте різьбу елементів з’єднання.

Огляньте різьбу. Приклад: трійника (Рис. 5) та короткої різьби патрубка (Рис. 10).

2. Підготуйте поверхню.

Знежиріть та просушіть поверхню різьби елементів з’єднання. Від їхньої чистоти залежить надійність зчеплення з металом.

3. Нанесіть матеріал на різьбу в місці майбутнього з'єднання.

Наносьте герметик суцільно, безпосередньо перед складанням. Занадто довга пауза може негативно позначитися на якості з’єднання. В різних виробників свої норми часу: ознайомтеся з ними заздалегідь. Важливо нанести достатній об’єм анаероба, щоб він зміг заповнити весь внутрішній простір (приклеювати витки різьби один до одного).

4. Надійно розподіліть герметик різьбою.

Зрозуміло, ручної сили буде замало: в усіх ситуаціях використовуйте сантехнічні ключі. Надлишки герметика можна відразу видалити ганчіркою.

5. Почекайте, доки матеріал застигне та набуде необхідних властивостей.

Зазвичай для базової полімеризації необхідно 15-30 хвилин. Повне затвердіння й набір експлуатаційних властивостей займає кілька годин. Після цього підтяжка гайки не допускається, оскільки будь-які зміщення позначаться на параметрах герметизації.

3. Звіт про виконання роботи

1. Додати фото виконаного з’єднання пункту 2.2.
2. Додати фото виконаного з’єднання пункту 2.3.
3. Додати фото виконаного з’єднання пункту 2.4.
4. Додати фото виконаного з’єднання пункту 2.5.

Контрольні запитання

1. Виконайте порівняння переваг ФУМ-стрічки та сантехнічної нитки. Який матеріал варто використовувати на старій різьбі?
2. Під час використання якого ущільнювача можна здійснювати юстування елементів?
3. Коли не варто використовувати анаеробний герметик?